

# ГЛАВА 1. Основы разведения сельскохозяйственных животных и птицы

## Тема 1. Конституция и экстерьер

**Цель занятия.** Ознакомиться с типами конституции, кондициями, особенностями экстерьера сельскохозяйственных животных и птицы разных видов, статями телосложения.

**Содержание занятия.** Конституция – это общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

Огромную роль в развитии учения о конституции сыграли работы выдающихся русских ученых: И.П. Павлова, П.Н. Кулешова, Е.А. Богданова, Е.Ф. Лискуна и М.Ф. Иванова. П.Н. Кулешов выделил четыре типа конституции животных, различая *грубую, нежную, плотную и рыхлую*.

Принято также различать промежуточные (смешанные) типы конституции: *грубая плотная, грубая рыхлая, нежная плотная, нежная рыхлая и т. д.* Такие типы конституции чаще всего встречаются у животных с ярко выраженной узкой специализацией.

При описании типов конституции в большинстве случаев указывают типы нервной деятельности исходя из силы возбуждательного и тормозного процесса. Согласно классификации, предложенной И.П. Павловым, различают:

- *сильный-уравновешенный-живой тип;*
- *сильный-уравновешенный-спокойный;*
- *сильный-неуравновешенный-безудержный;*
- *слабый тип.*

Тип нервной деятельности определяет темперамент<sup>1</sup>, который имеет большое значение для организации правильной эксплуатации живот-

---

<sup>1</sup> Темперамент (лат. *temperamentum* – надлежащее соотношение частей) – это степень чувствительности, возбудимости нервной системы, а также степень, объем и глубина реакции на известные внутренние или внешние раздражения, поражающие тело животного. С этой точки зрения, Кремер обозначает словом «темперамент» как «организацию животных в смысле их чувствительной способности». Ученый-зоотехник Кронахер (1922) говорил о темпераменте, что «это внешнее выражение всего состояния нервной системы, наследственного и приобретенного, в связи с окружающими жизненными условиями, в особенности эхо-выражение возбудимости нервной системы».

ных. Общеизвестно, например, что свиньи (особенно хряки), обладающие повышенной возбудимостью, очень нервны, много двигаются, имеют пониженный аппетит, плохо держат тело. А животные тормозного (слабого) типа обычно бывают вялыми, малоактивными, нередко слабыми, с пониженными репродуктивными способностями. Свиньи указанных типов малопригодны для промышленной технологии.

Особенно большое значение имеет оценка нервной деятельности животных в молочном животноводстве и спортивном коневодстве.

Лошади верховых пород и крупный рогатый скот молочного направления продуктивности в большинстве случаев обладают живым, энергичным темпераментом, а лошади тяжелых пород и мясной скот, наоборот, имеют спокойный, флегматичный темперамент.

Однако для всех видов сельскохозяйственных животных наиболее желательным является уравновешенный тип нервной деятельности.

Методика и особенности определения типов нервной деятельности сельскохозяйственных животных подробно излагаются в учебных пособиях и руководствах по частной зоотехнии.

Поскольку конституция животных формируется в течение всего периода их роста и развития, то типы конституции полностью проявляются только по окончании формирования организма. Именно поэтому оценка конституции, как и экстерьера, проводится периодически до полного окончания роста животного. Так, например, при бонитировке крупного рогатого скота оценка конституции и экстерьера у молочных коров проводится после первого и третьего отелов, у быков-производителей – ежегодно до пятилетнего возраста.

В производственных условиях результаты оценки типа конституции фиксируются в соответствующих зоотехнических документах и прежде всего в племенных (заводских) карточках.

**Грубый тип** – животные отличаются грубым костяком и мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм. Обладают высокой выносливостью. К нему относят рабочий скот, грубошерстных овец и т. д.

*Грубый тип конституции у крупного рогатого скота* характеризуется большой тяжелой головой с массивными рогами и грубым массивным костяком, плотной мускулатурой со слабо развитой жировой тканью и крепкими сухожилиями, толстой, недостаточно эластичной кожей, покрытой жестким волосом, который часто неравномерно распределяется по частям тела.

Животные грубой конституции, как правило, малопродуктивны, весьма флегматичны. Грубая конституция наиболее свойственна рабочему скоту, но нередко животные с такой конституцией встречаются и у других производственных типов, особенно если молодняк выращивается в неблагоприятных условиях кормления и содержания.

Д.И. Старцев указывает, что животные грубой конституции наиболее распространены у крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности, особенно у симментальской и венгерской пород.

На рисунке 1.1 показаны корова и бык-производитель симментальской породы грубой конституции. На этих фотографиях особенно хорошо видна как общая грубость телосложения, так и недостаточная выраженность полового диморфизма у коровы грубой конституции.



1



2

*Рисунок 1.1 – Корова (1) и бык-производитель (2) симментальской породы с грубым типом конституции*

*Грубый тип конституции у свиней* присущ главным образом примитивным позднеспелым свиньям. Нередко животные грубой конституции встречаются среди свиней брейтовской и некоторых других пород мясо-сального направления. Появление грубой конституции у этих свиней является следствием плохих условий содержания и недостаточно строгого отбора для племенных целей.

Свиньи грубой конституции имеют тяжелый костяк; большую и длинную голову; плоское, недостаточно развитое туловище; дряблую сырую мускулатуру; толстые конечности со слабо выраженными суставами; толстую грубую кожу с жесткой щетиной; большие, но недостаточно крепкие копыта (рис. 1.2).



*Рисунок 1.2 – Свиноматка брейтовской породы с грубым типом конституции*

Такие животные достаточно выносливы, но малопродуктивны, а поэтому не представляют интереса для племенного разведения в современных условиях.

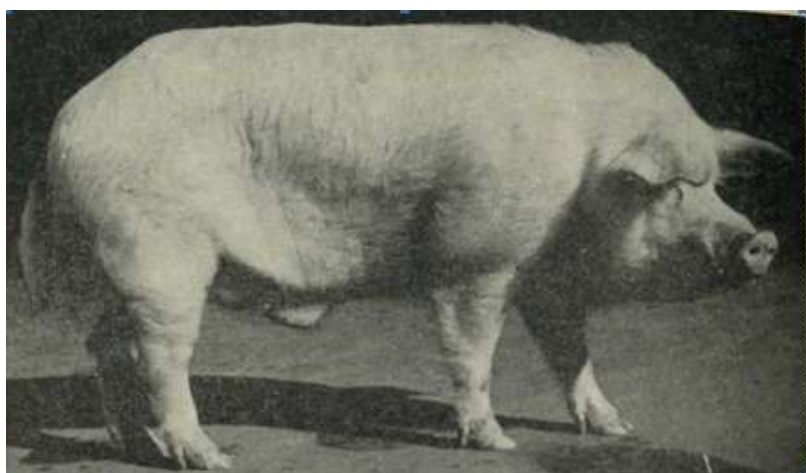
*Грубая плотная конституция.* Свиньи грубой плотной конституции характеризуются грубыми формами телосложения и довольно тяжелым, но крепким костяком. Они имеют крепкие сухие конечности; хорошо развитую, сухую, ясно очерченную мускулатуру и сухожилия; относительно большую тяжелую голову с толстыми грубыми ушами; грубую толстую кожу со слабо развитой подкожной соединительной тканью; грубую густую щетину, которая на шее и холке образует подобие гривы. Свиньи грубой плотной конституции энергичны, отличаются большой выносливостью и неприхотливостью, но позднеспелы и плохо оплачивают корма приростами, а при убое дают довольно низкий выход полезной продукции.

*Грубая рыхлая конституция.* Свиньи этого типа конституции имеют грубые формы телосложения, но характеризуются рыхлым

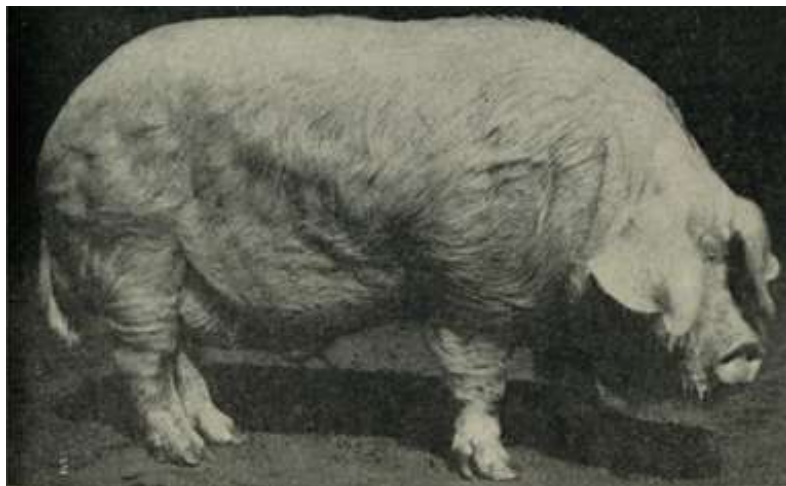
костяком; сырой, плохо очерченной рыхлой мускулатурой; толстой рыхлой кожей, на ногах и боках собранной в глубокие складки; слабыми бабками; непрочным, часто трескающимся копытным рогом.

Животные грубой рыхлой конституции флегматичны, малоподвижны и легко подвержены различного рода заболеваниям; при убое они дают сравнительно мало полезной продукции.

*Грубый плотный и грубый рыхлый тип* конституции наиболее часто встречается у свиней при различных нарушениях технологии выращивания молодняка (рис. 1.3).



1



2

*Рисунок 1.3 – Хряки брейтовской породы с грубой плотной (1) и грубой рыхлой (2) типами конституции*

*Грубый тип конституции у овец.* Овцы грубой конституции характеризуются тяжелым костяком, объемистой мускулатурой, сильно развитой толстой кожей, слабым развитием соединительной и жировой ткани (рис. 1.4). Эти животные отличаются крепким здоровьем, но имеют пониженную продуктивность и плодовитость. У овец гру-



бой конституции нередко наблюдаются сильное развитие костей черепа и ярко выраженная горбоносость. У них часто отмечается слабая оброслость конечностей и брюха. Шерсть в руне недостаточно уравненная и довольно грубая, а у грубошерстных овец наблюдается повышенное содержание в ней мертвого и сухого волоса. Оплата корма продукцией (шерсть, мясо, смушки, овчина) пониженная. Овцы с грубой конституцией нежелательны при любом направлении продуктивности овцеводства.



*Рисунок 1.4 – Баран оксфордширской породы с грубым типом конституции*

*Грубый тип конституции у лошадей.* Лошади грубой конституции обладают мощным тяжелым костяком; довольно развитой, но недостаточно плотной мускулатурой; слабо очерченными сухожилиями; сравнительно толстой кожей, покрытой густым грубым волосом и повышенной оброслостью конечностей (рис. 1.5).



*Рисунок 1.5 – Лошадь ахалтекинской породы с грубым типом конституции*

Грубая конституция может быть более плотной или более рыхлой. Поэтому различают *грубую плотную* и *грубую рыхлую* конституцию лошадей.

*Грубая плотная конституция* характеризуется крепким массивным костяком, но плотной мускулатурой; толстой плотной кожей с большой оброслостью гривы, хвоста и щеток.

Наиболее выраженные черты грубой плотной конституции сохранились у лошадей аборигенных степных и горных пород при их разведении табунным способом, а также у местных пород северного лесного типа.

Грубость конституции у этих лошадей проявляется в общей мощности и угловатости костяка; грубости головы; слабой выраженности мускулатуры; очень толстой коже, крытой густым грубым волосом. Нередко грубая плотная конституция встречается у тяжеловозов при неудовлетворительном выращивании молодняка.

Характерными особенностями *грубой рыхлой конституции* являются массивный костяк, рыхлая мускулатура и кожа, а также сырые, слабо очерченные суставы.

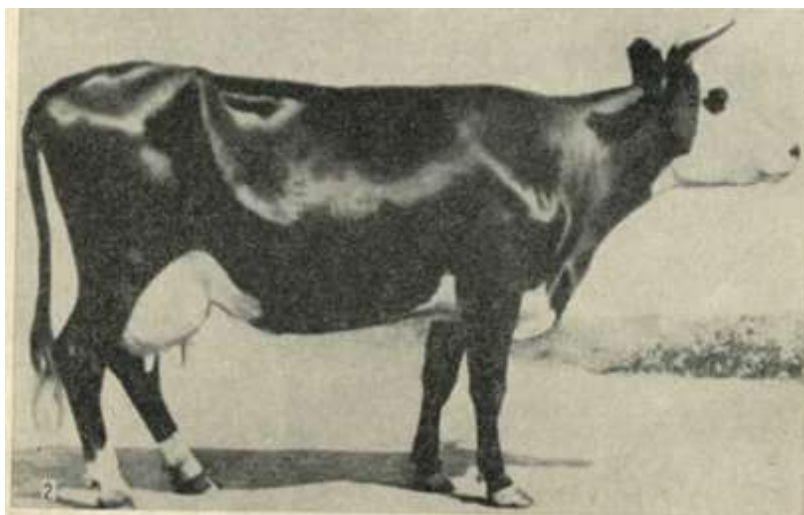
Лошади грубой рыхлой конституции имеют флегматичный темперамент, что сопровождается общей вялостью и пониженными рабочими качествами. Чаще всего такой тип конституции наблюдается у чрезмерно массивных тяжеловозов, выращиваемых при слишком обильном кормлении и при отсутствии достаточного тренинга. Эти лошади потеряли практическое значение вследствие бурного развития автотранспорта и массовой механизации сельскохозяйственного производства.

***Нежный тип*** – для животных характерна узкотелость, сухость форм, тонкая кожа, слаборазвитый костяк и мускулатура, обмен веществ повышенный. К этому типу относят молочный скот, тонкорунных овец и т. д.

*Нежный тип конституции у крупного рогатого скота.* Животные нежной конституции отличаются легким, но крепким костяком. Они имеют небольшую легкую голову с легкими рогами. Грудь сравнительно узкая и плоская. Мускулатура плотная и в ряде случаев недостаточно развитая. Кожа тонкая и плотная с большим количеством складок на шее и вымени, покрытая блестящим волосом и легко оттягивающаяся на всех частях тела (рис. 1.6).

Животные нежной конституции обладают живым темпераментом и повышенным обменом веществ. Нежный тип конституции чаще

встречается у крупного рогатого скота узкоспециализированных молочных пород. Такие животные слабо откармливаются, но очень эффективно используют питательные вещества корма на образование молока, оплата корма молоком у этого скота наиболее высокая. Для промышленной технологии они малопригодны.



1



2

*Рисунок 1.6 – Корова (1) и бык (2) ярославской породы с нежным типом конституции*

Весьма нежелательной является *нежная переразвитая конституция*, которая, как правило, формируется в результате выращивания молодняка при обильном кормлении, отсутствии надлежащего моциона и других условий, способствующих укреплению организма.

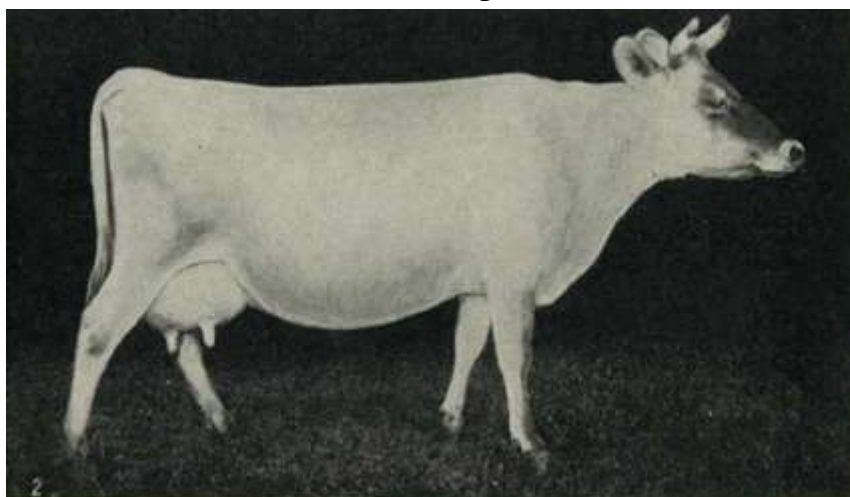
Животные с нежной переразвитой конституцией нередко обладают высокой продуктивностью, но они весьма требовательны к условиям существования, и в то же время очень восприимчивы к различным заболеваниям, вследствие чего быстро теряют продуктивность и рано выходят из строя.



Переразвитые животные имеют узкую длинную голову, тонкую длинную шею, очень тонкую кожу с плохо развитой подкожной клетчаткой, тонкий редкий волос, очень бедный костяк, слабо развитую мускулатуру и сухожилия, просвечивающие уши, но относительно хорошо развитые органы пищеварения (рис. 1.7).



1



2

*Рисунок 1.7 – Коровы серой украинской (1) и джерсейской (2) пород с нежным типом переразвитой конституции*

*Нежный тип конституции у свиней.* Этот тип конституции наиболее характерен для очень скороспелых пород свиней сального типа, но он нежелателен в современном свиноводстве, так как свиньи этого типа конституции уклоняются в сторону переразвитости (нежная переразвитая конституция). Нежная конституция характеризуется легким, достаточно крепким костяком; хорошо развитой, но нередко довольно рыхлой мускулатурой; нежной тонкой кожей с редкой мягкой щетиной.

Свиньи нежной конституции имеют небольшую, но мясистую голову; удлиненное, хорошо развитое туловище и короткие ноги. Они

рано и хорошо осаливаются и дают большой выход полезной продукции, однако в целом животные нежной конституции не обладают достаточной крепостью и поэтому малопригодны для промышленного производства и не соответствуют направлению современного свиноводства в стране.

*Нежная переразвитая конституция свиней* характеризуется слишком легким, иногда даже слабым костяком; небольшой, очень курносой головой; растянутым, достаточно развитым туловищем; тонкими, сравнительно короткими конечностями; очень тонкой кожей, покрытой нежной редкой щетиной (рис. 1.8). Вследствие недостаточной крепости костяка и связок у таких животных часто встречаются довольно существенные пороки и недостатки экстерьера.

Животные нежной переразвитой конституции весьма требовательны к условиям кормления и содержания, а свиноматки довольно часто имеют пониженную плодовитость и молочность, поэтому они малопригодны для племенных и производственных целей.



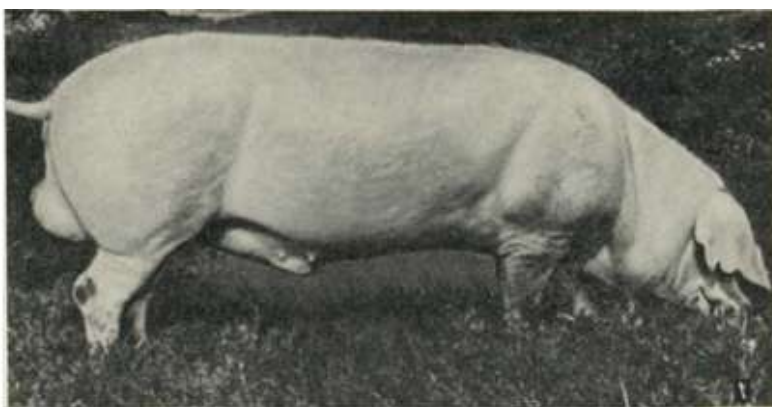
*Рисунок 1.8 – Хряк крупной белой породы с нежным переразвитым типом конституции*

*Нежная плотная конституция.* Свиньи нежной плотной конституции характеризуются сравнительно тонким, но прочным костяком и плотной, ясно очерченной мускулатурой и сухожилиями. Голова у таких животных легкая, широкая во лбу, с тонкими прозрачными ушами. Туловище длинное, достаточно широкое и глубокое, с хорошо развитой грудью. Спина и поясница крепкие, хорошо омускуленные. Окорока большие, хорошо выполненные. Кожа плотная и тон-

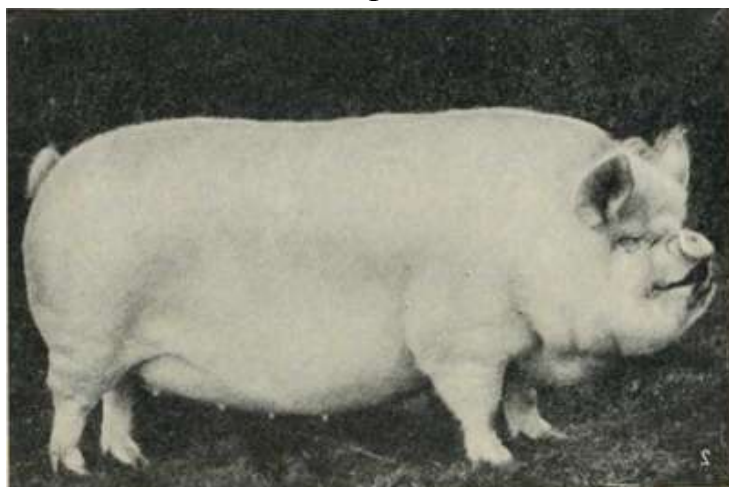
кая, с густой, мягкой и тонкой щетиной. Ноги прочные, сухие, без складок кожи, с довольно высоко и косо поставленными бабками и крепкими копытами. Свины нежной плотной конституции энергичны и отличаются сравнительно высокой продуктивностью. Они с успехом используются для производственных целей.

*Нежная рыхлая конституция.* Свины нежной рыхлой конституции характеризуются тонким слабым костяком; рыхлой, плохо очерченной мускулатурой; чрезмерно тонкой кожей с очень редкой, тонкой и мягкой щетиной. Животные указанного типа конституции часто имеют провисшую спину, слабую поясницу и мягкие, проступающие бабки. Наиболее ярко эти недостатки обычно встречаются у переразвитых животных. Свины нежной рыхлой конституции флегматичны, предрасположены к различным заболеваниям и мало пригодны для хозяйственного использования.

*Нежная плотная конституция* чаще всего встречается у свиней мясного (беконного), а *нежная рыхлая* – сального типа (рис. 1.9).



1

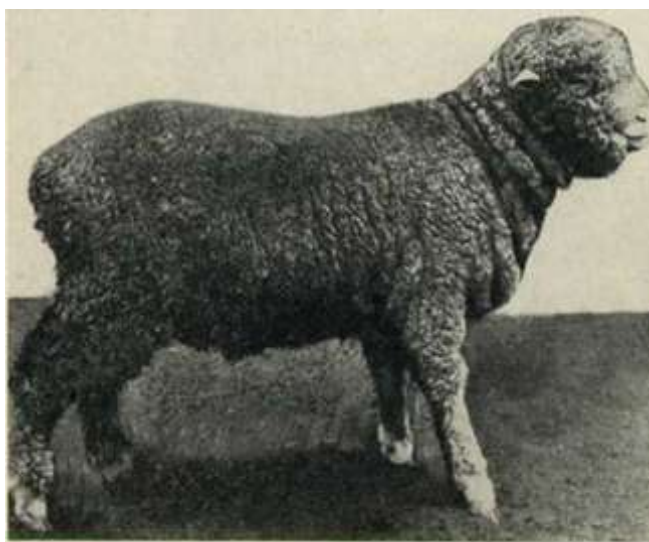


2

*Рисунок 1.9 – Хряк породы ландрас (1) с нежным плотным и свиноматка средней белой породы (2) с нежным рыхлым типами конституции*

Иногда и у свиней встречается также плотная и рыхлая конституция.

*Нежный тип конституции у овец.* Овцы нежной конституции характеризуются тонким легким костяком и недостаточным развитием туловища в ширину и глубину; небогатой, плотной мускулатурой; тонкой рыхлой кожей; очень тонкой, а иногда и недостаточно крепкой шерстью (рис. 1.10).



*Рисунок 1.10 – Тонкорунная ярка с нежным типом конституции*

Часто встречается слабая оброслость конечностей и брюха. Недоразвитие туловища в ширину и глубину иногда сопровождается узкогрудостью и движением задних конечностей в скакательных суставах. Тонкорунные овцы этой конституции имеют повышенную складчатость кожи. Овцы нежной конституции весьма подвижны и отличаются интенсивным обменом веществ, но недостаточно выносливы. Продуктивность и плодовитость часто бывают пониженными, а рост недостаточным.

*Нежная переразвитая конституция.* М.Ф. Иванов указывает, что нежная переразвитая конституция у овец характеризуется очень тонким костяком; узкой длинной головой, вытянутой особенно в лицевых костях; очень тонкими ногами; узкой плоской грудной клеткой; узкими спиной и крупом; свислым задом; очень тонкой, нежной кожей и очень тонкой, редкой, переизвитой шерстью; слабой оброслостью, особенно брюха, ног и вокруг глаз; тонкими, розовыми, просвечивающими ушами; длинной, узкой, тонкой шеей и пр.

Животные нежной переразвитой конституции малопригодны для племенных и производственных целей.



*Нежный тип конституции у лошадей.* У лошадей, как и у других животных, нежная конституция характеризуется легким, но крепким костяком; умеренно развитой мускулатурой, тонкой плотной кожей, покрытой коротким редким волосом, при слабо развитой подкожной клетчатке; сухими, четко очерченными суставами и хорошо выраженными сухожилиями; небольшой оброслостью и достаточно крепким копытным рогом (рис. 1.11). Нежная конституция наиболее свойственна верховым лошадям жарких полупустынь.



*Рисунок 1.11 – Кобыла чистокровной верховой породы лошадей с нежным типом конституции*

В зависимости от степени развития и структуры мускулатуры различают *нежную сухую* и *нежную рыхлую* конституцию.

Лошади *нежной сухой конституции* имеют тонкий костяк, плотную мускулатуру со слабо развитой подкожной клетчаткой, тонкую кожу; очень сухие, четко очерченные суставы и хорошо выраженные сухожилия, а также слабую оброслость.

Для лошадей *нежной рыхлой конституции* характерны тонкий костяк; рыхлая мускулатура с более развитой подкожной клетчаткой; тонкая кожа; небольшая оброслость; недостаточно очерченные суставы и сухожилия.

Лошади нежной конституции, как правило, обладают живым энергичным темпераментом и повышенной подвижностью. Однако среди них иногда встречаются животные с явными признаками перерастности, что является крайне нежелательным обстоятельством.



Лошади *нежной переразвитой конституции* обычно отличаются ослабленным здоровьем, пониженной производительностью, плодовитостью, жизненностью и недостаточной сопротивляемостью к воздействию неблагоприятных условий внешней среды, а поэтому малопригодны для племенных целей.

Наиболее часто этот тип конституции встречается среди лошадей чистокровной верховой, арабской и ахалтекинской пород.

**Плотный (сухой) тип** – животные имеют крепкий костяк, хорошо развитую мускулатуру, внутренние органы, плотную кожу, интенсивный обмен веществ. К ним относятся мясо-молочные породы крупного рогатого скота, мясо-шерстные овцы и т. д.

*Плотный (сухой) тип конституции у крупного рогатого скота.* Животные с плотной конституцией характеризуются крепким, умеренно развитым костяком, хорошо развитой, но плотной мускулатурой со слабым развитием подкожной ткани и небольшим отложением жира на внутренних органах. Кожа у таких животных достаточно толстая, но эластичная и покрытая густым блестящим волосом. Сухожилия и суставы развиты и очерчены хорошо.

Животные плотной конституции имеют гармоничное сложение и хорошо развитые органы дыхания, кровеносную и пищеварительную систему, что обуславливает их сравнительно высокую продуктивность и долговечность. Плотная конституция наиболее часто встречается у коров молочного направления продуктивности (рис. 1.12).



*Рисунок 1.12 – Корова красной степной породы с плотным типом конституции*

*Плотный (сухой) тип конституции у овец.* Овцы плотной конституции отличаются умеренно развитым, крепким костяком и хорошим телосложением (рис. 1.13).

Мышцы плотные, хорошо очерченные, а их контуры резко обрисовываются под кожей вследствие слабо развитой соединительной ткани. Кожа довольно плотная и обычно покрыта тонкой и густой шерстью. Складчатость кожи у этих тонкорунных овец средняя.

Овцы сухой конституции характеризуются повышенным обменом веществ, обладают хорошим здоровьем, подвижны и с производственной точки зрения являются одним из вариантов животных желательного типа, особенно в шерстном и смушковом овцеводстве, и часто мало отличаются от животных крепкой конституции.



*Рисунок 1.13 – Тонкорунный баран ставропольской породы с плотным (сухим) типом конституции*

*Плотный (сухой) тип конституции у лошадей.* Лошади плотной (сухой) конституции отличаются крепким, но не грубым костяком с резко очерченными суставами и сухожилиями; хорошо развитой плотной (сухой) мускулатурой при слабо развитой соединительной и жировой подкожной ткани; тонкой, плотной, подвижной кожей; коротким и густым волосяным покровом; крепким копытным рогом (рис. 1.14).

Плотная (сухая) конституция чаще всего встречается у лошадей легких аллюров (верховых и рысистых пород). Она иногда сочетается и с другими типами конституции, особенно у лошадей шаговых пород, например, плотная нежная, плотная грубая.



*Рисунок 1.14 – Жеребец орловской рысистой породы с плотным типом конституции*

**Рыхлый (сырой) тип** – имеет общую широкотелость форм, пышно развитую мускулатуру, толстую кожу, рыхлый костяк; органы пищеварения развиты интенсивно, обмен веществ понижен. К нему относят некоторые породы крупного рогатого скота, сальных свиней и т. д.

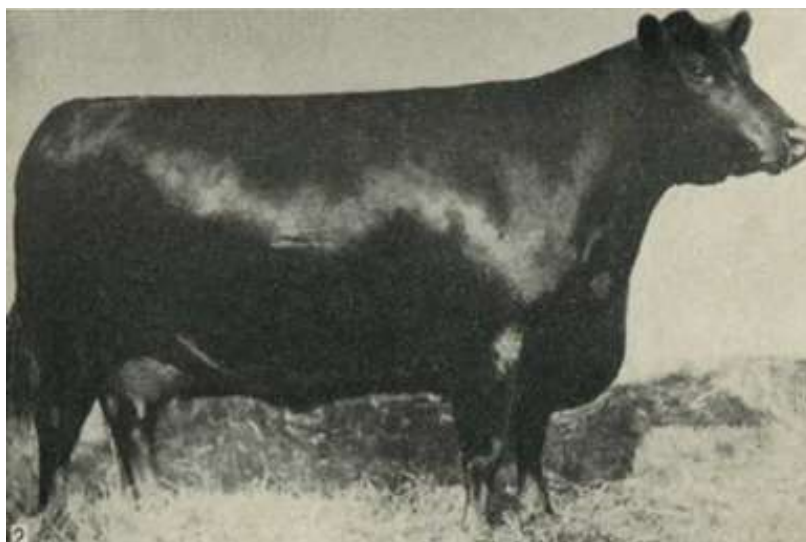
*Рыхлый (сырой) тип конституции у крупного рогатого скота.* Животные рыхлой конституции имеют сильно развитую подкожную соединительную ткань с прослойками жира между мускульными волокнами. Они характеризуются легким, но крепким костяком, мягкой, но толстой эластичной кожей, покрытой нежным и довольно редким волосом, и округлым хорошо развитым туловищем.

Животные, имеющие рыхлую конституцию, обладают высокой энергией роста. Они хорошо и быстро откармливаются и дают так называемое мраморное<sup>2</sup> мясо. Такая конституция наиболее характерна для большинства пород мясного скота (рис. 1.15).

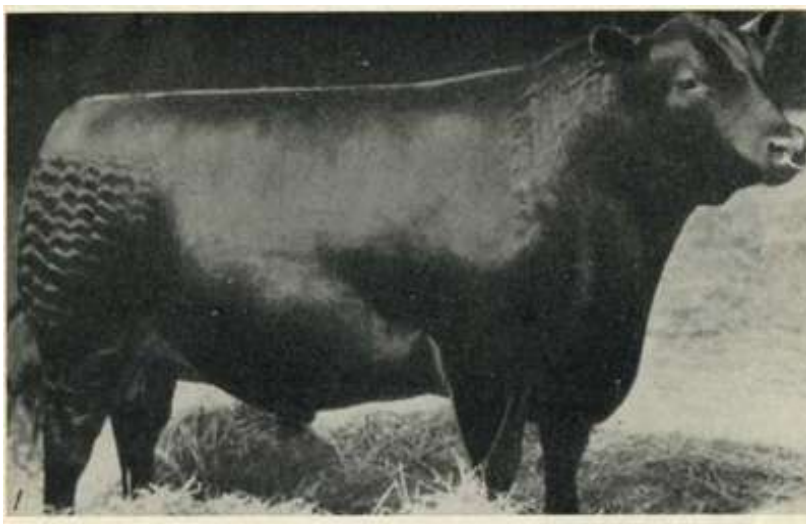
Д.М. Старцев отмечает, что животных двойной продуктивности особенно много среди палево-пестрого скота Украины, иногда встречаются животные грубой рыхлой конституции, которые лучше откармливаются, чем раздаиваются.

---

<sup>2</sup> Мраморность мяса – это идентификационный признак мяса, характеризующийся наличием мелких жировых вкраплений, тонких прослоек жира между мышечными волокнами, напоминающих рисунок мрамора и хорошо видимых на поперечном срезе (мышечном глазке) длиннейшей мышцы спины (*m. Longissimus dorsi*).



1

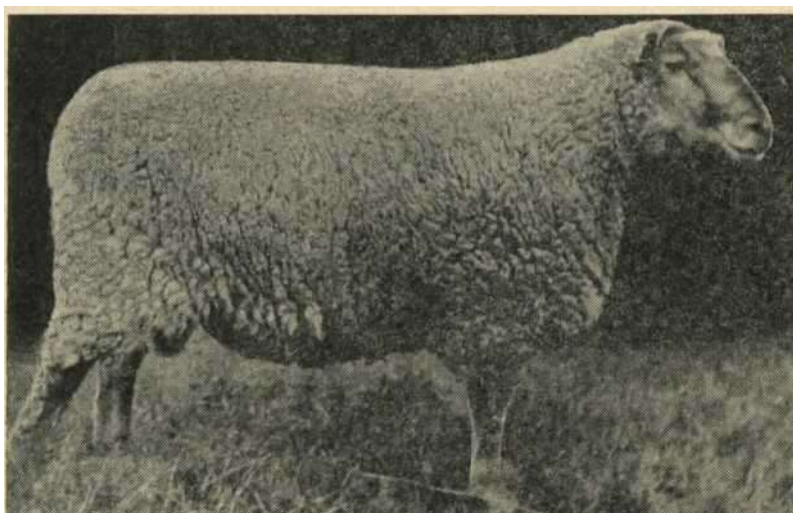


2

*Рисунок 1.15 – Корова (1) и бык-производитель (2) выставочной кондиции абердин-ангусской породы с рыхлым типом конституции*

*Рыхлый (сырой) тип конституции у овец.* По основным признакам эти овцы противоположны животным с плотной конституцией. У овец рыхлой конституции сильно развита подкожная жировая клетчатка и значительные отложения жира на внутренних органах и в мышечной ткани. Мышцы хорошо заполняют соответствующие части тела, поэтому туловище у таких животных округлое. Костяк умеренно или хорошо развит. Кожа мягкая, рыхлая, тестообразная; шерсть редкая, но обычно довольно длинная. Животные часто крупные, но малоподвижные, с пониженным обменом веществ и невысокой плодовитостью (рис. 1.16).





*Рисунок 1.16 – Баран оксфордширской породы с грубым типом конституции*

Они довольно плохо противостоят вредным внешним воздействиям. Рыхлая конституция чаще всего встречается у овец мясного и мясо-шерстного направления, где животные с уклоном к рыхлой конституции могут представлять определенный интерес, особенно при производстве баранины. Для шерстных, смушковых и шубных овец рыхлая конституция нежелательна.

*Рыхлый (сырой) тип конституции у лошадей.* Наиболее характерной особенностью рыхлой конституции является пышное развитие мускулатуры и особенно подкожной соединительной ткани со значительным отложением жира между мускулами и на внутренних органах (рис. 1.17).



*Рисунок 1.17 – Жеребец орловской рысистой породы с рыхлым типом конституции*



Лошади рыхлой конституции иногда имеют недостаточно прочный костяк; слабо очерченные суставы, сухожилия и связки; толстую рыхлую кожу, покрытую густым кроющим волосом; сильную оброслость; часто мягкий копытный рог. При хорошо организованном заводском тренинге такие лошади приобретают нужные заводские кондиции и с успехом используются для племенных и производственных целей.

У лошадей рыхлой конституции более часто наблюдаются кожные припухлости, а также скопления синовиальной жидкости в области суставов в виде так называемых наливов.

Слишком рыхлая конституция обычно встречается у чрезвычайно массивных тяжеловозов при отсутствии достаточной тренировки во время выращивания и при слишком обильном кормлении молодняка. Нередко она сочетается с грубой конституцией (грубая рыхлая).

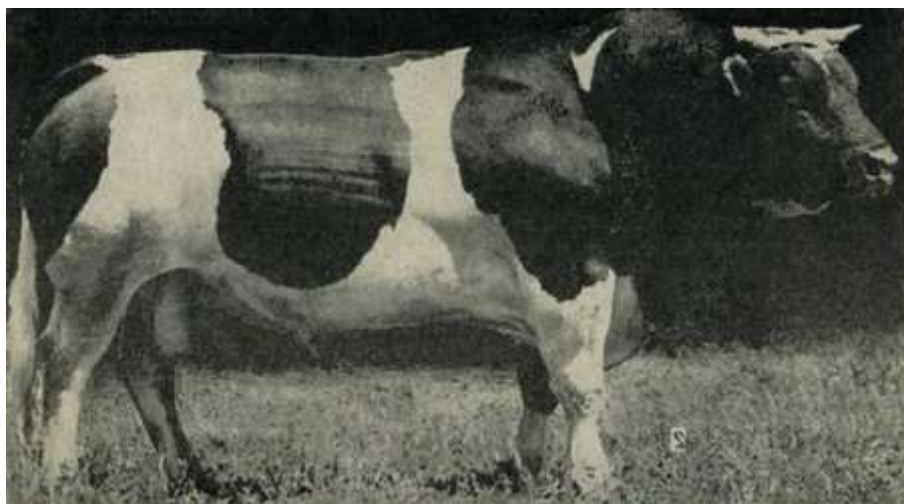
К проявлению рыхлой конституции приводит и недостаточный отбор животных для племенных целей по этому показателю.

М.Ф. Иванов предложил различать еще *крепкий тип* конституции, который близок к плотному. Он указывает, что крепкую конституцию не нужно смешивать с грубой, так как грубая конституция в животноводстве, особенно в культурном, является нежелательной, тогда как крепкая конституция, обуславливающая обычно хорошее здоровье и хорошую выносливость животного, является весьма желательным свойством у всех животных и для высокой продуктивности, поскольку закон корреляций позволяет согласовывать это свойство с высокоразвитой специализированной продуктивностью. Животные с крепкой конституцией лишены признаков нежности и рыхлости, и в то же время они не имеют ясно выраженных признаков грубости.

***Крепкий тип*** – характеризуется крепким, сильным костяком (но не грубым), хорошо развитыми костями головы, плотной кожей, умеренным развитием подкожной и жировой ткани, бодрым и здоровым видом и способностью хорошо противостоять заболеваниям. Такие животные способны к высокой продуктивности в условиях промышленной технологии.

У птицы встречается два типа крепкой конституции: *крепкая сухая (плотная)* и *крепкая сырая (рыхлая)*.

*Крепкий тип конституции у крупного рогатого скота.* Животные крепкой конституции характеризуются хорошим развитием и здоровьем, гармоничным сложением, выносливостью и высокой продуктивностью.



*Рисунок 1.18 – Бык-производитель черно-пестрой породы с крепким типом конституции*

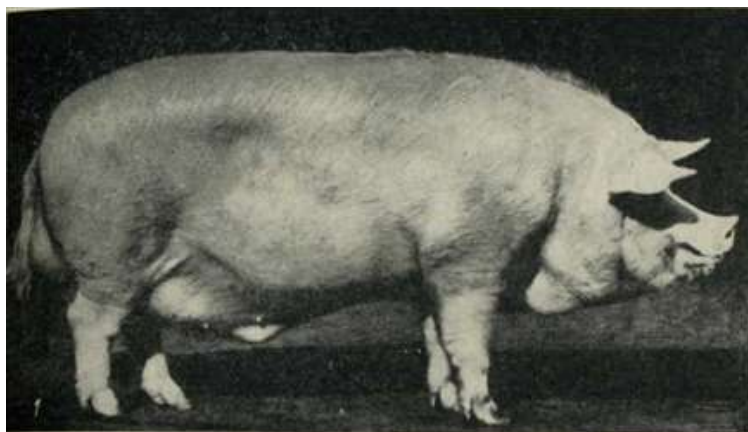
В отличие от скота плотной конституции эти животные имеют более массивный костяк и довольно плотную мускулатуру. Они обладают прекрасно развитой дыхательной, кровеносной и пищеварительной системами. Крепость организма и интенсивный обмен веществ обуславливают долговечность таких животных. Поэтому наиболее желательной для крупного рогатого скота всех производственных типов является крепкая конституция (рис. 1.18).

*Крепкий тип конституции у свиней.* Экстерьер свиней крепкой конституции характеризуется следующими показателями. Голова небольшая, легкая, с небольшим изгибом профиля. Туловище длинное, широкое и хорошо омускуленное. Грудь широкая и глубокая, с косо поставленной и хорошо омускуленной лопаткой. Ребра округлые, брюхо умеренной величины с длинными боками и хорошо выполненным пахом. Крестец прямой и широкий. Окорока широкие и глубокие, хорошо развитые. Кожа плотная и эластичная; щетина густая, тонкая и блестящая. Копыта равномерно развитые, крепкие, блестящие. Свиньи крепкой конституции отличаются хорошим здоровьем и высокой, устойчивой продуктивностью, а поэтому наиболее пригодны для промышленного использования.

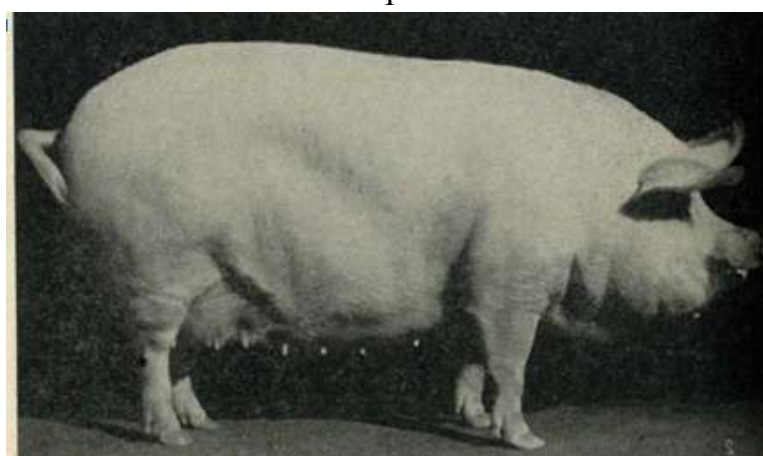
Крепкий тип конституции особенно часто встречается у племенных свиней крупной белой породы (рис. 1.19).

*Крепкий тип конституции у овец.* Овцы крепкой конституции имеют бодрый здоровый вид; крепкий сильный костяк; плотную, хорошо развитую мускулатуру; небольшую голову с умеренно развитыми рогами у баранов; пропорционально развитое туловище; плотную, с умеренно развитой подкожной и жировой тканью, но не слишком тол-

стую кожу, покрытую шерстью средней толщины; характерные для данной породы, хорошо оброслые брюхо и конечности (рис. 1.20).



1



2

*Рисунок 1.19 – Свиноматка (1) и хряк (2) крупной белой породы с крепким типом конституции*



*Рисунок 1.20 – Баран-производитель кавказской тонкорунной породы с крепким типом конституции*

Тонкорунные овцы крепкой конституции, за исключением прекосов, имеют умеренную складчатость кожи, обычно 2–3 складки кожи на шее. На туловище складки встречаются крайне редко. У овец породы прекос кожных складок нет.

Животные крепкой конституции характеризуются гармоничным сочетанием желательной продуктивности, здоровья, воспроизводительных функций, оплаты корма и устойчивости против заболеваний. *Этот тип конституции наиболее желательный для овец большинства направлений продуктивности.*

*Крепкий тип конституции у лошадей.* Этот тип конституции желателен для всех пород лошадей и наиболее отвечает их интенсивному использованию в производственных условиях.



*Рисунок 1.21 – Жеребец Будильник буденновской верхнеупряжной породы с крепким типом конституции*

Он характеризуется хорошим общим развитием животного; гармоничным телосложением; крепким хорошо развитым, но не грубым костяком с четко выраженными суставами; хорошо развитой мускулатурой; крепкими сухожилиями и связками, плотной и не очень толстой кожей, густым блестящим волосом, средней оброслостью; крепким копытным рогом (рис. 1.21).

Лошади крепкой конституции имеют бодрый и здоровый вид. Они обладают энергичным темпераментом, хорошей подвижностью и спокойным нравом.

В практике иногда используют классификацию конституции, предложенную швейцарским ученым У. Дюрстом, который в основу положил взаимосвязь экстерьера с интенсивностью газообмена и окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме животных.

У. Дюрст выделил два основных типа – *дыхательный и пищеварительный*, и третий – *смешанный* (переходный между ними).

*Дыхательный тип* – характеризуется узкотелостью, длинной грудной клеткой достаточной глубины, косо поставленными ребрами, тонкой, плотной, эластичной подвижной кожей; легким плотным и крепким костяком и плотной, сухой мускулатурой; повышенной интенсивностью обменных процессов. К этому типу относят шерстных овец и молочный скот.

*Пищеварительный тип* – животные имеют более широкое тело, короткую и глубокую грудную клетку с отвесно поставленными ребрами; тонкую рыхлую кожу; развитую подкожную жировую клетчатку и мышцы; малый объем легких; тонкий костяк; пониженный обмен веществ. Такой тип конституции имеют скот и овцы мясных пород.

С конституцией связаны все хозяйственные и биологические свойства организма: *здоровье, продуктивность, скороспелость, способность к откорму, темперамент, продолжительность жизни, способность к акклиматизации и др.*

При описании типов конституции и экстерьера всех сельскохозяйственных животных необходимо учитывать их кондиции. В отличие от конституции *кондиции* в течение жизни животного могут меняться.

*Кондиция* – это изменение внешних форм в связи с упитанностью животного и его использованием. Оценку конституции и экстерьера животных необходимо проводить с учетом их производственного назначения, а следовательно, и соответствующих этому назначению кондиций. В производственных условиях принято различать *заводскую (племенную), выставочную, рабочую, тренировочную, откормочную и голодную кондиции*.

*Заводская кондиция* – отличается хорошей упитанностью животного с одновременным отсутствием ожирения тканей. Такие животные имеют живой темперамент и хорошо выраженный половой инстинкт. Самки своевременно приходят в охоту, и она у них хорошо выражена, самцы активно идут в случку. Заводская кондиция достигается разнообразным полноценным кормлением, хорошим содержанием и умелой эксплуатацией племенных животных. При такой кондиции у животных четко проявляется определенный тип конституции.

*Выставочная кондиция* – характеризуется упитанностью, которая удовлетворяет требованиям выставки. Создается она обильным



кормлением животных и особо тщательным уходом за животными, предназначенными для демонстрации на различных выставках. Выставочная кондиция несколько затрудняет определение типов конституции и экстерьерных показателей у животных, так как повышенная упитанность создает некоторую рыхлость мускулатуры и необычную округлость форм, при которых нередко скрадываются индивидуальные особенности телосложения и очерченность статей.

*Рабочая кондиция* – характерна для животных, имеющих среднюю упитанность, хорошо развитые мышцы и крепкий костяк. Такая кондиция присуща лошадям и крупному рогатому скоту, используемым для транспортных и других целей. Животные рабочей кондиции отличаются средней упитанностью, крепким костяком и хорошим развитием мускулатуры. При этой кондиции животные обычно имеют хорошо выраженный определенный тип конституции и четко очерченные экстерьерные формы.

*Тренировочная кондиция* – свойственна лошадям верховых и рысистых пород. Она достигается специальной подготовкой животных к ипподромным испытаниям. Характеризуется сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира. Животные обладают способностью к высоким напряжениям в состязаниях, имеют среднюю упитанность, сухую, но хорошо развитую и четко очерченную мускулатуру. Тренировочная кондиция характеризуется некоторой сухостью телосложения и яркой выраженностью некоторых экстерьерных показателей.

*Откормочная кондиция* – кондиция является показателем степени откорма и наблюдается у животных, предназначенных для убоя. Животные этой кондиции характеризуются повышенной упитанностью, сопровождающейся значительными жировыми отложениями в подкожной клетчатке и на внутренних органах. У мясного крупного рогатого скота мускулатура обильно прорастает жировыми прослойками. Оценку конституции и экстерьера таких животных проводить не рекомендуется, так как при повышенной упитанности искажаются все особенности телосложения.

*Голодная кондиция* наступает в результате длительного недокорма или заболевания животных. Она иногда характеризуется крайним истощением животных, что ведет к изменению их внешнего вида и экстерьерных особенностей.

Под *экстерьером* принято понимать внешний вид, т. е. наружные формы животного в целом и особенности развития и строения

частей его тела (*статей*). Таким образом, экстерьер является внешним проявлением типа конституции животного.

*Стати* – это отдельные части тела животных, по которым проводится, уточняется его зоотехническая оценка экстерьера (рис. 1.22–1.26).

Формируется экстерьер в определенных условиях среды под контролем генотипа и изменяется с возрастом. Оценка животных по экстерьеру нужна для познания их биологических и хозяйственных особенностей.

По экстерьеру определяют тип конституции, породность животных (внутрипородные типы), индивидуальные особенности телосложения, направление продуктивности (мясная, сальная, молочная, шерстная и т. д.), пол. По оценке экстерьера можно судить о пригодности животных к промышленной технологии.

**Материал и методика.** Муляжи и фотографии разных видов животных и птицы, пола, возраста и направлений продуктивности, учебники и учебные пособия по разведению сельскохозяйственных животных, альбомы экстерьера сельскохозяйственных животных, видеофильмы, рабочие тетради.

**Задание.** Изучите стати телосложения сельскохозяйственных животных разных видов (рис. 1.22–1.26).

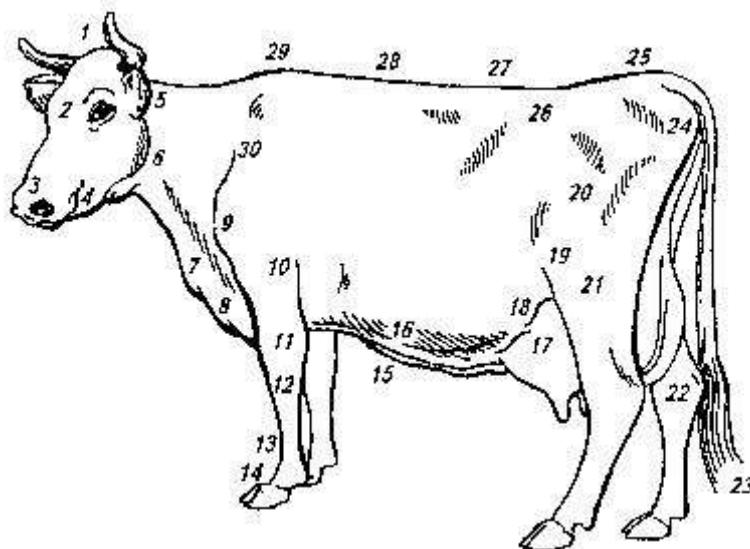


Рисунок 1.22 – Стати молочной коровы: 1 – затылочный гребень; 2 – лоб; 3 – морда; 4 – нижняя челюсть; 5 – загривок; 6 – шея; 7 – подгрудок; 8 – грудина; 9 – плече-лопаточное сочленение; 10 – локоть; 11 – подплечье; 12 – запястье; 13 – пясть; 14 – бабка; 15 – молочный колодец; 16 – молочная вена; 17 – вымя; 18 – шуп; 19 – коленная чашечка; 20 – бедро; 21 – голень; 22 – скакательный сустав; 23 – кисть хвоста; 24 – седалищный бугор; 25 – крестец; 26 – маклок; 27 – поясница; 28 – спина; 29 – холка; 30 – лопатка

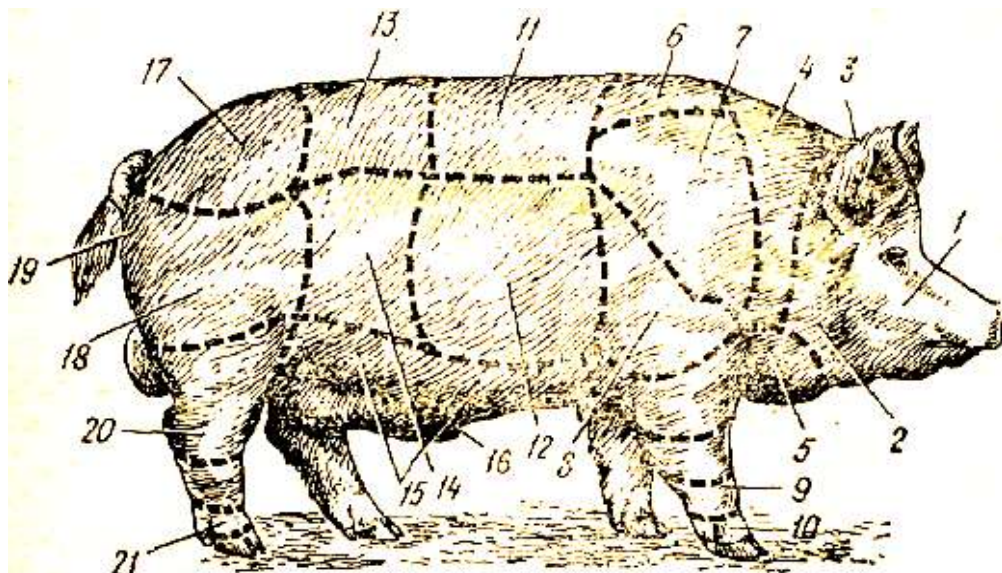


Рисунок 1.23 – Стати свиньи: 1 – голова; 2 – ганаши; 3 – затылочный гребень; 4, 5 – шея; 6 – холка; 7 – лопатка; 8 – плечо; 9 – пясть; 10 – бабка передней ноги; 11 – спина; 12 – ребра; 13 – поясница; 14 – подвздошная область; 15 – брюхо; 16 – препуциальный мешок; 17 – крестец; 18 – окорок; 19 – седалищная кость; 20 – скакательный сустав; 21 – бабка задней ноги

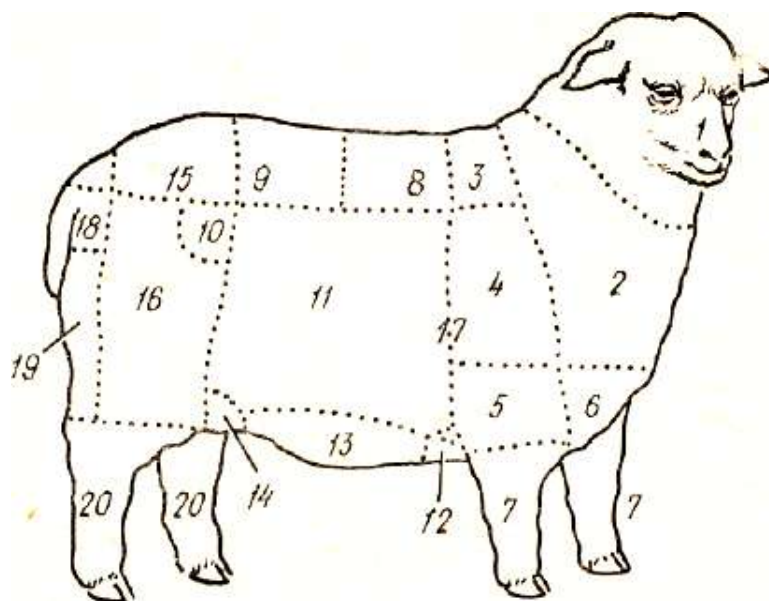


Рисунок 1.24 – Стати овцы: 1 – морда; 2 – шея; 3 – холка; 4 – плечи; 5 – грудь; 6 – чельщико; 7 – передние ноги; 8 – спина; 9 – поясница; 10 – подвздохи; 11 – ребра или бока; 12 – передний пах; 13 – брюхо; 14 – задний пах; 15 – крестец; 16 – окорок; 17 – подпруга; 18 – корень хвоста; 19 – штаны; 20 – задние ноги

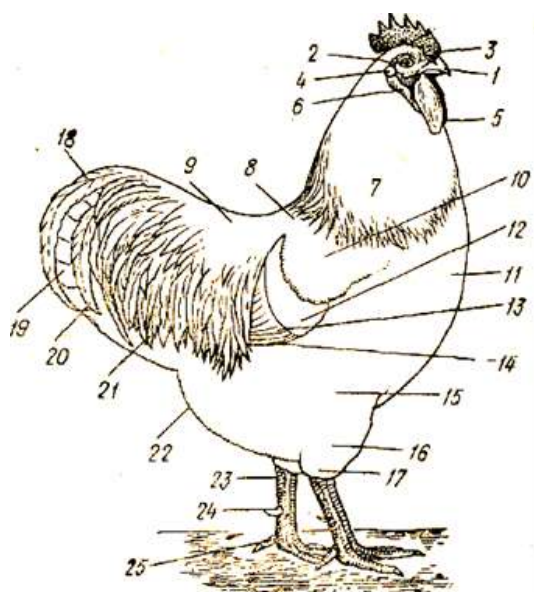


Рисунок 1.25 – Стати петуха: 1 – клюв; 2 – глаз; 3 – гребень; 4 – уши; 5 – сережки; 6 – ушные мочки; 7 – грива; 8 – спина; 9 – поясница; 10 – плечевые перья; 11 – грудь; 12 – кроющие перья крыльев; 13 – вторичные маховые перья; 14 – первичные маховые перья; 15 – живот; 16 – голень; 17 – пятка; 18 – косицы; 19 – рулевые перья; 20 – малые косицы; 21 – поясничные перья; 22 – хлуп; 23 – плюсна; 24 – шпора; 25 – палец

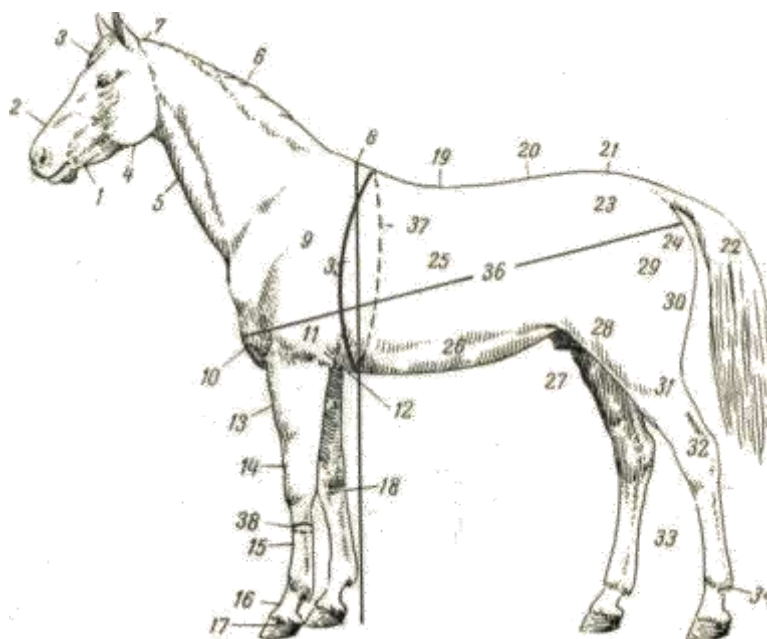


Рисунок 1.26 – Стати лошади: 1 – подбородок; 2 – нос; 3 – лоб и челка; 4 – ганаши; 5 – горло и шейный желоб; 6 – гребень шеи и грива; 7 – затылок; 8 – холка; 9 – лопатка; 10 – плече-лопаточный бугор; 11 – плечо; 12 – локоть; 13 – предплечье; 14 – запястье; 15 – пясть, или берцо; 16 – путо, или бабка; 17 – копыто; 18 – каштаны; 19 – спина; 20 – поясница; 21 – крестец, или круп; 22 – хвост; 23 – маклоки; 24 – седлащный бугор; 25 – ребра; 26 – брюхо; 27 – крайняя плоть; 28 – колено; 29 – бедро; 30 – ягодица; 31 – голень; 32 – скакательный сустав и пятка; 33 – плюсна; 34 – щетки; 35 – промер высоты в холке; 36 – промер косяй длины туловища; 37 – промер обхвата груди; 38 – промер обхвата пясти

## **Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные типы конституций по П.Н. Кулешову и У. Дюрсту.
2. Дайте характеристику основным типам конституций у сельскохозяйственных животных.
3. Что такое стати у сельскохозяйственных животных?
4. По каким статям у сельскохозяйственных животных можно определить состояние их здоровья?
5. Дайте характеристику типам кондиций у сельскохозяйственных животных.

### **Тема 2. Методы оценки экстерьера**

**Цель занятия.** Ознакомиться с методами оценки экстерьера животных, инструментами для измерения животных, наиболее распространенными пороками и недостатками телосложения.

**Содержание занятия.** Экстерьер животных оценивают по соотносительному развитию отдельных статей, учитывая их половые и возрастные особенности. Оценка сельскохозяйственных животных и птицы осуществляется следующими методами:

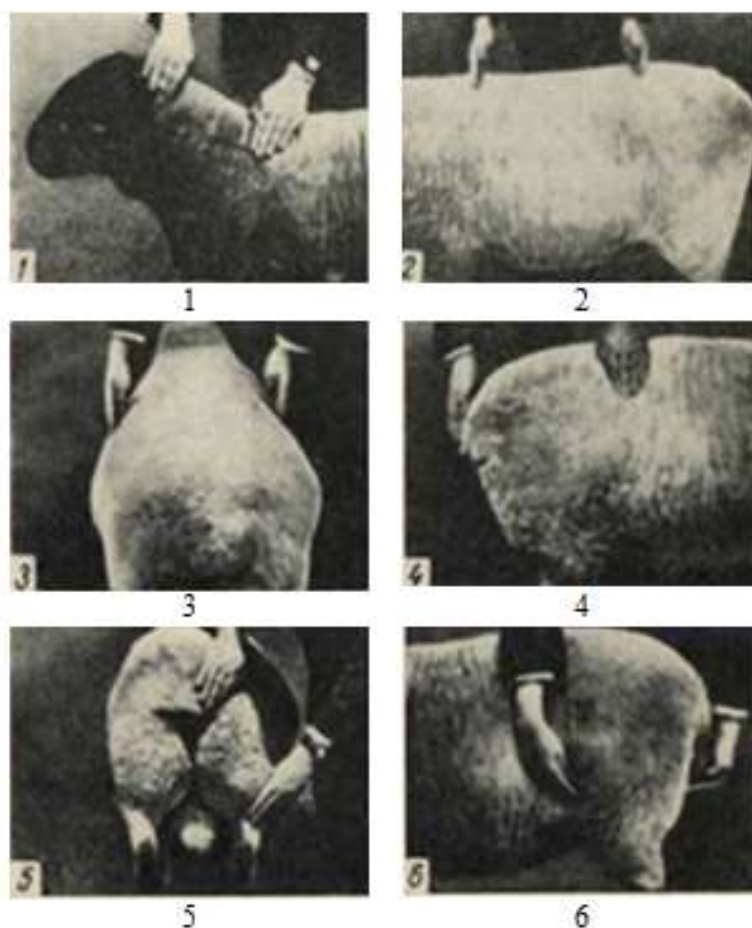
- общей глазомерной оценкой;
- пунктирной (балльной) оценкой;
- оценкой животных путем измерения и вычисления индексов телосложения.

*Глазомерная оценка* заключается в осмотре животного, оценке общего телосложения, его пропорциональности, соответствии типу породы. При этом особое внимание обращают на пороки и недостатки экстерьера.

Для облегчения оценки и описания экстерьера туловище животного условно делят на *переднюю, среднюю и заднюю* части. К *передней части* туловища относятся: голова, шея, плечи, холка, грудь и передние конечности. К *средней части* туловища – спина, поясница, бока, брюхо, пах, соски. К *задней части* туловища – крестец, окорока, задние конечности и половые органы.

В первую очередь осматривают голову, затем переднюю и заднюю части туловища. Затем осматривают постановку конечностей. В завершение дают оценку пропорциональности телосложения, присутствующего породе, состояние здоровья, мускулатуры, волосяного покрова (рис. 2.1).





*Рисунок 2.1 – Порядок глазомерной оценки экстерьера сельскохозяйственных животных (на примере овец): 1 – шея нормальная; 2 – спина длинная, ровная; 3 – туловище широкое; 4 – круп длинный, ровный и широкий; 5 – ляжка глубокая, хорошо заполненная; 6 – ляжка широкая, с глубоким изгибом*

При описании и оценке экстерьера нужно знать основные пороки и недостатки телосложения, влияющие на уровень продуктивности и воспроизводительную способность животных.

К числу дефектов и пороков телосложения относят нехарактерную для данной породы неправильной формы голову, свисающие уши, отвислый живот, недостаточно развитый костяк, узкую неглубокую грудь, горбатую или провислую спину, обрубленный или свислый круп, искривленные конечности и др.

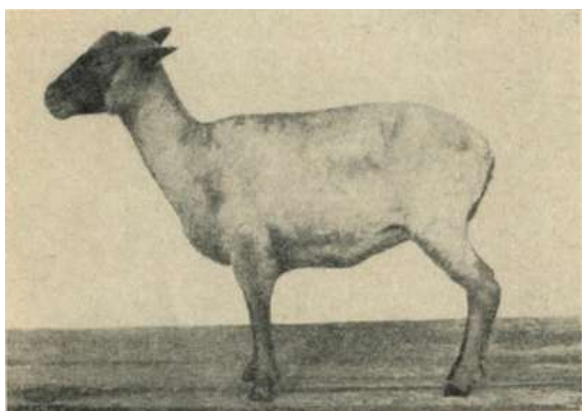
Важнейшим показателем крепости конституции и гармоничности телосложения животного служат конечности. У здоровых, нормально развитых животных конечности крепкие, стройные, с хорошо развитыми мышцами. Их длина и толщина пропорциональны общему телосложению животного (рис. 2.2).



*Рисунок 2.2 – Кобыла чистокровной верховой породы с хорошей постановкой конечностей*

К числу существенных пороков экстерьера относят косолапую (вогнутость внутрь) и иксообразную (вогнутость наружу) постановку передних конечностей.

Такие конечности следует рассматривать как признак рахитичности и ослабления конституции животного. Серьезным пороком следует считать сближенность скакательных суставов задних конечностей (рис. 2.3 и 2.4).



1



2

*Рисунок 2.3 – Постановка задних конечностей у овец:  
1 – саблистая и 2 – X-образная*

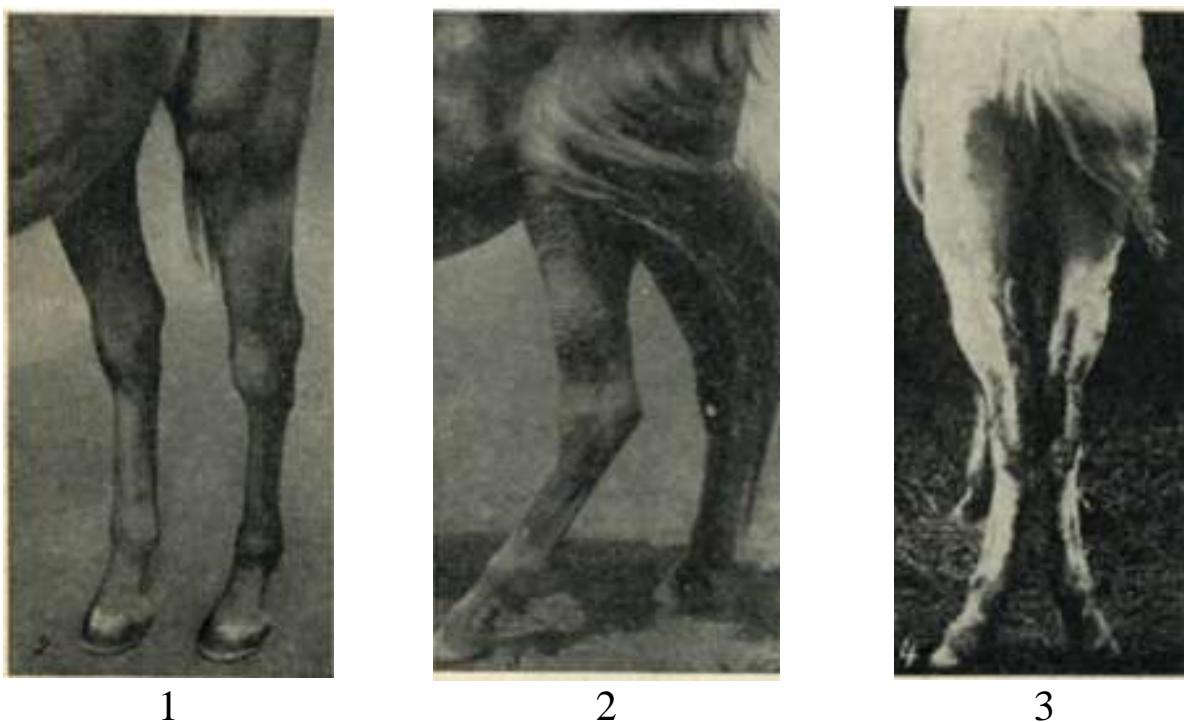


Рисунок 2.4 – Постановка задних конечностей у легкоупряжных лошадей:  
 1 – О-образная; 2 – саблистая; 3 – Х-образная

Особое внимание обращают также на шею. У животных мясного направления продуктивности шея короткая, с хорошо развитыми мышцами.

При оценке экстерьера обращают внимание на признаки полового диморфизма. Определенные требования предъявляют к развитию и состоянию *половых органов*. У самцов обращают внимание на величину семенников, их размещение в мошонке. Пороком является крипторхизм (один или оба семенника не вышли в мошонку) и неравномерное развитие половых желез.

Пунктирная оценка заключается в присвоении отдельным статьям или группе статей определенного количества баллов в зависимости от выраженности оцениваемой части тела. Оценка животных проводится в соответствии со специально разработанными шкалами.

Для скота мясных пород, лошадей, свиней и овец разработаны 100-балльные шкалы, дифференцированные применительно к особям разного пола. Для крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород в 1974 г. утверждена 10-балльная шкала их оценки по экстерьеру и конституции (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Оценка крупного рогатого скота молочного

и молочно-мясного направления продуктивности по экстерьеру  
и конституции

Стати	Требования, учитываемые при оценке	Оценка, баллы
<b>Коровы</b>		
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы	3
Вымя	Объем, железистость, форма (чашеобразная, округлая, козье), молочное вымя, соски передние и задние, прикрепление к туловищу, равномерность развития долей	5
Конечности передние	Крепость и постановка конечностей, крепость копыт и их форма	2
Сумма баллов		10
<b>Быки-производители</b>		
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы, выраженность мужского типа, развитие мышц, костяка	4
Голова, шея, грудь, холка, спина, поясница, средняя часть туловища, круп	Выраженность статей, отсутствие недостатков	4
Конечности	Крепость и постановка передних и задних конечностей, крепость копыт и их форма	2
Сумма баллов		10

Балльная оценка скота молочных и молочно-мясных пород дополняется **обязательным** указанием основных пороков и недостатков экстерьера. Оценка производится с точностью до 0,5 балла на втором – третьем месяцах лактации первого – третьего отелов. Быков оценивают ежегодно до возраста 5 лет.

При оценке экстерьера молодняка по общему развитию руководствуются пятибалльной шкалой: отлично – 5; хорошо – 4; удовлетворительно – 3; неудовлетворительно – 2; плохо – 1. Допускается уточнение пятибалльной системы оценки применением полубаллов (4,5; 3,5 и т. д.). Оценку отлично (балл 5) дают животным при хоро-

шей выраженности признаков породы и пола, хорошем развитии и росте, отличном развитии груди (широкая, глубокая, без перехвата за лопатками), прямой линии спины, поясницы, крестца, хорошо развитом тазе, правильной постановке ног и крепком скелете без переразвитости и грубости.

*Пунктирная оценка имеет некоторые недостатки:*

1. Одна и та же статья может быть оценена по-разному, в зависимости от квалификации и опыта оценивающего.

2. Несколько животных, получивших за экстерьер одинаковую сумму баллов, могут иметь совершенно разные экстерьерные недостатки, а следовательно, и различную хозяйственную и племенную ценность.

Более точный и объективный метод изучения экстерьера – *измерение тела животных*. При измерении следует выполнять ряд условий:

– животных измеряют утром до кормления или спустя три часа после него;

– измеряемое животное располагают на ровной площадке;

– особое внимание уделяется правильной постановке конечностей: при осмотре сзади задние ноги должны закрывать передние; при осмотре сбоку левые ноги должны закрывать правые (и наоборот);

– голова у измеряемого животного не должна быть высоко поднятой или низко опущенной, отклоненной в сторону.

Обращение с животными при измерениях должно быть ласковым, движения четкими, что позволит избежать несчастных случаев при взятии промеров.

Данные, получаемые при систематическом измерении животных, позволяют:

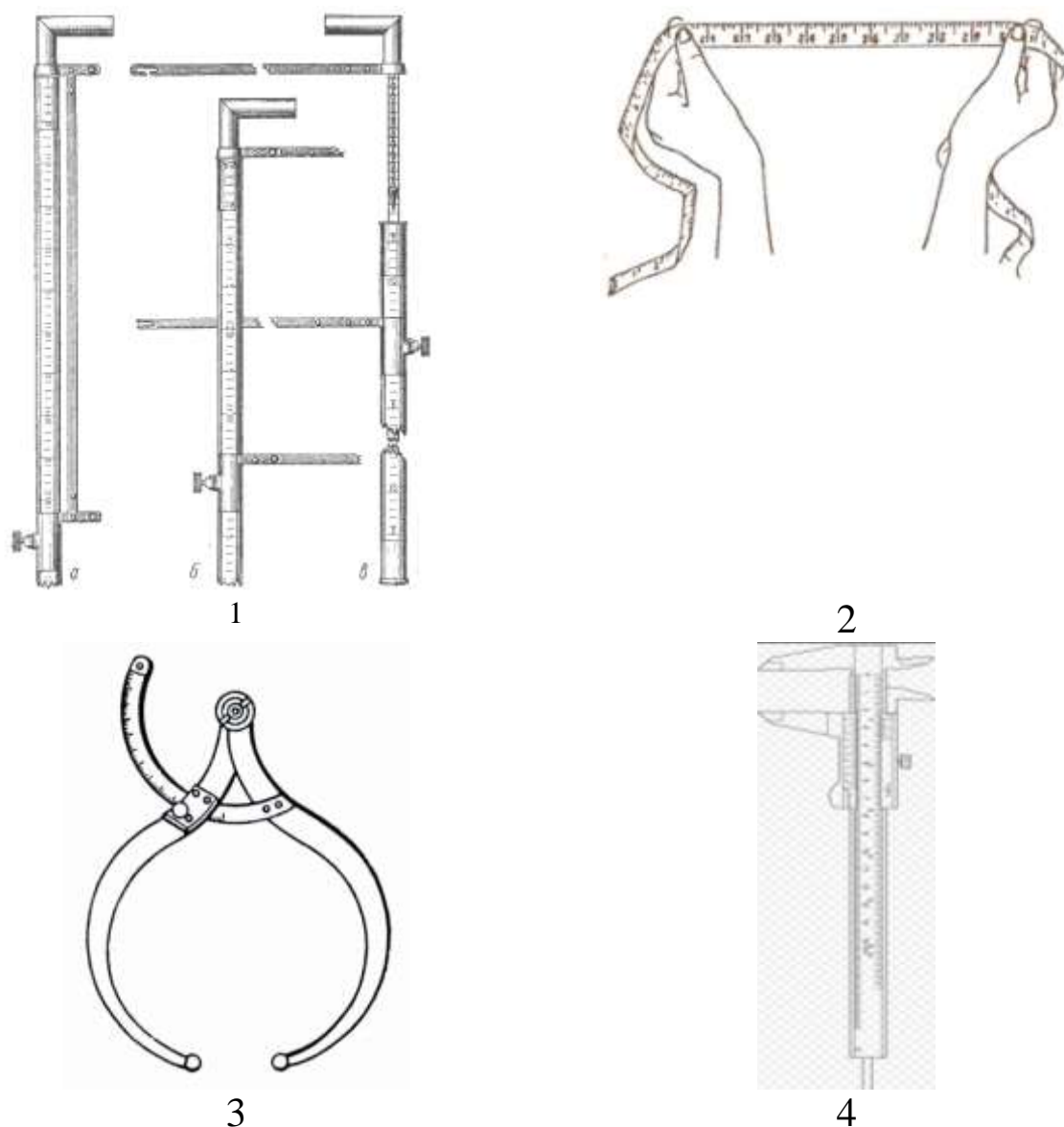
– наблюдать за ростом и развитием, за изменением пропорций телосложения с возрастом;

– сравнивать между собой группы животных разных пород или одной породы, а также сравнить экстерьерные особенности предков и их потомков;

– делать заключение о различиях в типе телосложения отдельных животных или групп.

Для измерения используют мерную палку, мерный циркуль, мерную ленту и штангенциркуль (рис. 2.5).



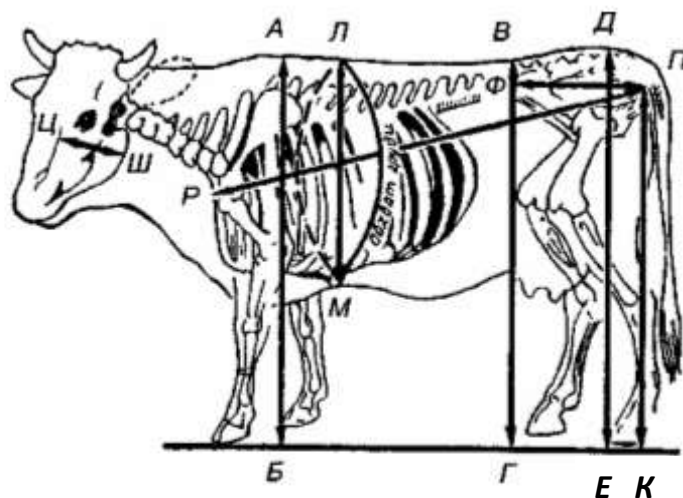


*Рисунок 2.5 – Инструменты для измерения сельскохозяйственных животных: 1 – мерная палка: а – в собранном виде; б – с поставленными планками вилки; с – раздвинутая; 2 – мерная лента; 3 – мерный циркуль; 4 – штангенциркуль*

Универсальная измерительная палка предназначена для измерения высоты, длины, ширины крупных и мелких животных.

На основании промеров можно составить характеристику телосложения как отдельного животного, так и их групп. Регулярное измерение молодняка позволяет контролировать и направлять его рост и развитие. В зависимости от целей измерения берут различные промеры, из которых в практической работе наиболее распространены следующие: длина головы, высота в холке, спины, поясницы, крестца, в седалищных буграх, обхват груди за лопатками, ширина груди, глубина груди, обхват пясти, косая длина туловища. Для взятия соответ-

ствующих промеров установлены их границы и определены точки измерения (рис. 2.6).



*Рисунок 2.6 – Контур коровы со скелетом, взятие промеров: АБ – высота в холке; ВГ – высота в пояснице; ДЕ – высота в крестце; ПК – высота в седалищных буграх; ЛМ – глубина груди; РП – косая длина туловища; ФП – косая длина зада; ЦШ – глубина головы*

#### *Промеры туловища на примере крупного рогатого скота*

1. Длина головы – от середины затылочного гребня до носового зеркала (циркулем).
2. Высота в холке – расстояние от земли до высшей точки холки (палкой).
3. Высота спины – от заднего края остистого отростка последнего спинного позвонка до земли (палкой).
4. Высота крестца – от наивысшей точки крестцовой кости до земли (палкой).
5. Глубина груди – от холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (палкой).
6. Косая длина туловища – от крайней передней точки выступа плечевой кости до крайнего заднего выступа седалищного бугра (палкой и лентой).
7. Ширина груди за лопатками – в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (ее хряща), (палкой).
8. Ширина зада в маклоках – в наружных углах подвздошных костей (в маклоках) (циркулем или палкой).
9. Обхват груди за лопатками – в плоскости, касательной к заднему углу лопатки (лентой).
10. Обхват пясти – в нижнем конце трети ноги (желательно мерить обе ноги) (лентой).

11. Толщина кожи – измеряют штангенциркулем на локте и середине седьмого ребра.

Для суждения об особенностях телосложения животных разного направления продуктивности недостаточно их характеристики только по абсолютным величинам промеров.

С целью более полного представления о пропорциональности телосложения, взаиморазвитии относительно друг к другу различных частей тела, типичности животного используют **метод анализа и сравнения индексов телосложения**, которые представляют собой выражение в процентах, отношение анатомически связанных между собой промеров. Основные индексы телосложения крупного рогатого скота, свиней, овец разного направления продуктивности представлены в следующих формулах:

$$\text{Длинноногости} = \frac{\text{Высота в холке-глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.1)$$

$$\text{Растянутости} = \frac{\text{Косая длина туловища}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.2)$$

$$\text{Перерослости} = \frac{\text{Высота в крестце}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.3)$$

$$\text{Массивности} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.4)$$

$$\text{Сбитости} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Косая длина туловища}} \times 100, \quad (2.5)$$

$$\text{Тазогрудной} = \frac{\text{Ширина груди за лопатками}}{\text{Ширина в маклоках}} \times 100, \quad (2.6)$$

$$\text{Грудной} = \frac{\text{Ширина груди}}{\text{Глубина груди}} \times 100, \quad (2.7)$$

$$\text{Шилозадости} = \frac{\text{Ширина в маклоках}}{\text{Ширина в седалишных буграх}} \times 100, \quad (2.8)$$

$$\text{Большеголовости} = \frac{\text{Длина головы}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.9)$$

$$\text{Широколобости} = \frac{\text{Наибольшая ширина лба}}{\text{Длина головы}} \times 100, \quad (2.10)$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.11)$$

$$\text{Мясности} = \frac{\text{Полуобхват зада}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2.12)$$

В птицеводстве большое значение имеет оценка товарных качеств мясной птицы (бройлеры, индейки, гуси, утки). Для этой цели определяют развитие грудных мышц, измеряют угол груди (в градусах) специальным прибором – угломером.

Индексы вычисляют при жизни птиц на основании промеров и живой массы и после убоя (анатомические индексы)

$$\text{Массивности} = \frac{\text{Масса тела}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (2.13)$$

$$\text{Широкотелости} = \frac{\text{Ширина таза в маклоках}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (2.14)$$

$$\text{Укороченности нижней части туловища} = \frac{\text{Длина киля}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (2.15)$$

$$\text{Эйрисомии} = \frac{\text{Обхват грудины}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (2.16)$$

$$\text{Длинноногости} = \frac{\text{Длина плюсны, бедра (голени)}}{\text{Общая длина ноги}} \times 100, \quad (2.17)$$

$$\text{Длинношеистости} = \frac{\text{Длина шеи}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (2.18)$$

$$\text{Сбитости} = \frac{\text{Обхват туловища}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (2.19)$$

Для оценки мясных качеств тушки птиц используют анатомические индексы (по Б.К. Киндце) по данным взвешивания и измерения птицы и ее внутренних органов после убоя

$$\text{Мясности} = \frac{\text{Масса мышц}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (2.20)$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{Масса костей}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (2.21)$$

$$\text{Индекс съедобных частей} = \frac{\text{Масса съедобных частей}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (2.22)$$

$$\text{Индекс мясности ног} = \frac{\text{Масса ножных мышц}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (2.23)$$

$$\text{Индекс мясности груди} = \frac{\text{Масса грудных мышц}}{\text{Масса тушки}} \times 100. \quad (2.24)$$

Для характеристики типа телосложения лошадей вычисляют следующие индексы:

$$\text{Формата} = \frac{\text{длина туловища}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (2.25)$$

$$\text{Обхвата груди} = \frac{\text{обхват груди}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (2.26)$$

$$\text{Компактности} = \frac{\text{обхват груди}}{\text{длина туловища}} \times 100, \quad (2.27)$$

$$\text{Глубины груди} = \frac{\text{глубина груди}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (2.28)$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{обхват пясти}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (2.29)$$

Основные индексы телосложения кроликов разного направления продуктивности представлены в формулах

$$\text{Растянутости} = \frac{\text{косая длина тела}}{\text{полуобхват груди}} \times 100, \quad (2.30)$$

$$\text{Большеголовости} = \frac{\text{длина головы}}{\text{косая длина тела}} \times 100, \quad (2.31)$$

$$\text{Широкоголовости} = \frac{\text{ширина головы}}{\text{длина головы}} \times 100, \quad (2.32)$$

$$\text{Длинноногости} = \frac{\text{длина голеностопного сустава}}{\text{косая длина тела}} \times 100, \quad (2.33)$$

$$\text{Длинноухости} = \frac{\text{длина уха}}{\text{длина головы}} \times 100, \quad (2.34)$$

$$\text{Широкогрудости} = \frac{\text{ширина груди за лопатками}}{\text{глубина груди}} \times 100, \quad (2.35)$$

$$\text{Тазогрудной} = \frac{\text{длина туловища} - \text{длина головы}}{\text{длина головы}} \times 100, \quad (2.36)$$

$$\text{Шилозадости} = \frac{\text{длина туловища} - \text{длина головы} + \text{длина хвоста}}{\text{длина головы}} \times 100, \quad (2.37)$$

$$\text{Широкотелости} = \frac{\text{ширина груди} + \text{ширина в маклоках}}{\text{косая длина туловища}} \times 100, \quad (2.38)$$

$$\text{Массивности} = \frac{\text{длина туловища} - \text{длина головы} + \text{длина хвоста} + 0,5 \times \text{длина уха}}{\text{длина головы}} \times 100 \quad (2.39)$$



$$\text{Компактный} = \frac{\text{живая масса}}{\text{косая длина туловища} \times \text{обхват груди}} \times 100, \quad (2.40)$$

$$\text{Мясности} = \frac{\text{жирность} \times 0,5 \text{ } \times \text{обхват груди}}{\text{жирность} \times \text{обхват груди}} \times 100, \quad (2.41)$$

Метод индексов позволяет более точно и детально охарактеризовать телосложение животного, птицы. Этот метод позволяет точнее устанавливать различные степени недоразвития животных, птицы и т. д.

Кроме вычисления индексов телосложения, промеры могут быть использованы для построения экстерьерных профилей (рис. 2.7).

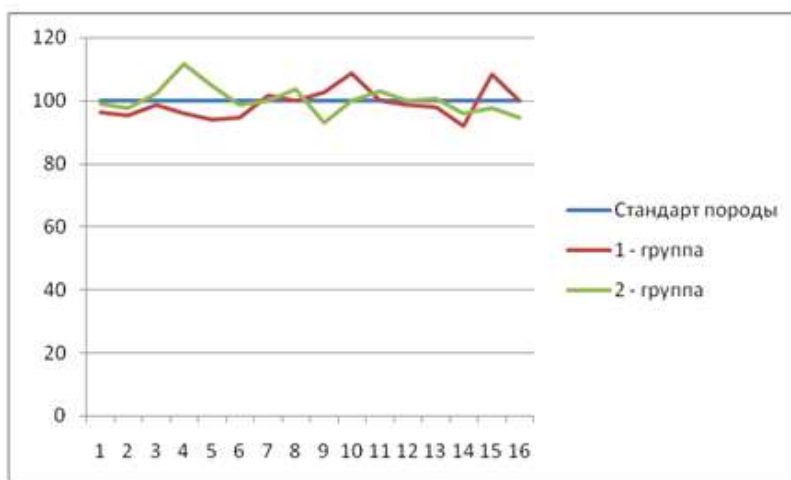


Рисунок 2.7 – Экстерьерный профиль разных групп кроликов в сравнении со стандартом породы: 1 – длина туловища; 2 – косая длина тела; 3 – обхват груди; 4 – ширина груди; 5 – глубина груди; 6 – длина ушей; 7 – длина головы; 8 – ширина головы; 9 – длина поясницы; 10 – ширина поясницы; 11 – длина плеча; 12 – длина бедра; 13 – длина голеностопного сустава; 14 – ширина в маклоках; 15 – ширина в седалищных буграх; 16 – косая длина зада

Экстерьерный профиль – графическое изображение степени отличия по промерам данного животного или группы от их стандарта (от нормы). За стандартную величину чаще всего используют средние промеры по породе, записанных в ГПК, и при построении экстерьерного профиля их берут за 100 %.

**Материал и методика.** Рабочие тетради, таблицы с цифровыми данными (промеров и индексов телосложения) животных разных видов, направления продуктивности, возраста, пола.

**Задание 1.** Определите индексы телосложения (табл. 2.2) у коров разных пород. Сделайте выводы об отличиях в их телосложениях.

Таблица 2.2 – Промеры коров разных пород, см

Порода	Промер				
	высота в холке	глубина груди	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти
Черно-пестрая	131	70	158	197	19,8
Симментальская	136	74	162	198	20,0
Герефордская	118	62	139	183	19,4

Выводы:

**Задание 2.** Определите индексы телосложения коров швицкой породы разных внутрипородных типов в возрасте 4 лет, используя восемь данных их измерений (табл. 2.3). Сделайте выводы, какие из этих коров относятся к высокорослому, среднему и компактному типам.

Таблица 2.3 – Промеры коров швицкой породы разных внутрипородных типов, см

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	126,2	127,0	129,0
Высота в крестце	130,8	132,4	133,6
Глубина груди	66,4	66,8	67,3
Ширина груди	40,4	42,1	46,3
Ширина в маклоках	50,4	53,7	53,4
Косая длина туловища	166,0	169,4	171,3
Обхват груди	179,5	187,1	187,4
Обхват пясти	20,5	20,8	21,2

Выводы:

**Задание 3.** Вычислите индексы телосложения трех хряков крупной белой породы (табл. 2.4) и сравните их по степени выраженности определенного экстерьерно-конституционального типа (мясного, комбинированного и сального).

Таблица 2.4 – Промеры хряков крупной белой породы, см

Кличка, номер хряка	Промер			
	обхват груди	длина туловища	высота в холке	глубина груди
Самсон 3279	164	182	100	51
Снежок 8887	174	180	101	58
Сталактит 5407	165	190	101	62

Выводы:

**Задание 4.** Начертите экстерьерный профиль овец разных пород и разного направления продуктивности. По вычерченным профилям сделайте выводы об особенностях телосложения овец разных пород (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Промеры овец разных пород, см

Промер	Порода		
	красноярская тонкорунная	куйбышевская	асканийская
Высота в холке	69,8	65,4	68,7
Косая длина туловища	77,6	79,0	70,3
Глубина груди	33,5	34,5	31,8
Ширина груди	25,1	25,3	20,8
Обхват груди	102,1	104,5	100,5

Выводы:

**Задание 5.** По данным таблицы 2.6 рассчитайте индексы телосложения птицы, сделайте заключение о влиянии различных факторов на мясные формы.

Таблица 2.6 – Промеры птиц, см

Вид и порода птицы	Пол	Живая масса, кг	Промер, см			
			длина туловища	длина киля	обхват груди	ширина груди
1	2	3	4	5	6	7
Русские белые куры	♂	3,1	22,0	15,0	34,0	8,3
	♀	2,3	18,1	10,9	27,4	7,5

## Окончание табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7
Московские белые куры	♂	3,6	26,0	16,0	38,0	10,0
	♀	2,7	22,5	12,2	30,3	9,0
Порода корниш	♂	4,5	27,0	16,0	44,0	11,0
	♀	3,2	24,0	13,0	38,0	8,5
Пекинские утки	♂	4,0	33,0	16,5	46,0	12,0
	♀	3,5	30,7	14,8	43,0	11,5
Крупные серые гуси	♂	6,5	37,0	20,0	51,0	18,3
	♀	5,5	37,0	19,2	49,0	17,2
Бройлеры	♂	1,6	18,8	-	29,8	6,62
	♀	1,5	18,1	-	27,5	6,04
Северо- кавказские индейки	♂	12,0	39,2	19,5	67,1	15,8
	♀	6,0	26,3	14,6	55,4	10,2

**Задание 6.** На основании промеров лошадей трех пород, записанных в ГПК (табл. 2.7), вычислите индексы телосложения, расчеты запишите в таблицу 2.8, сделайте вывод о различиях телосложения.

Таблица 2.7 – Промеры лошадей, записанные в ГПК, см

Порода	Промер			
	высота в холке	длина туловища	обхват груди	обхват пясти
Жеребцы				
Арабская порода	150,8	150,9	177,4	19,2
Орловский рысак	160,9	161,9	183,1	20,3
Владимирский тяжеловоз	160,6	164,7	196,4	24,0
Кобылы				
Арабская порода	148,9	148,3	170,9	18,1
Орловский рысак	157,4	159,7	183,4	19,5
Владимирский тяжеловоз	156,6	162,5	182,0	23,0

Таблица 2.8 – Индексы телосложения лошадей

Индекс	Порода		
	арабская	орловский рысак	владимирский тяжеловоз
<b>Жеребцы</b>			
Формат			
Обхват груди			
Компактность			
Глубина груди			
Костистость			
<b>Кобылы</b>			
Формат			
Обхват груди			
Компактность			
Глубина груди			
Костистость			

Выводы:

**Задание 7.** Постройте график промеров жеребцов и кобыл трех пород, сделайте вывод о породных особенностях их телосложения.

### Контрольные вопросы

1. Какие хозяйственно полезные признаки связаны с типами конституции?
2. Как правильно провести оценку экстерьера сельскохозяйственных животных?
3. Какие методы оценки экстерьера вы знаете?
4. Какой индекс показывает развитие массы тела?

### Тема 3. Классификация пород

**Цель занятия.** Научиться распознавать породы сельскохозяйственных животных и птицы разного направления продуктивности.

**Содержание занятия.** Порода – это достаточно большая группа домашних животных одного вида, имеющих общее происхождение, сходные морфологические, физиологические и хозяйственные признаки, стойко передающиеся потомству.

*Характерными особенностями породы являются:*

– приспособленность к удовлетворению определенных потребностей человека; приспособленность к определенным природным и хозяйственным условиям окружающей среды;



- хозяйственно-биологические признаки, отличающие животных данной породы от животных других пород;
- достаточная наследственная стойкость породных признаков, наличие у животных данной породы, кроме признаков сходства, признаков различия;
- способность породы изменяться в направлении отбора и условий существования.

Факторы, определяющие разнообразие пород и степень их совершенства, делятся на две категории: ***естественно-исторические и социально-экономические***.

К ***естественно-историческим факторам*** относятся природно-географические условия (почва, климат, рельеф, растительность и др.).

К ***социально-экономическим факторам***, которым принадлежит решающая роль в пороодообразовании, относится развитие производительных сил и производственных отношений на определенном историческом этапе.

В нашей стране преобладают культурные породы сельскохозяйственных животных. На их долю приходится около 90% поголовья крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей и др.

***Краткие сведения об основных породах крупного рогатого скота.*** В практике животноводства распространено деление пород по хозяйственно полезным признакам. В основу такой классификации положена склонность животных различных пород с наибольшим эффектом превращать корма либо в молоко, в мясо, либо в равной мере и в ту, и в другую продукцию.

Это свойство животных различных пород обуславливается их наследственными, анатомическими и физиологическими особенностями, в частности обменом веществ в организме. Так, животные, в наибольшей степени приспособленные к превращению кормов в молоко, отличаются более интенсивным обменом веществ, а животные мясного типа – менее интенсивным.

Для увеличения производства молока, мяса и снижения их себестоимости большое значение имеет специализация скотоводства в определенном направлении – молочном, мясном или комбинированном с учетом природных и экономических условий различных зон нашей страны.

К ***породам молочного направления продуктивности*** относятся: голштинская, голландская, ярославская, черно-пестрая, красно-

пестрая, красная степная, холмогорская, бурая латвийская, тагильская, джерсейская и др. (рис. 3.1).



1



2



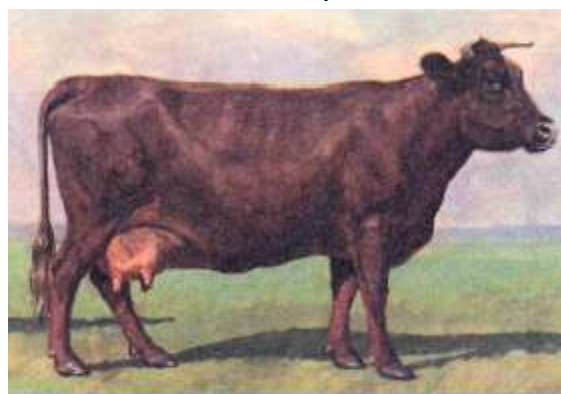
3



4



5



6

*Рисунок 3.1 – Породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности: 1 – голштинская; 2 – голландская (красно-пестрая масть); 3 – холмогорская; 4 – красная степная; 5 – англеская; 6 – красная литовская порода*

Созданы они путем многолетнего скрещивания местного скота с разными высокопродуктивными породами при целенаправленном отборе и подборе в условиях хорошего кормления и содержания.

К *комбинированным породам* относятся: симментальская, швицкая, бестужевская, костромская, красная горбатовская, лебединская, курганская и др. (рис. 3.2).



1



2



3



4



5



6

Рисунок 3.2 – Породы крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности: 1 – швицкий скот; 2 – симментальская; 3 – кавказская бурая; 4 – красная тамбовская; 5 – сычевская; 6 – лебединская порода

Эти породы выведены путем межпородного скрещивания с последующим разведением помесей в себе при целенаправленном отборе и улучшенном кормлении.

К *породам мясного направления* относятся: калмыцкая, шортгорнская, герефордская, санта-гертруда, казахская белоголовая, абердин-ангусская, шароле и др. (рис. 3.3).





1



2



3



4



5



6

*Рисунок 3.3 – Породы крупного рогатого скота мясного направления продуктивности: 1 – казахская белоголовая; 2 – калмыцкий скот; 3 – герефордская; 4 – кианская; 5 – шортгорнская (мясная); 6 – санта-гертруда*

Они выведены в основном из местного скота путем отбора его по мясным качествам и скрещивания с высокопродуктивными мясными животными.

**Краткие сведения об основных породах свиней.** Свиноводству принадлежит важное место в решении мясной проблемы нашей страны благодаря высокой плодовитости и скороспелости свиней.

Среди пород свиней выделяют животных: *мясного, универсального (мясо-сального) и сального направления продуктивности.* Эти различия обуславливаются конституциональными особенностями

животных. Свины разного типа и направления продуктивности отличаются по телосложению и некоторым особенностям экстерьера. Животные отдельных пород (например, брейтовской) в массе характеризуются мясо-сальным типом, в пределах же ряда других пород встречаются животные мясного и универсального типов (например, среди свиней крупной белой породы).

Поскольку почти среди каждой породы встречаются животные как мясного, так и мясо-сального типа, внутривидовые различия по типу телосложения в ряде случаев могут быть более заметными, чем различия между породами. По внешнему виду животных можно судить не только о его типе, но и о состоянии здоровья, крепости конституции, о мясных качествах и скороспелости.

*Свины мясного типа.* Характеризуются несколько растянутым туловищем, особенно в средней части, сравнительной высоконоготью, неглубокой и сравнительно плоской грудью (рис. 3.4). Спина и поясница у них прямые и плоские.



1



2



3



4

*Рисунок 3.4 – Породы свиней мясного типа: 1 – дюррок; 2 – ландрас; 3 – эстонская беконная; 4 – пьетрен*

Свиньям этого типа свойственны плотная конституция, интенсивный обмен веществ и отложение жира в более позднем возрасте. Длина туловища у них больше обхвата груди.



*Свиньи универсального (мясо-сального) типа.* По телосложению они занимают промежуточное положение между животными мясного и сального типов (рис. 3.5). Длина туловища у мясо-сальных свиней обычно несколько больше обхвата груди.



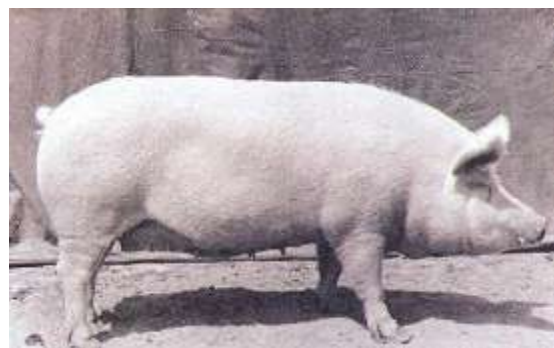
1



2



3



4

*Рисунок 3.5 – Породы свиней универсального типа: 1 – кемеровская; 2 – ливенская; 3 – северокавказская; 4 – литовская белая порода*

При интенсивном откорме в молодом возрасте от них получают тушу мясной кондиции, а при откорме в старшем возрасте – тушу с большим отложением подкожного жира.

*Свиньи сального типа.* Отличаются они рыхлой, иногда нежной конституцией, менее интенсивным обменом веществ и склонностью к жиросотложению в более раннем возрасте. Ноги у них более короткие, туловище массивное, широкое, грудь глубокая, голова укороченная, широкая во лбу, у свиней некоторых пород с изогнутым профилем, спина широкая, но недлинная, крестец округлый, хорошо выполненный. Обхват груди за лопатками у свиней этого типа больше или равен длине туловища.

Самыми распространенными породами свиней являются: крупная белая, северокавказская, украинская степная белая, уржумская, миргородская, муромская, сибирская северная, кемеровская, ливенская и др.

**Краткие сведения об основных породах овец.** Овцеводство – универсальная отрасль животноводства. Овцы с успехом используются для производства шерсти, баранины, сала, смушек, овчины, кожи и молока.

Поэтому в овцеводстве наблюдается и самая большая специализация пород по характеру продуктивности. В нашей стране направление овцеводства в общей массе тонкорунное, полутонкорунное и полугрубошерстное, с учетом требований на продукцию овцеводства, все разводимые породы подразделяют на ряд групп:

**1. Тонкорунные**, которые, в свою очередь, делятся на шерстных, шерстно-мясных и мясо-шерстных (рис. 3.6).



1



2



3



4

*Рисунок 3.6 – Тонкорунные породы овец: 1 – сальская; 2 – ставропольская; 3 – алтайская; 4 – советский меринос*

**Шерстные** – сальская, ставропольская, грозненская, советский меринос, манычский меринос.

**Шерстно-мясные** – кавказская, алтайская, забайкальская, красноярская, южноуральская, кулундинская.

**Мясо-шерстные** – прекос, дагестанская горная, волгоградская.



**2. Полутонкорунные породы** – делятся на длинношерстных с люстровой шерстью, длинношерстных в типе ромни-марш, длинношерстных в типе корридель, короткошерстных и шерстно-мясных (рис. 3.7).



1



2



3



4

Рисунок 3.7 – Полутонкорунные породы овец: 1 – горьковская; 2 – цигайская; 3 – северо-кавказская мясошерстная; 4 – куйбышевская порода

*Длинношерстные с люстровой шерстью* – линкольн, русская длинношерстная.

*Длинношерстные в типе ромни-марш* – ромни-марш, куйбышевская.

*Длинношерстные в типе корридель* – северокавказская мясошерстная, советская мясо-шерстная.

*Короткошерстные* – горьковская.

*Шерстно-мясные* – цигайская, горноалтайская.

**3. Полугрубошерстные:** агинская, бурятская.

**4. Грубошерстные:**

*Смушковые* – каракульская.

*Мясо-сальные* – эдильбаевская.

*Мясо-шерстные грубошерстные* – кучугуровская, тувинская короткожирнохвостая.

*Мясо-шерстные молочные* – тушинская, андийская, лезгинская, карачаевская, монгольская.

*Мясо-шубные* – романовская, буубэй.

**5. Мясные:** тексель, южная мясная, ташлинская.

***Краткие сведения об основных породах домашних птиц.***

Птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивая население высокоценными диетическими продуктами питания (яйца, мясо, деликатесная жирная печень), а промышленность сырьем для переработки (перо, пух, помет и т. д.).

С каждым годом увеличивается производство яиц и птичьего мяса. Так, по данным ФАО<sup>3</sup>, в 2020 г. в мире произведено 68 млн т мяса птицы и 54 млн т яичной массы, или более 880 млрд яиц, что на 5,4 млн т и на 30 млрд яиц больше, чем в 2019 г. Ежегодные темпы прироста производства мяса птицы в мире составляют в среднем 4–6%, производства яиц – 1,5–2,0%.

Развитие птицеводства во многом зависит от селекционной работы, направленной на совершенствование продуктивных и племенных качеств, создание новых пород, линий и кроссов всех видов сельскохозяйственной птицы, а также полноценного и сбалансированного кормления и внедрения новой высокоэффективной технологии. Ведение птицеводства на промышленной основе дает возможность получать высококачественную продукцию с высокой эффективностью оплаты корма. Так, в хорошо организованных промышленных хозяйствах от одной несушки родительского стада современных мясных кроссов кур выращивают за год 130–150 гол. молодняка, или свыше 300 кг мяса при затратах корма 1,9–2,0 кг на 1 кг прироста живой массы; от несушки ведущих яичных кроссов кур получают за год 300–330 яиц, или 18–20 кг и более яичной продукции высокой питательности при затратах корма 2,1–2,3 кг на 1 кг яичной массы. Ценные виды мяса, отличающегося большим разнообразием по содержанию питательных веществ и вкусовым достоинствам, получают также от *индеек, уток, гусей, цесарок, перепелов и мясных голубей*.

В настоящее время в РФ используют птицу 17 яичных и 11 мясных кроссов кур. Из общего поголовья домашней птицы 85% приходится на долю кур, около 7 – на гусей, 6 – на уток и 1,5% – на индеек.

---

<sup>3</sup>Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) (англ. *Food and Agriculture Organization*, FAO) – организация ООН, где развитые и развивающиеся страны на равных правах обсуждают и согласовывают политические решения в сфере продовольственной безопасности.

В зависимости от направления продуктивности породы кур делят на *яичные, мясо-яичные и мясные* (рис. 3.8).



1



2



3



4



5



6

*Рисунок 3.8 – Породы кур: А – яичного направления продуктивности: 1 – андалузская голубая; 2 – минорка; Б – мясо-яичного направления: 3 – нью-гемпшир; 4 – ереванская красная; В – мясного направления продуктивности: 5 – кокинхины; 6 – брама*



Все породы гусей относятся к *мясному типу*, но они также разделяются по яйценоскости и мясным качествам. Самыми распространенными породами и породными группами гусей являются: холмогорская, арзамасская, тульская, калужская, роменская, псковская, уральская и др. Живая масса взрослых гусей 5–8 кг, яйценоскость гусынь – до 25 яиц в год.

***Краткие сведения об основных породах лошадей.*** На протяжении многих веков лошадь была постоянным спутником человека и использовалась им для самых различных целей. Но в зависимости от развития производительных сил общества менялась и производственная роль лошади. Особенно резко изменилась ее роль в период технического прогресса.

Под влиянием бурного развития автотранспорта и массовой механизации сельского хозяйства повсеместно потеряли прежнее значение крупные тяжеловозные лошади, существенно изменился характер использования верховых и рысистых лошадей, вместо кавалерийской потребовалась спортивная лошадь и т. д.

Народно-хозяйственное значение лошади в условиях научно-технического прогресса определяется четырьмя основными направлениями: *племенное (коннозаводство), рабочее-пользовательное, продуктивное и спортивное.* Каждое из этих направлений имеет свои задачи и особенности.

В.И. Калинин и Г.Г. Хитенков (1939) предложили классификацию, основанную на учете происхождения лошади, уровня зоотехнической работы человека, характера производительности и условий разведения. Все породы были разделены на три группы: *северных, южных и смешанных лошадей.*

По степени заводской работы в каждой группе выделены подгруппы *примитивных, переходных и заводских пород.*

Классификация учитывает все основные факторы пороодообразования, однако в ней не совсем удачно распределены некоторые породы по их признакам.

По хозяйственно полезным признакам породы лошадей делят на следующие группы: *тяжеловозные, упряжные (рысистые, средние сельскохозяйственные), верховые, верхово-упряжные и верхово-вьючные.*

Все породы лошадей, разводимых в Российской Федерации, по классификации А.С. Красникова (1978) делят на две большие категории. К первой относятся *местные*, ко второй – *заводские и переходные породы.*

*Местные породы* лошадей обычно классифицируются по их географическому происхождению и местообитанию.

*Степные* – монгольская, бурятская, забайкальская, хакасская, казахская (адаевская, джабе) и башкирская.

*Горные* – алтайская, киргизская, локайская, карабахская, азербайджанская, тушинская, мегрельская и гуцульская.

*Лесные* – якутская, приобская, тавдинская, вятская, печерская, мезенская, эстонская, нарымская и полесская.

В соответствии с этой классификацией к заводским и переходным относят следующие породы и породные группы:

*верховые породы*: ахалтекинская, йомудская, арабская, терская, чистокровная верховая, тракененская и украинская верховая породная группа (рис. 3.9);



1



2



3



4

Рисунок 3.9 – Верховые породы лошадей: 1 – чистокровная верховая; 2 – терская; 3 – йомудская; 4 – ахалтекинская порода лошадей

*верхово-упряжные породы*: донская, буденновская, кустанайская, новокиргизская, кабардинская, карабаирская, англо-кабардинская породная группа и кушумская породная группа (рис. 3.10);



1



2



3



4

*Рисунок 3.10 – Верхово-упряжные породы лошадей: 1 – кабардинская; 2 – буденновская; 3 – кустанайская; 4 – донская порода*

*рысистые породы:* орловская, русская, американская и французская (рис. 3.11);



1



2

*Рисунок 3.11 – Рысистые породы лошадей: 1 – орловский рысак; 2 – русский рысак*

*тяжеловозные породы:* советская, русская, владимирская, першеронская, литовская и эстонская тяжелоупряжная (рис. 3.12);





1



2



3



4

*Рисунок 3.12 – Тяжеловозные породы лошадей: 1 – русский тяжеловоз; 2 – советский тяжеловоз; 3 – владимирский тяжеловоз; 4 – першерон*

*упряжные породы: торийская, латвийская, жмудская (жемайчу), кузнецкая, белорусская, воронежская и чумышская (рис. 3.13).*



1



2

*Рисунок 3.13 – Упряжные породы лошадей: 1 – латвийская упряжная; 2 – торийская порода*

**Все породы сельскохозяйственных животных классифицируются по продуктивности.** К специализированным породам относятся, например, молочные и мясные породы крупного рогатого скота, шерстные и шубные породы овец, сальные и беконные породы свиней, яичные и мясные породы кур и др.

К комбинированным породам относятся молочно-мясные породы крупного рогатого скота, мясо-шерстные породы овец, общепользовательные породы кур и др.

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

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

**Заводские, или культурные, породы** – это продукт большого человеческого труда. О степени культурности породы можно судить по продолжительности ведения углубленной зоотехнической работы с ней. Заводские породы обладают высокой продуктивностью и изменчивостью. Размах изменчивости по молочной продуктивности у них колеблется от 1 500 до 27 000 кг, у примитивных пород от 600 до 1 000 кг. У овец культурных пород настриг шерсти составляет от 5 до 6 кг и выше, у примитивных 1–2 кг.

**Переходные породы** занимают промежуточное положение между примитивными и культурными и по сравнению с примитивными являются улучшенными. В эту группу входят как аборигенные, улучшенные без применения скрещивания с животными других пород, так и улучшенные скрещиванием. Поскольку степень культурности может быть различной, то четкой грани между культурными и переходными породами провести нельзя.

Классификации пород по направлению продуктивности (*производственная классификация*) придают большое значение.



*Породы крупного рогатого скота группируют по следующим типам продуктивности:*

- 1) молочный (черно-пестрая, красная степная, красно-пестрая, ярославская, джерсейская и др.);
- 2) молочно-мясной (симментальская, швицкая, костромская и др.);
- 3) мясо-молочный (пинцгау);
- 4) мясной (герфордская, шароле, кианская и др.);
- 5) рабочий (серая украинская);
- 6) для боя быков (иберейская).

*Породы свиней делят на следующие группы:*

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

*Породы овец подразделяют на группы:*

- 1) тонкорунные (сальская, ставропольская, грозненская, советский меринос, манычский меринос, кавказская, алтайская, забайкальская, красноярская, южноуральская, кулундинская, прекос, дагестанская горная, волгоградская);
- 2) полутонкорунные (линкольн, русская длинношерстная, ромни-марш, куйбышевская, северокавказская мясо-шерстная, советская мясо-шерстная, горьковская, цигайская, горноалтайская);
- 3) полугрубошерстные (агинская, бурятская);
- 4) грубошерстные (каракульская, эдильбаевская, кучугуровская, тувинская короткожирнохвостая, тушинская, андийская, лезгинская, карачаевская, монгольская, романовская, буубэй);
- 5) мясные (тексель, южная мясная, ташлинская).

*Породы сельскохозяйственной птицы делят на следующие группы:*

*куры:*

- 1) яичные (леггорн, русская белая);
- 2) мясо-яичные (род-айланд, нью-гемпшир);
- 3) мясные (корниш);

*утки:*

- 1) яичные (индийские бегуны);
- 2) мясо-яичные (зеркальные утки);
- 3) мясные (пекинская, белая московская);

*индейки:*

- 1) яичные (белая московская);
- 2) мясные (московская бронзовая);

*гуси:*

- 1) мясо-сальные (тульская, тулузская, холмогорская);
- 2) среднетяжелые (крупные серые, ландские, роменские);
- 3) легкие (китайские белые, китайские серые, кубанские).

*Породы лошадей делят на следующие группы:*

- 1) тяжеловозные (владимирская, русская тяжеловозная, советская тяжеловозная; першеронская, шайрская);
- 2) упряжные (вятская, мезенская, печорская, приобская);
- 3) верховые (чистокровная верховая, арабская чистокровная);
- 4) верхово-упряжные (ганноверская, тракененская, донская, буденновская, кустанайская, новокиргизская, якутская, хакасская, башкирская, забайкальская, казахская, башкирская);
- 5) верхово-вьючные (кабардинская, локайская, карабаирская, алтайская, киргизская, мегрельская, азербайджанская, гуцульская).

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

*Отродье* – это большая по численности часть породы, разводимая в определенных природно-хозяйственных условиях и отличающаяся хорошей приспособленностью к ним. *Например,* в чернопестрой породе крупного рогатого скота существует среднерусское, уральское и сибирское отродья.

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

*Внутripородный тип* – группа животных, которая имеет кроме общих для данной породы свойств и некоторые свои особенности в направлении продуктивности, характере телосложения и конституции, отличающаяся лучшей приспособленностью к условиям зоны разведения, устойчивостью к заболеваниям и неблагоприятным факторам среды.

*Линией* называется высокопродуктивная группа племенных животных, происходящих от ценного производителя (родоначальника линии), сходных по конституции, продуктивности и способных стойко передавать свои качества потомству. По кличке или номеру производителя называется и сама линия. В культурных породах, как минимум, следует иметь 10–15 линий.

*Семейством* называют высокопродуктивную группу племенных животных, происходящих от ценной матки (родоначальницы), сходных по конституции и продуктивности, стойко передающих свои качества потомству. По кличке или номеру матки называется и само семейство. В каждой породе должно быть не менее 20–25 семейств, не родственных между собой.

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

**Материалы и методика.** Муляжи, фотографии, альбомы, книги по породам. Животные различных видов, пород и направлений продуктивности. Студент знакомится с особенностями чистопородных и помесных животных, устанавливает сходство и различие между ними. Данные записывают в таблицу.

**Задание 1.** Составьте краткую характеристику 2–3 породам крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, кроликов и пчел. Породы уточните с преподавателем.

**Задание 2.** Опишите коров, свиней, овец, коз, птицу, имеющих в стационаре университета.

### Характеристика сельскохозяйственных животных

Номер животного	Пол	Возраст	Направление продуктивности	Классификация

Выводы:

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение термину «порода». На какую структуру она подразделяется?
2. На какие породы по производственной классификации подразделяются овцы?

3. На какие породы по производственной классификации подразделяются свиньи?

4. На какие группы делятся сельскохозяйственные животные по степени воздействия на них человека?

#### **Тема 4. Рост и развитие животных. Способы учета роста**

**Цель занятия.** Изучить изменение массы животных с возрастом. Научиться рассчитывать абсолютную, среднесуточную и относительную скорость роста.

**Содержание занятия.** В учении об индивидуальном развитии организма обобщаются факты, характеризующие возрастные изменения в морфологии<sup>4</sup>, биохимии и физиологии<sup>5</sup> животных разных видов, а также устанавливаются закономерности развития организма.

*Индивидуальным развитием организма* (или онтогенезом) называется совокупность количественных и качественных изменений, происходящих с возрастом в его клетках, органах и во всем теле, под влиянием наследственности данной особи и постоянного взаимодействия с окружающей средой. Индивидуальное развитие происходит путем роста и развития.

*Рост* – это процесс увеличения массы клеток организма, его тканей и органов, их линейных и объемных размеров, происходящий за счет количественных изменений живого вещества в результате новообразований.

*Развитие* – это возникновение в организме биохимических, морфологических и функциональных различий между его клетками, тканями и органами.

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.

---

<sup>4</sup> Морфология (от греч. *morphe* – форма и ... логия) – это наука, учение о форме и строении животных организмов в их индивидуальном (онтогенез) и историческом (филогенез) развитии.

<sup>5</sup> Физиология (от греч. *φύσις* – природа и греч. *λόγος* – знание) – это наука о сущности живого и жизни в норме и при патологиях, то есть о закономерностях функционирования и регуляции биологических систем разного уровня организации, о пределах нормы жизненных процессов и болезненных отклонений от нее.

Периодически в течение жизни определяют живую массу животных:

- у телят – ежемесячно до 18 месяцев и в 24 месяца;
- у поросят – в 21 день, в 2, 4, 6, 9, 12, 18, 24 месяца;
- у ягнят – при рождении, в 1, 4, 12, 18, 24 месяца;
- у жеребят – на 3-й день после рождения, в 6, 12 месяцев, 1,5, 2, 2,5, 3 и 4 года.

Животных старше года взвешивают обычно раз в полгода или один раз в год. Показатели массы и промеров животных сравнивают с контрольными шкалами роста молодняка, разработанными для животных разных пород и направлений продуктивности. При снижении фактических показателей улучшают условия кормления и содержания животных.

Животных взвешивают утром до поения и кормления. Результаты взвешивания записывают с точностью: до 1 кг – для крупного рогатого скота – ежемесячно до 18 месяцев и в 24 месяца; до 1 кг – для овец тонкорунных, полутонкорунных и жирнохвостых пород в возрасте 12 месяцев и курдючных грубошерстных, полугрубошерстных пород в 18-месячном возрасте; до 0,5 кг – взрослых свиней в возрасте – 12, 18, 24 месяца.

**Определение живой массы крупного рогатого скота.** Живую массу крупного рогатого скота определяют для сравнительной характеристики животных, для анализа развития молодняка и нормирования кормления.

Взвешивают крупный рогатый скот до поения и кормления на специальных весах для взвешивания животных или приспособленных для этой цели. Предпочтительны весы ВТП-СО-1, 5Т-1525НК-Т. Эти весы, имеющие электронную систему, позволяют производить взвешивание с большой точностью и не опасны в эксплуатации, не вызывают испуга у животных.

Так как не всегда имеется возможность определить живую массу животного на весах, то в зоотехнической практике были разработаны различные способы определения живой массы животных по промерам. По методу Трухановского определяют живую массу по следующим формулам:

$$ЖМ = \frac{2(D*Обх)}{100} - \text{для молочных пород крупного рогатого скота, (4.1)}$$



$$Ж_{м} = \frac{2,5 (Д \cdot Обх)}{100} - \text{для мясных пород крупного рогатого скота} \\ \text{(шортгорнов, герефордов и др.)}, \quad (4.2)$$

где Ж<sub>м</sub> – живая масса крупного рогатого скота; Д – длина корпуса по верху туловища лентой от середины холки до корня хвоста; Обх – обхват груди за лопатками; 2 и 2,5 – коэффициенты расчета для молочных и мясных пород крупного рогатого скота.

Полученное частное дает живую массу (в кг) для скота средней упитанности. При хорошей упитанности животного делается надбавка до 10%, а при плохой – снижение на 10%.

Взвешивать животных и измерять их для определения живой массы лучше по утрам, до кормления. При определении живой массы по промерам иногда могут быть большие расхождения с действительной массой, полученной на весах, особенно если не принимать во внимание направление продуктивности животного и состояние его упитанности. Иногда ошибка в определении живой массы по промерам может достигать до 30–35 кг и больше.

Необходимо иметь в виду, что определяемая на весах живая масса дает, в особенности у крупных животных, большие колебания, обусловливаемые физиологическими причинами (большая или меньшая наполненность разных отделов пищеварительного тракта пищей, степень наполнения мочевого пузыря и т. д.).

Поэтому чтобы получить правильный вес путем взвешивания, надо принять соответствующие предосторожности: не взвешивать, например, животных после продолжительной работы, взвешивать по возможности в одни и те же часы (лучше всего утром до поения) и т. д.

**Определение живой массы свиней.** Для определения живой массы свиней по промерам академик Е.Ф. Лискун рекомендовал следующую формулу:

$$Ж_{м} = \frac{\text{длина туловища} \times \text{обхват груди}}{К}, \quad (4.3)$$

где Ж<sub>м</sub> – живая масса свиньи; К – коэффициент в зависимости от упитанности животного: 142 – при хорошей; 156 – средней; 162 – ниже средней.

Например, если длина корпуса свиньи 162 см, а обхват за лопатками 147, то  $162 \cdot 145 = 23\ 814$ . При средней упитанности свиньи 23 814 надо разделить на 156, тогда масса свиньи будет 152 кг.

**Определение живой массы лошадей.** Наряду с измерениями лошади необходимо определять и ее живую массу. От живой массы зависит сила тяги и грузоподъемность. По живой массе контролируют рост и развитие, кормление и упитанность лошадей.

При отсутствии весов и при необходимости определить ориентировочно живую массу лошади рекомендовано несколько формул вычисления их массы по обхвату груди, с которым она находится в большой корреляции.

Наиболее простые из них следующие:

1. Формула А.М. Моторина

$$y = bx - 620, \quad (4.4)$$

где  $y$  – масса лошади, кг;  $x$  – обхват груди, см.

Этот способ разработан на местных лошадях Северного Кавказа и дает удовлетворительные результаты. Применяется также для других лошадей независимо от их типа.

2. Формула профессора У. Дюрста

$$P = OK, \quad (4.5)$$

где  $P$  – масса лошади, кг;  $O$  – обхват груди, см;  $K$  – коэффициент, который для мелких и верховых лошадей составляет 2,7, средних – 3,1, крупных – 3,5.

Живая масса лошади может, как и ее промеры, сильно варьировать. Она далеко не всегда соответствует ростовым показателям лошади. Встречаются животные с ростом около 160 см и живой массой в 400 кг и, напротив, с ростом не более 150 см и с живой массой в 600 и более кг.

Эти методы не обеспечивают точности определения живой массы у животных, поэтому следует стремиться определять живую массу на весах.

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

Абсолютный прирост вычисляют по формуле

$$An = M_k - M_n, \quad (4.6)$$

среднесуточный прирост

$$Cn = \frac{M_k - M_n}{T}, \quad (4.7)$$

относительный прирост, показывающий энергию роста, напряженность обменных процессов, протекающих в организме, измеряется в процентах

$$On = \frac{M_k - M_n}{0,5(M_k + M_n)} \cdot 100, \quad (4.8)$$

где  $M_k$  – живая масса конечная, кг;  $M_n$  – живая масса начальная, кг;  $T$  – период откорма, дней.

Помимо учета весового роста в животноводстве нередко учитывают и линейный рост при помощи систематически проводимых измерений животных, например, растущего молодняка для подготовки животных для записи в государственные племенные книги.

**Материал и методика.** Муляжи, фотографии, альбомы, книги по породам сельскохозяйственных животных. Теоретическую часть занятия проводят в аудитории с использованием мультимедиа, показа учебных фильмов и других наглядных пособий, практическую в стационаре.

**Задание 1.** Вычислите абсолютный, среднесуточный и относительный прирост телят, выращенных при разном уровне кормления от рождения до шести месяцев (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Прирост живой массы телочек от рождения до шести месяцев при разном уровне кормления

Возраст, мес.	Уровень кормления							
	повышенный				умеренный			
	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %
При рожд.	38,0	–	–	–	32,2	–	–	–
1	61,1				43,7			
2	79,2				64,6			
3	102,9				83,0			
4	127,2				98,5			
5	148,8				110,7			
6	168,8				126,2			

Выводы:

**Задание 2.** По данным первого задания начертите графики изменения живой массы с возрастом – кривые роста, среднесуточного (по оси абсцисс показатели среднесуточного прироста, по оси ординат возраст животного) и относительного прироста (по оси абсцисс относительный прирост в процентах, по оси ординат возраст животного).

**Задание 3.** Вычислите абсолютный, среднесуточный и относительный приросты за каждый месяц двух групп поросят по данным взвешивания до 9-месячного возраста и сделайте заключение по полученным результатам (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Показатели роста молодняка крупной белой породы

Возраст, мес.	Хрячки				Свинки			
	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %
При рожд.	1,3	–	–	–	1,2	–	–	–
1	8,0				7,0			
2	20,0				18,0			
3	34,0				32,0			
4	49,0				46,0			
5	64,0				60,0			
6	80,0				74,0			
7	96,0				89,0			
8	112,0				104,0			
9	128,0				120,0			
10	135,0				130,0			

Выводы:

**Задание 4.** Вычислите абсолютную и относительную скорость роста баранчиков и ярочек алтайской породы овец (табл. 4.3). Сделайте анализ полученных данных.

Таблица 4.3 – Прирост живой массы баранчиков и ярочек от рождения до года

Возраст, мес.	Баранчики				Ярочки			
	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %
При рожд.	4,82	–	–	–	4,12	–	–	–
4	27,37				22,89			
12	58,93				50,91			

Выводы:

**Задание 5.** Вычислите абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы жеребят орловской рысистой породы. Расчеты запишите по форме таблицы 4.4. Постройте график среднесуточного прироста, сравните показатели роста.

Таблица 4.4 – Показатели роста жеребят орловской рысистой породы лошадей

Возраст, мес.	Жеребчик				Кобылка			
	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %	ж. м., кг	ап., кг	сп., г	оп., %
При рожд.	50	–	–	–	40	–	–	–
3	170				160			
6	260				240			
12	350				340			
18	420				400			
24	470				450			
30	485				465			
36	500				475			
48	525				500			

Выводы:

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение онтогенеза. На какие периоды делится онтогенез?
2. Назовите основные фазы эмбрионального периода развития.
3. Назовите основные фазы постэмбрионального периода развития.
4. Что такое ритмичность роста, как это явление можно использовать на практике?
5. Дайте определение роста и развития животных.
6. Какие существуют способы учета роста и развития животных?

### Тест для самоконтроля

1. Народно-хозяйственное значение животноводства:
  - 1) обеспечение кормами дикой фауны;
  - 2) обеспечение населения земного шара продуктами питания, а легкой промышленности сырьем;
  - 3) обеспечение охраны народно-хозяйственных объектов;
  - 4) обеспечение сырьем легкой промышленности.



## 2. Конституция:

- 1) тип нервной деятельности;
- 2) тип пищеварения;
- 3) общее телосложение организма;
- 4) кожный покров животного.

## 3. Экстерьер:

- 1) упитанность животного;
- 2) невосприимчивость к заболеваниям;
- 3) неприхотливость к корму;
- 4) внешний вид животного.

## 4. Интерьер:

- 1) тип нервной деятельности;
- 2) внутреннее строение организма;
- 3) пропорциональность телосложения;
- 4) отношение одного промера к другому, выраженное в процентах.

## 5. Основными фазами в постэмбриональный период являются:

- 1) образование и дробление зиготы;
- 2) завершение дифференциации тканей, органов и систем;
- 3) окостенение скелета;
- 4) новорожденности, молочности, наступление половой и функциональной зрелости, расцвета, старения.

## 6. Под ростом понимают:

- 1) накопление жировых веществ или воды;
- 2) процесс увеличения размеров организма и его массы;
- 3) процесс усложнения структуры организации;
- 4) качественные изменения содержания клеток.

## 7. Под интенсивностью отбора понимают:

- 1) процент ежегодной выбраковки или процент ввода в стадо лучших животных;
- 2) убой лучших животных;
- 3) биологическая неполноценность животных;
- 4) приспособленность животных к промышленной технологии.

## 8. Отбор:

- 1) спаривание животных, находящихся в родстве;
- 2) скрещивание животных разных пород;

- 3) выживание крепких и сильных экземпляров или выбор человеком наиболее продуктивных животных;
- 4) передача животных из одного в другое хозяйство.

#### 9. Подбор:

- 1) разведение животных одной породы;
- 2) разведение животных разных линий;
- 3) разведение животных разных видов;
- 4) составление родительских пар для случки или искусственного осеменения с заранее определенной целью.

#### 10. Гетерозис:

- 1) неприхотливость к условиям содержания;
- 2) пригодность коров к машинному доению;
- 3) эффект, получаемый при скрещивании животных двух и более пород;
- 4) форма недоразвития животного.

#### 11. Животные грубого типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком; интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

#### 12. Животные рыхлого типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком; интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

13. Животные плотного типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком; интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

14. Животные нежного типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком; интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

15. Кондиция:

- 1) изменение внешних форм в связи с упитанностью животного и его использованием;
- 2) общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды;
- 3) отдельные части тела животных, по которым проводится или уточняется его зоотехническая оценка экстерьера;
- 4) отношение одного промера к другому, выраженное в процентах.

16. Животные заводской кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, животные обладают способностью к высоким напряжениям.

17. Животные тренировочной кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем.
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, животные обладают способностью к высоким напряжениям.

18. Животные откормочной кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, животные обладают способностью к высоким напряжениям.

19. Животные рабочей кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, животные обладают способностью к высоким напряжениям.

20. Кролики, у которых широкое короткое туловище, близкое по форме к параллелепипеду, имеющие прямую и широкую спину, широкую и глубокую грудь, короткую и массивную голову, короткие конечности, хорошо развитые мышцы относятся:

- 1) к эйрисомному типу;
- 2) лептосомному типу;
- 3) мезосомному типу;
- 4) грубому типу.

## ГЛАВА 2. Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных и птицы

### Тема 5. Оценка питательности кормов по химическому составу

**Цель занятия.** Ознакомиться с работой лаборатории зоотехнического анализа. Изучить химический состав кормов, а также научиться работать с таблицами по химическому составу.

**Содержание занятия.** *Кормами* называют продукты растительного, животного, микробного происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на здоровье животных и качество получаемой от них продукции, а также минеральные вещества.

**Классификация кормов.** Все корма, применяемые в настоящее время для кормления животных, классифицируются по происхождению, а также по химическому составу и физиологическому действию на организм.

**По происхождению** – все корма делятся на **растительные и животные, микробиологического и химического синтеза.**

К *кормам растительного происхождения* относятся: зеленые, силосованные, сенаж, сено, солома, мякина, веточный корм, корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые, зерновые корма, травяная мука, остатки технического производства, остатки общественного и индивидуального питания.

К *кормам животного происхождения* относятся: отходы от переработки животных и рыбы, молоко и молочные отходы, мясная, кровяная, мясокостная и рыбная мука, молоко цельное и снятое, сыворотка, пахта.

Существуют и другие классификации, в частности предусматривающие разделение растительного происхождения на *грубые, сочные и концентрированные корма.*

В этом случае в группу *грубых кормов*, содержащих более 19% клетчатки в сухом веществе, входят все гуменные корма, сено, веточный корма; в *сочную группу* – зеленая трава, корнеплоды, бахчевые и силос; в *группу концентрированных* – зерно, жмыхи, отруби и др.

**По химическому составу и физиологическому действию** на организм животного все растительные корма делятся на корма **объемистые и концентрированные.**



К *объемистым* относят такие растительные корма, в 1 кг которых содержится не более 0,5 кг переваримых питательных веществ или (энергетическая ценность составляет менее 7,5 МДж обменной энергии). В таких кормах много воды (корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, силос) или клетчатка (сено, сенаж, солома).

Важнейший сравнительный показатель питательности этих кормов – концентрация энергии в 1 кг сухого вещества (СВ). Известно, что, применяя научно обоснованные технологии заготовки кормов и кормления животных, можно значительно повысить содержание энергии и питательных веществ в 1 кг сухого вещества этих кормов и приблизить их по питательности к концентрированным, переместив тем самым их в другую группу в схеме классификации. Например, энергетическая ценность пшеничной барды после высушивания возрастает в 5 раз, поэтому ее можно отнести к группе концентрированных кормов.

В 1 кг *концентрированных* кормов содержится более 0,5 переваримых питательных веществ (или более 7,5 МДж обменной энергии), содержание клетчатки составляет не более 19 и менее 40% воды. В эту группу входят зерновые корма, остатки мельничного или маслоэкстракционного производства и др.

В концентрированных кормах растительного происхождения содержание обменной энергии составляет 9,5–13,5 МДж в 1 кг сухого вещества. Содержание сырого протеина в них более 20%.

К кормам животного происхождения относят побочные продукты переработки животных и рыб, молоко, побочные продукты его переработки и др. Корма животного происхождения отличаются высоким содержанием сырого протеина в сухом веществе (35–85%) и незаменимых аминокислот (лизина, метионина, триптофана, аргинина, валина, лейцина, изолейцина, фенилаланина).

В животноводстве используют синтетические азотсодержащие вещества – мочевины (карбамид), аммонийные соли, аммиачную воду и аминокислоты – метионин и лизин.

Минеральные корма обычно представлены в виде солей; применяются они как добавка к рациону, недостаточному по макро- или микроэлементам.

Для кормления сельскохозяйственных животных, кроме того, применяют витаминные препараты, антибиотики, ферменты, гормоны, тканевые препараты и другие биологически активные вещества.

*Химический состав.* Это первичный показатель питательности корма. Поедая корма, животное вступает в тесную связь с окружаю-

щей средой и получает необходимые питательные вещества для построения химических соединений в организме. Несмотря на качественное различие организмов животных и растений, по химическому составу между ними имеется определенное сходство. В обоих обнаружены почти все химические элементы, при этом на долю углерода, водорода, кислорода, азота, кальция и фосфора приходится около 98,5%. Они входят в состав органических (протеин, жиры, углеводы, витамины, ферменты и др.) и неорганических соединений (минеральные вещества и вода). В организме животного преобладают белки и жиры, а в кормах растительного происхождения – углеводы (клетчатка, крахмал, сахара).

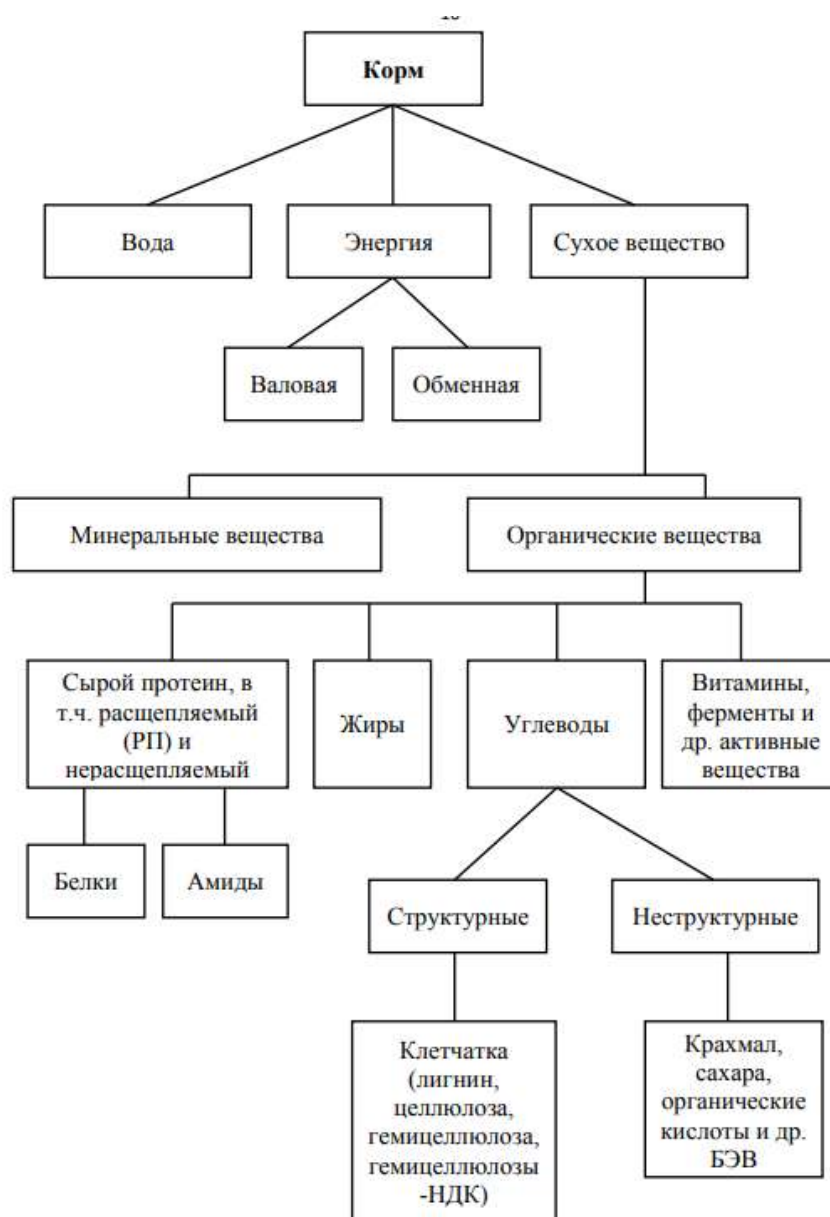


Рисунок 5.1 – Схема анализа кормов

Химический состав кормов определяют по схеме (рис. 5.1). На первом этапе определяют содержание сухого вещества и воды путем высушивания образца (навески) корма при температуре 105 °С до постоянной массы. По разнице между первоначальной массой исследуемого корма и массой сухого вещества рассчитывают содержание воды.

В сухом веществе определяют содержание органических и неорганических (минеральных) веществ путем сжигания образца корма при температуре 450–500 °С. В золе анализируют содержание минеральных элементов: кальция, фосфора, калия, натрия, железа, хлора, марганца, меди и др. Их количество оценивают в единицах массы (г, мг или мкг в 1 кг корма, сухого вещества) и в процентах.

Органические вещества корма подразделяют на вещества, содержащие азот и не содержащие азот. В состав органического вещества входят активные соединения (ферменты, витамины), которые, несмотря на малые количества, оказывают заметное влияние на обмен веществ в организме.

Азотсодержащие вещества кормов объединены общим названием «протеин» (сырой протеин), который состоит из собственно белка и небелковых соединений, называемых амидами. Последние включают свободные аминокислоты, амиды аминокислот, азотсодержащие алкалоиды, органические основания и аммонийные соединения, в том числе нитраты и нитриты. Отдельные азотсодержащие соединения представляют собой промежуточные продукты незавершенного синтеза белка в растениях или его распада под воздействием ферментов и бактерий.

Безазотистые органические вещества представлены в кормах жирами и углеводами. Углеводы подразделяют на две группы – *сырую клетчатку* и *безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)*. В растительных кормах БЭВ представлены в основном крахмалом и сахаром. В сухом веществе зерна и клубней картофеля содержится 50–60% крахмала, в корнеплодах – 10–25% сахара. В грубых кормах до 30% БЭВ приходится на долю пентозанов. Кроме того, в группу БЭВ входят органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, гликозиды, инулин, хитин и др.

По методикам, принятым в зоотехническом анализе, количество питательных веществ в кормах определяют вместе с некоторыми примесями. Например, при озолении корма в золе остаются карбонаты, частицы угля. При экстракции жира эфиром в вытяжку, помимо

жира, переходят смолы, воск, пигменты, а при определении клетчатки в осадке на фильтре остается часть лигнина, гемицеллюлоз, пектиновых веществ. Поэтому в анализе химического состава кормов группы основных питательных веществ обозначают как *сырая зола, сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир*.

Химический состав и количество питательных веществ в кормах колеблются в широких диапазонах в зависимости от многих факторов – вида корма, условий произрастания кормов (состав почвы, климат, фаза вегетации растений при уборке, агротехника возделывания), способа заготовки кормов и др. Поэтому так важно при определении состава рационов для животных использовать данные фактического химического состава кормов, полученные в результате проведенных анализов в специализированных лабораториях.

В настоящее время число обязательных контролируемых показателей химического состава кормов превышает 40. Такой подход имеет исключительное значение для полноценного кормления высокопродуктивных животных в условиях промышленной технологии производства продуктов животноводства. При этом учитывают соотношения между отдельными элементами питания, например, сахаро-протеиновое, кальциево-фосфорное, энергопротеиновое и др.

Химический состав кормов служит важным показателем их питательности, но более полное представление о ценности кормов можно получить лишь в результате изучения действия их на организм животного.

**Материал и методика.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. М., 2003, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с работой лаборатории зооанализа (приборами, оборудованием, реактивами).

**Задание 2.** Пользуясь справочными данными, выпишите в тетрадь показатели химического состава сена лугового, люцернового, клеверо-тимофеечного; соломы овсяной, ячменной, гороховой; силоса кукурузного, вико-овсяного, горохо-овсяного; сенажа клеверо-тимофеечного; картофеля, свеклы кормовой, жома свежего; зерна кукурузы, овса, ячменя, гороха; отрубей пшеничных, жмыха подсолнечникового, льняного, травы – люцерны, клеверо-тимофеечной смеси. Запись ведите по форме таблицы 5.1.

Таблица 5.1 – Химический состав кормов, %

Корм	Химический состав кормов									
	Вода	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сахар	Крахмал	Са	Р	Каротин

Выводы:

**Задание 3.** Пользуясь данными таблицы 5.1, заполните таблицу 5.2 богатыми и бедными по питательным веществам рассматриваемыми кормами.

Таблица 5.2 – Корма с различным содержанием питательных веществ, %

Питательные вещества	Наименование кормов	
	много	мало
Протеин		
Жир		
Клетчатка		
БЭВ		

Выводы:

**Задание 4.** Пользуясь данными таблицы 5.3, вычислите количество протеина, жира, золы, клетчатки, БЭВ (в том числе сахара), кальция, фосфора в урожае с 1 га. Запись ведите по форме таблицы 5.4.

Таблица 5.3 – Химический состав кормов, %

Кормовая культура	Содержится веществ							
	протеин	жир	зола	клетчатка	БЭВ	сахар	в том числе	
							Са	Р
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Трава луговая	3,7	1,2	3,4	7,9	13,2	2,0	0,29	0,07
Клевер	3,6	0,6	1,7	5,1	9,01	1,2	0,32	0,07
Свекла кормовая	1,5	0,12	1,0	1,0	11,8	5,3	0,04	0,05
Картофель сырой	2,5	0,1	0,8	0,5	18,1	0,8	0,02	0,09



Окончание табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Капуста кормовая	1,8	0,5	1,5	1,0	5,4	4,6	0,41	0,06
Сено естественных трав	8,1	3,0	0,71	31,9	40,8	2,4	0,75	0,05
Сено клеверное	7,5	2,5	6,2	32,9	43,1	2,2	0,83	0,12
Сено пшеничное	5,8	1,3	6,1	28,4	36,9	–	0,23	0,18
Солома овса	3,2	2,5	6,2	39,9	36,5	0,4	0,69	0,09
Солома гороховая	3,8	1,2	6,2	28,6	39,5	0,25	1,57	0,06
Зерно ячменя	8,4	2,0	2,2	6,0	66,6	–	0,09	0,21
Зерно овса	13,2	3,9	2,55	8,5	57,6	2,33	0,16	0,29
Зерно пшеницы	12,2	1,8	1,9	2,7	67,9	1,44	0,1	0,31
Зерно гороха	20,0	3,7	2,6	8,8	51,5	–	0,4	0,28

Таблица 5.4 – Выход питательных веществ в урожае, кг/га

Кормовая культура	Урожай, ц/га	Выход питательных веществ в урожае							в том числе	
		протеин	жир	зола	клетчатка	БЭВ	сахар	Ca	P	
Трава луговая	40									
Клевер	45									
Свекла кормовая	200									
Картофель сырой	400									
Капуста кормовая	300									
Сено естественных трав	20									
Сено клеверное	40									
Сено пшеничное	30									
Солома овса	20									
Солома гороховая	30									
Зерно ячменя	20									
Зерно овса	20									
Зерно пшеницы	30									
Зерно гороха	50									

Выводы:

**Задание 5.** Рассчитайте количество сухого вещества, протеина, клетчатки, сахара, содержащихся в рационе, для коров живой массой 500 кг. В состав рациона входят: 6 кг сена лугового, 25 кг силоса кукурузного, 10 кг свеклы кормовой, 2 кг отрубей пшеничных, 1 кг жмыха подсолнечникового.

### Контрольные вопросы

1. Напишите схему зоотехнического анализа кормов.
2. Чем отличаются между собой по химическому составу корма растительного и животного происхождения?
3. Какие корма являются источниками белка?
4. Какие корма являются источниками легкорастворимых углеводов?
5. Какие корма являются источниками клетчатки?
6. Какие корма являются источниками жиров?

### Тема 6. Оценка питательности кормов по содержанию переваримых питательных веществ

**Цель занятия.** Ознакомиться с методами определения переваримости питательных веществ кормов.

**Содержание занятия.** Химический состав кормов не дает полного представления об их питательности. Использование питательных веществ из кормов одинакового химического состава зависит от массы животного, его физического состояния, характера и размера продуктивности.

Фактическую питательность корма можно определить только по его воздействию на организм животного и, в частности, по степени переваримости содержащихся в корме питательных веществ. На удовлетворение потребностей организма используются не все питательные вещества, а только часть их, которая переваривается в пищеварительном тракте.

Определение переваримости питательных веществ основано на знании физиологии пищеварения.

**Переваримость** представляет собой ряд гидролитических расщеплений составных частей корма (белков, жиров и углеводов) под

влиянием ферментов<sup>6</sup> пищеварительных соков, ферментов кормов и микроорганизмов. Во время пищеварения в результате механического, химического и бактериального воздействия сложные питательные вещества корма распадаются на более простые составные части – аминокислоты, глюкозу, глицерин и жирные кислоты. Эти вещества, поступая в кровеносную и лимфатическую системы, используются организмом для синтеза сложных веществ и называются *переваримыми*, питательными веществами.

Часть же веществ корма с остатками пищеварительных соков, слизью, кишечным эпителием и продуктами обмена выводится из организма в виде кала.

Определение переваримости дает возможность узнать то количество питательных веществ, которое остается в организме, являясь полезной для животного частью корма, и которое в дальнейшем всасывается и ассимилируется.

Количество переваримых питательных веществ определяется по формуле

$$\text{Переваримое вещество} - \text{Питательное вещество корма} = \text{Выделенное питательное вещество в кале} \quad (6.1)$$

Отношение количества переваренного питательного вещества, изучаемого в опыте, к потребленному с кормом, выраженное в процентах, называют *коэффициентом переваримости (КП)*.

$$KП = \frac{\text{Переваренное питательное вещество}}{\text{Потребленное питательное вещество}} \times 100. \quad (6.2)$$

*Методы определения переваримости питательных веществ.* Переваримость кормов определяют в специальных опытах, для которых подбирают половозрелых здоровых животных. При этом используют не менее трех типичных для исследуемой группы животных, которых содержат в условиях, приближенных к производственным.

Опыт по изучению переваримости кормов состоит из *предварительного и учетного периодов*. Цель предварительного периода – освободить желудочно-кишечный тракт животных от остатков пищи

<sup>6</sup> Ферменты (от лат. *fermentum* – брожение, закваска) – энзимы, биокатализаторы, специфические белки, присутствующие во всех живых клетках и играющие роль биологических катализаторов.

предшествующего кормления и приучить их к полному потреблению исследуемого корма. С начала предварительного периода устанавливают твердый распорядок дня на весь опыт: *режим кормления и поения, учета остатков корма и т. д.*

Продолжительность предварительного периода для жвачных и лошадей должна быть 10–15 дней, для свиней – 10 и для птицы – 5–7 дней. В течение последующего периода ежедневно ведут учет путем взвешивания всего заданного в кормушку корма, его остатков (в конце дня), а также выделенного кала (его собирают по мере выделения, а если животные в стационарных клетках – 3–4 раза в день).

Длительность учетного периода для крупного рогатого скота 7–10 дней, для свиней и лошадей – 5–7, птицы – 3–5 дней. Ежедневно из кормов, остатков корма и кала берут средние пробы, которые консервируют или высушивают и сохраняют для дальнейших биохимических анализов. По данным анализа проб корма, его остатков и кала вычисляют количество питательных веществ, потребленных животным, и количество веществ, выделенных с калом. По разности между этими показателями определяют количество питательных веществ, переваренных животным, и коэффициенты переваримости.

*Например*, допустим, что рацион коровы состоит: из клеверного сена – 6 кг, кукурузного силоса – 20 кг, кормовой свеклы – 12 кг, комбикорма – 2 кг. За сутки корова выделила 30 кг кала (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Потребление кормов и выделение кала коровой.  
Химический состав кормов и кала

Показатель	Органическое вещество, кг	Химический состав			
		протеин, г	жир, г	клетчатка, г	БЭВ, г
Потреблено с кормами за сутки:					
сена клеверного	6,0	12,0	3,0	24,0	36,0
силоса кукурузного	20,0	3,0	0,4	5,5	11,0
свеклы кормовой	12,0	1,2	0,1	0,9	9,0
комбикорма	2,0	16,4	4,4	6,1	35,5
Всего выделено кала	30,0	2,3	0,55	3,2	5,5

По данным таблицы 6.2 можно рассчитать количество питательных веществ, поступивших с кормами и выделенных с калом, и на этой основе определить коэффициенты их переваримости.

Для расчета коэффициента переваримости протеина необходимо определить количество протеина, которое поступило в организм коровы с кормами, в частности с сеном клеверным:

в 100 г сена содержится 12 г протеина,  
в 6000 г – X,

$$X = \frac{6000}{100} \times 12 = 720 \text{ г,}$$

следовательно, в организм с 6 кг сена клеверного поступило 720 г протеина, с 20 кг силоса – 600, с 12 кг свеклы – 144, с 2 кг комбикорма – 328 г, всего 1792 г. Затем рассчитываем количество протеина, выделенного с 30 кг кала, – 690 г. После этого определяем количество переваримого протеина: 1792–690 = 1102 г.

Коэффициент переваримости составит

$$K = \frac{1102}{1792} \times 100 = 61,5\%$$

Аналогично рассчитываем коэффициенты переваримости питательных веществ других кормов (табл. 6.2).

Таблица 6.2 – Данные для расчета коэффициентов переваримости питательных веществ рациона

Показатель	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Потреблено с кормами за сутки:				
с 6 кг сена клеверного	720	180	1440	2160
с 20 кг силоса	600	80	1100	2200
с 12 кг свеклы кормовой	144	12	108	1080
с 2 кг комбикорма	328	88	122	710
Всего:	1792	360	2770	6150
выделено с 30 кг кала, г	690	150	960	1650
переварено, г	1102	210	1810	4500
Коэффициент переваримости, %	61,5	58,3	65,3	73,2

*Переваримость питательных веществ отдельных кормов.* Ее определяют с применением дифференцированного метода. Суть его заключается в том, что в основной рацион вводят испытуемый корм в



определенном количестве, как правило, 20–30 % в расчете на сухое вещество. Проводят два опыта последовательно по следующей схеме:

Опыт	Основной рацион	Исследуемый корм	Период опыта
I	100%	–	Предварительный (5–14 дней) и учетный (3–7 дней)
II	70–80%	20–30%	Переходный (2–4 дня), предварительный и учетный (как в опыте I)

В опыте I определяют переваримость питательных веществ основного рациона (ОР), в который введено минимальное количество нового корма (5–10%); в опыте II исследуют переваримость питательных веществ рациона, в котором 20–30% ОР (по сухому веществу) заменено исследуемым кормом.

Между первым и вторым опытами (каждый из них имеет предварительный и учетный периоды) предусматривают трехдневный перерыв (переходный период), в течение которого проверяют поедаемость кормов, входящих в рацион опыта II.

Предположим, требуется определить коэффициенты переваримости питательных веществ отрубей дойными коровами (живая масса 650 кг, суточный удой 28 кг). Для этого проводят опыт I по изучению переваримости питательных веществ основного рациона и опыт II, в котором часть основного рациона замещена испытуемым кормом. В обоих опытах учитывают количество потребленных кормов и количество выделенного кала, проводят химический анализ средних проб кормов и кала (табл. 6.3).

Таблица 6.3 – Химический состав кормов и кала, используемых в опыте

Показатель	Сухое вещество, кг	Органическое вещество, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Сено разнотравное	83,7	78,7	11,0	3,0	21,5	43,2
Силос кукурузный	25,0	23,8	3,4	1,2	5,6	13,6
Свекла кормовая	15,0	14,0	-	-	0,9	11,9
Комбикорм	85,5	78,0	19,0	3,5	5,6	49,9
Отруби пшеничные	85,0	80,6	15,1	4,1	8,8	52,6
Выделенный кал:						
в опыте I	18,66	13,5	2,0	0,79	3,5	8,0
в опыте II	13,4	10,3	1,65	0,62	2,73	6,0

В результате проведенного учета установлено, что в опыте I масса выделенного кала одной коровой в сутки составила 45,5, а в опыте II – 58,7 кг.

Таблица 6.4 – Данные для расчета коэффициентов переваримости питательных веществ ОР (опыт I)

Показатель	Сухое вещество, кг	Органическое вещество, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Потреблено с кормами за сутки:						
с 7 кг сена	5,86	5,51	770	210	1505	3024
с 25 кг силоса	6,25	5,95	850	300	1400	3400
с 20 кг свеклы	3,00	2,80	-	-	180	2380
с 9 кг комбикорма	7,69	7,02	1710	315	504	4491
Всего:	22,8	21,28	3330	825	3589	13295
Выделено с 45,5 кг кала	8,49	6,14	910	360	1592	3549
Переварено	14,31	15,14	2420,0	465	1997	9746
Коэффициент переваримости, %	62,8	71,1	72,7	56,4	55,6	73,3

Результаты анализа потребления питательных веществ с кормами и выделения с калом их в непереваренном виде одной коровой (в сутки) в опыте I приведены в таблице 6.4. Используя эти данные, проводим расчет коэффициентов переваримости питательных веществ ОР в опыте I. Для определения переваримости питательных веществ испытуемого корма (отруби пшеничные) его вводят в основной рацион. Для этого в опыте II, следующим за опытом I, корове скармливают 80% ОР, который использовали в опыте I. Остальную часть рациона – 20% питательности по сухому веществу – корова получает с отрубями пшеничными. Учитывая это, рассчитывают, сколько необходимо дополнительно ввести в рацион испытуемого корма, чтобы это количество соответствовало 20% сухого вещества ОР в опыте I. Расчеты показали, что необходимо ввести в рацион 5,2 кг отрубей. Как и в опыте I, при проведении опыта II учитывают все потребленные корма и выделенный кал за учетный период. Расчет проводят следующим образом. Считают, что переваримость питательных веществ ОР в опыте II осталась такой же, как в опыте I.

Установлено, что в опыте II потреблено коровой в сутки 22,01 кг сухого вещества (СВ), в том числе 80% из ОР, то есть 17,61 кг (табл. 6.5).

Таблица 6.5 – Данные для расчета коэффициентов переваримости питательных веществ отрубей пшеничных

Показатель	Сухое вещество, кг	Органическое вещество, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Потреблено: с кормами ОР с 5,2 кг отрубей пшеничных	17,61	7,03	2664	660	2871	10636
Всего:	4,4	4,19	785	213	458	2735
выделено с 58,7 кала	22,01	21,22	3449	873	3329	13371
переварено – всего	7,87	6,05	970	365	1603	3522
ОР	14,14	15,17	2479	508	1726	3849
отрубей	11,06	12,11	1937	372	1596	7796
Коэффициент переваримости, %	3,08	3,06	542	136	130	2053
	70,0	73,0	69,0	64,0	28,4	75,0

При проведении опыта I коэффициент переваримости СВ основного рациона составил 62,8% (табл. 6.4). Следовательно, количество переваренного сухого вещества ОР в опыте II будет равно 11,06 кг ( $17,61 \cdot 62,8 : 100$ ). Таким же способом рассчитывают коэффициенты переваримости других питательных веществ.

Количество переваренного СВ отрубей определяют вычитанием из всего СВ, переваренного в опыте II, количества переваренного СВ ОР:  $14,14 - 11,06 = 3,08$  кг. Затем рассчитывают коэффициент переваримости сухого вещества отрубей  $\left(\frac{3,08 \text{ кг} \cdot 100\%}{4,4 \text{ кг}}\right) = 70\%$ .

*Метод использования инертных веществ.* Кроме прямого метода определения переваримости питательных веществ широко применяют метод, основанный на использовании инертных индикаторов. В качестве последних применяют оксид железа, оксид хрома, сульфат бария, которые вводят в корм, или кремниевую кислоту, лигнин, содержащиеся в кормах.

В процессе опыта тщательно учитывают потребленный животными корм и от каждого из них берут 10–15 проб кала (от крупного рогатого скота по 1–2 кг). В средних пробах корма и кала определяют содержание изучаемого питательного вещества и инертного индикатора. Для расчета коэффициента переваримости применяют формулу

$$\hat{E} = 100 - \left( 100 \frac{\hat{E} \hat{A} \hat{e} \hat{i} \hat{\delta} \hat{i} \hat{a}}{\hat{E} \hat{A} \hat{e} \hat{a} \hat{e} \hat{a}} * \frac{\hat{I} \hat{A} \hat{e} \hat{i} \hat{\delta} \hat{i} \hat{a}}{\hat{I} \hat{A} \hat{e} \hat{a} \hat{e} \hat{a}} \right), \quad (6.3)$$

где К – коэффициент переваримости, %; ИВ – инертные вещества, %; ПВ – питательные вещества, %.

Например, в сене содержится 9,3% сырого протеина и 9,6% лигнина, в кале – соответственно 2,7 и 6,0%. Допустим, что лигнин инертен, тогда коэффициент переваримости протеина в сене составит

$$\hat{E} = 100 - \left( 100 \frac{9,6}{6,0} * \frac{2,7}{9,3} \right) = 53,6\%.$$

Сумма переваримых питательных веществ (СППВ). Сумма переваримых питательных веществ служит показателем общей питательности корма

$$СППВ = ПП + 2,25ПЖ + ПК + ПБЭВ, \quad (6.4)$$

где ПП – переваримый протеин; ПЖ – переваримый жир; ПК – переваримая клетчатка; ПБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

Переваримость питательных веществ зависит от многих факторов: вида, возраста животного, состава рациона, способа подготовки кормов, техники кормления и др. (табл. 6.6).

Таблица 6.6 – Факторы, влияющие на переваримость

Фактор	Степень влияния
Вид животного и порода	Объясняется разным анатомическим строением их пищеварительного аппарата, его функциональными отличиями и особенностями процессов пищеварения. Так, крупный рогатый скот по сравнению с овцами, лошадьми лучше всего переваривает грубые корма
Возраст животного	Молодые животные хорошо переваривают молоко (КП ≈ 98%), плохо – грубые, сочные корма. У старых животных снижается переваримость питательных веществ
Уровень кормления и количество кормов	Чем больше в сутки дают кормов, тем ниже переваримость рационов, что объясняется более быстрым прохождением пищи через желудочно-кишечный тракт
Состав кормовой дачи	Избыток или недостаток в рационе кормов одного вида отрицательно влияет на переваримость рационов

При организации полноценного кормления животных особое внимание уделяют протеину, его рациональному и физиологически обоснованному использованию в организме. В функциональном плане протеин в организме служит пластическим материалом. Он может быть использован и на энергетические цели. Однако это и физиологически, и экономически неэффективный способ использования протеина. Поэтому для контроля его рационального расхода учитывают соотношение безазотистых и азотсодержащих питательных веществ в отдельных кормах и рационах. Данные по содержанию переваримых питательных веществ позволяют определить *протеиновое отношение (ПО)*.

*Протеиновым отношением* называется соотношение между азотистыми соединениями (протеином) и суммой безазотистых соединений. Протеиновое отношение показывает, сколько весовых частей переваримых безазотистых веществ приходится на одну весовую часть переваримого протеина.

$$ПО = \frac{\text{переваримые:жир} \times 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ}}{\text{переваримый протеин}}, \quad (6.5)$$

Количество жира умножают на 2,25, чтобы уравнивать энергетическую ценность переваримых безазотистых веществ, так как энергетическая ценность жира выше углеводов и белков.

Протеиновое отношение характеризует уровень протеинового питания. При недостатке протеина в кормовом рационе снижается секреция пищеварительных желез и, кроме того, изменяются микробиологические процессы, чем объясняется снижение переваримости питательных кормов.

Различают протеиновое отношение *широкое* (1:8 и больше), *среднее* (1:6–8) и *узкое* (1:4–6).

У жвачных животных переваривание корма происходит нормально в том случае, если на 6–8 частей переваримых безазотистых веществ приходится не менее 1 части переваримого протеина. При более широком отношении наблюдается понижение переваримости углеводов и протеина.

Одностороннее увеличение содержания углеводов создает условия для развития бактерий в пищеварительном тракте животных. Бактерии в этом случае сбрасывают преимущественно легкопереваримые углеводные полностью и используются в малой степени.



Большое значение для переваривания кормов жвачными имеет *сахаро-протеиновое отношение* в рационе, т. е. отношение количества сахара к содержанию переваримого протеина, которое в рационе коров должно быть в пределах 0,8–1,2:1, или 80–120 г сахара на 100 г переваримого протеина, а отношение крахмала и сахаров в среднем 1,5. Такое соотношение сахара и протеина обеспечивает лучшее развитие микрофлоры рубца.

**Материал и методика.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. М., 2003, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Вычислите количество переваримых питательных веществ, коэффициенты переваримости, протеиновое, сахаро-протеиновое отношение в рационе по следующим данным: корова получила в сутки сена люцернового 6 кг, соломы ячменной 4 кг, силоса кукурузного 25 кг, жмыха подсолнечникового 1 кг. За сутки корова выделила 25 кг кала (табл. 6.7).

Таблица 6.7 – Состав кормов и выделений, %

Корма и продукты выделений	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Сено люцерновое	14,7	2,1	25,9	33,8
Солома ячменная	4,9	1,9	33,1	35,9
Силос кукурузный	2,5	1,0	7,8	12,4
Жмых подсолнечниковый	43,0	7,4	13,5	20,0
Кал	2,2	0,7	8,0	7,0
Принято, г:				
в сене				
в соломе				
в силосе				
в жмыхе				
Всего принято, г				
Выделено в кале, г				
Переварено, г				
Коэффициент переваримости, %				

Выводы:

**Задание 2.** Вычислите коэффициенты переваримости ячменя по следующим данным: в первый период опыта овца получала в течение суток 2 кг кормовой смеси, причем коэффициент переваримости протеина равнялся 70%, жира – 60, клетчатки – 56, БЭВ – 70%; во второй период – 1,5 кг прежней кормовой смеси и 0,5 кг ячменя. За 10 суток овца выделила 12 кг кала (табл. 6.8).

Таблица 6.8 – Состав кормов и кала, %

Корма и выделения	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Кормовая смесь	9,0	3,0	20,0	50,0
Ячмень	10,5	2,3	5,5	66,0
Кал второго периода	5,0	2,0	12,0	22,0
Содержится, г:				
в 1,5 кг кормовой смеси				
в 0,5 кг ячменя				
Получено в рационе, г				
Выделено в 1,2 кг кала, г				
Всего переварено, г				
в том числе:				
из 1,5 кг кормовой смеси				
из 0,5 кг ячменя				
Коэффициент переваримости для ячменя, %				

**Задание 3.** Определите протеиновое отношение в следующих кормосмесях: пшеница – 30%, ячмень – 30, овес – 30, горох – 10; сено разнотравное – 70; пшеница дробленая – 20, свекла кормовая – 10%.

### Контрольные вопросы

1. Для чего необходимо знать переваримость кормов и рационов?
2. В чем заключается разница в пищеварении жвачных и других животных?
3. Как определяют коэффициент переваримости?
4. Что такое протеиновое и сахаро-протеиновое отношения?
5. Назовите основные факторы, влияющие на переваримость кормов.

## Тема 7. Оценка энергетической и общей питательности кормов

**Цель занятия.** Изучить оценку питательности кормов в кормовых единицах, в единицах обменной энергии, энергетических кормовых единицах.

**Содержание занятия.** Энергетическая питательность кормов – это способность углеводов, жиров и частично белков метаболизироваться до макроэнергетических соединений и откладываться в виде продукции (молоко, ткани тела, шерсть и т. д.). Чем полнее корм удовлетворяет потребности животного, тем он питательнее для них.

В практике кормления животных большое значение имеет правильная оценка питательности кормов. Без такой оценки нельзя организовать полноценное кормление животных, составлять рационы, а также производить корма высокого качества.

Питательные вещества, потребляемые животными, используются в качестве пластического строительного материала для образования новых тканей тела, секреции молока и отложения резервных веществ, а также идут на пополнение затрат, произведенных организмом в процессе его жизнедеятельности, и служат источником энергии, необходимой организму.

Известные методы оценки энергетической питательности кормов и рационов основаны на учете материальных изменений в организме животного в результате распада белков и жира. Их определяют в специальных опытах по балансу азота ( $N$ ) и углерода ( $C$ ) или при проведении опытов по изучению переваримости питательных веществ дополнительно учитывают всю выделенную мочу и всю продукцию, полученную от животного (молоко, яйцо и др.).

Изучив содержание азота в кормах и выделениях животного, рассчитывают баланс азота по формуле

$$\text{Баланс } N = N_{\text{корма}} - (N_{\text{кала}} + N_{\text{мочи}} + N_{\text{продукции}}), \quad (7.1)$$

Пример расчета баланса азота и углерода представлен в таблице 7.1.

Баланс азота будет положительный, если белок накапливается в организме и поступает с кормами в большем количестве, чем выделяется с мочой и продукцией; нулевой или «подвижного равновесия» – когда поступление в организм животного азота с кормами равно его

сумме в выделениях; отрицательный – если потери азота превышают поступление его с кормами.

Таблица 7.1 – Расчет баланса азота и углерода у лактирующей коровы

Контролируемый показатель	Азот, г		Углерод, г	
	поступило	выделено	поступило	выделено
Корма	275	–	4320	–
Кал	–	85	–	1455
Моча	–	125	–	195
Молоко	–	58	–	730
Газы	–	–	–	1852
Выделено – всего	–	268	–	4232
Баланс	–	+7	–	+88

Отрицательный баланс азота может быть свидетельством неудовлетворительного качества протеина в рационе по аминокислотному составу и доступности, дефицита легкоферментируемых углеводов в рационе, резкого снижения уровня протеинового питания, неправильного соотношения легко- и труднорасщепляемого протеина в рубце, недостатка энергии, минеральных веществ и витаминов, необходимых для нормального превращения протеина в организме животного в процессе пищеварения и обмена веществ.

Баланс углерода определяют по формуле

$$\text{Баланс } C = C_{\text{корма}} - (C_{\text{выдыхаемых газов}} + C_{\text{кала}} + C_{\text{мочи}} + C_{\text{кишечных газов}} + C_{\text{продукции}}), \quad (7.2)$$

В отличие от определения баланса азота для расчета баланса углерода необходимы данные о составе газообразных выделений животного.

Поступивший в организм углерод используется на синтез жира и белка. По балансу углерода можно рассчитать изменение содержания жира в организме. Сначала определяют, сколько углерода использовано на синтез белка. Сухое обезжиренное и обеззоленное мясо (мышечный белок) содержит 16,67% азота, следовательно, в данном случае в организме коровы зафиксировалось 41,99 г белка

$\left(\frac{7,2 \cdot 100\%}{16,67\%}\right)$ . Белок мяса содержит в среднем 52,54% углерода. Значит, в 41,99 г белка содержится 22,06 г углерода  $\left(\frac{41,99 \text{ г} \cdot 52,54\%}{100\%}\right)$ .

Для синтеза жира использовано 65,94 г углерода (88 г – 22,06 г). Известно, что в жире содержится 76,5% углерода. Значит, в теле коровы отложится 86,20 г жира ( $\frac{65,94 \text{ г} * 100\%}{76,5\%}$ ).

В свежем тощем мясе содержится 23% белка и 77% воды, поэтому суточный прирост мяса в расчете на белок в нашем примере составит 182,57 г ( $\frac{41,99 \text{ г} * 100\%}{23\%}$ ).

В сале содержится от 76 до 93% жира. Для примера допустим, что содержание жира в сале равно 85%. В этом случае у коровы отложится 101,41 г сала ( $\frac{86,2 \text{ г} * 100\%}{85\%}$ ).

Общий суточный прирост мяса и сала составит  $182,57 + 101,41 = 283,98$  г.

*Обменная энергия (ОЭ).* Система оценки энергетической питательности кормов в обменной энергии впервые разработана в Великобритании Блекстером (1965) для жвачных животных. Обменная энергия корма или рациона представляет собой часть общей (валовой) энергии и используется организмом животного для поддержания жизни и образования продукции (рис. 7.1).

Согласно системе оценки питательности кормов в обменной энергии, эффективность ее использования зависит от живой массы, продуктивности животного и концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона.

Эффективность использования обменной энергии корма на поддержание жизни животного и образование продукции повышается с увеличением ее концентрации в 1 кг сухого вещества.



Рисунок 7.1 – Схема обмена энергии

В лабораторных условиях для определения энергии, содержащейся в корме и выделениях животного, используют калориметры, в которых испытуемое вещество сжигают в атмосфере чистого кислорода. Выделившуюся при сгорании тепловую энергию пересчитывают на 1 г или 1 кг вещества и выражают в мегаджоулях (МДж) или килокалориях (ккал): 1 Дж = 0,2388 кал, 1 кал = 4,1868 Дж, 1 МДж = 1000 кДж, 1 МДж = 1 млн Дж.

Химические изменения веществ в процессе обмена сопровождаются превращениями энергии в организме животного, причем обмен веществ и обмен энергии считаются лишь разными формами одного и того же процесса. Поэтому для изучения материальных изменений в организме животного прибегают и к определению баланса энергии.

Для этого требуются сведения о количестве энергии в кормах (валовая энергия) и выделенной животными из организма: у птицы – с пометом, у свиней, крупного рогатого скота, лошадей и овец – с калом и мочой. Для жвачных животных и лошадей дополнительно учитывают потери энергии с газами желудочно-кишечного тракта и определяют их в респирационных опытах (рис. 7.2).

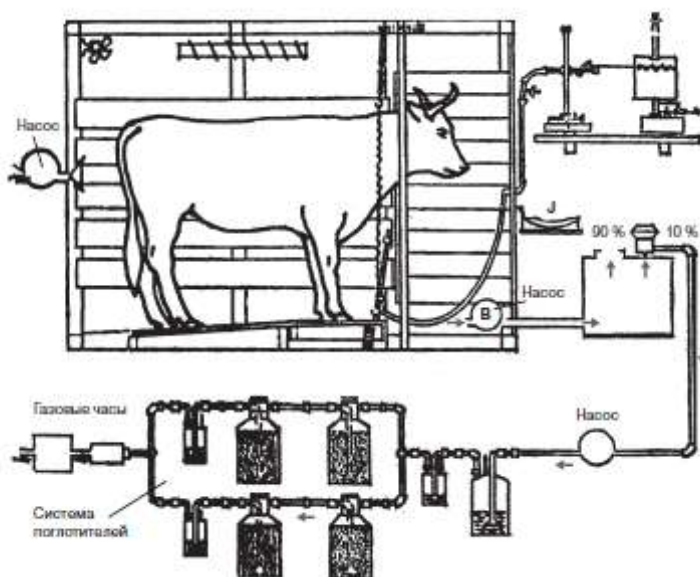


Рисунок 7.2 – Схема респирационного аппарата для крупных животных

Потери энергии с метаном можно рассчитать. Установлено, что поправка на метан составляет: для концентрированных кормов и корнеклубнеплодов – 5% валовой энергии; для зеленых, силосованных кормов – 10; для грубых – 15%. В целом потери энергии с метаном у



жвачных при обычных рационах составляют в среднем 5–7%, но могут достигать и 12% валовой энергии. У свиней и птицы потери энергии с газами настолько малы, что в расчет их можно не принимать.

В качестве единицы энергетической питательности кормов и потребности животных в энергии предложена энергетическая кормовая единица (ЭКЕ), равная 10 МДж обменной энергии.

Содержание обменной энергии в корме или рационе определяют двумя способами:

1) **методом прямого определения** при проведении балансовых опытов (обменных) на разных видах животных по разности содержания энергии в принятом корме и выделенной в кале и моче (у жвачных и в кишечных газах) по следующим формулам:

$$\begin{aligned} &\text{для жвачных животных и лошадей –} \\ &\quad \text{ОЭ} = \text{ВЭ} - (\text{Эк} + \text{Эм} + \text{Эмет}); \end{aligned} \quad (7.3)$$

$$\begin{aligned} &\text{для свиней –} \\ &\quad \text{ОЭ} = \text{ВЭ} - (\text{Эк} + \text{Эм}); \end{aligned} \quad (7.4)$$

$$\begin{aligned} &\text{для птицы –} \\ &\quad \text{ОЭ} = \text{ВЭ} - \text{Эп}, \end{aligned} \quad (7.5)$$

где ВЭ – валовая энергия корма, МДж; Эк – энергия кала, МДж; Эм – энергия мочи, МДж; Эмет – энергия метана, МДж; Эп – энергия помета, МДж.

*Например,* при проведении балансового опыта установлено, что корова массой 550 кг с суточным удоем 10 кг ежедневно съедала 50 кг пастбищной злаково-бобовой травы. При этом были определены потери энергии; с калом – 67,6 МДж, с мочой – 6,7, с метаном – 19,8 МДж. В 1 кг травы содержится 4,2 МДж валовой энергии, следовательно, в 50 кг – 210 МДж (4,2 МДж · 50 кг).

Обменная энергия ОЭ<sub>крс</sub> в данном примере составит 210 – (67,6 + 6,7 + 19,8) = 115,9 МДж, или в 1 кг травы 2,32 МДж (115,9 МДж: 50 кг). Энергетическая питательность корма составит 0,232 ЭКЕ<sub>крс</sub>;

2) **путем расчета** по разработанным уравнениям на основании данных по содержанию переваримых питательных веществ.

*Метод 1.* Расчетным способом содержание обменной энергии в корме или рационе определяют по уравнениям регрессии (кДж)

$$\begin{aligned} &\text{для крупного рогатого скота –} \\ &\quad \text{ОЭ}_{крс} = 17,46 n\Pi + 31,23 nЖ + 13,65 nK + 14,78 nБЭВ; \end{aligned} \quad (7.6)$$

для овец –

$$OЭ_o = 17,71 nП + 38,89 nЖ + 13,44 nК + 14,78 nБЭВ; \quad (7.7)$$

для лошадей –

$$OЭ_n = 19,64 nП + 35,43 nЖ + 15,95 nК + 15,95 nБЭВ; \quad (7.8)$$

для свиней –

$$OЭ_c = 20,85 nП + 36,62nЖ + 14,27nК + 16,95 nБЭВ; \quad (7.9)$$

для птиц –

$$OЭ_n = 17,84 nП + 39,78 nЖ + 17,71 nК + 17,71 nБЭВ, \quad (7.10)$$

где  $nП$  – переваримый протеин (г);  $nЖ$  – переваримый жир (г);  $nК$  – переваримая клетчатка (г);  $nБЭВ$  – переваримые безазотистые экстрактивные вещества (г).

*Метод 2.* Количество обменной энергии можно рассчитать по переваримой энергии корма или рациона. Установлено, что в 1 г суммы переваримых питательных веществ для жвачных и свиней содержится 18,43 кДж (4,41 ккал) переваримой энергии.

Обменная энергия корма при использовании его в рационах крупного рогатого скота составляет 82% от переваримой ( $OЭ = 0,82 \cdot ПЭ$ ), овец – 87, лошадей – 92 и свиней – 94%. Умножив энергию суммы переваримых питательных веществ на соответствующий коэффициент (0,82, 0,87, 0,92 или 0,94) в зависимости от вида животных, получим содержание обменной энергии в корме.

*Метод 3.* Содержание обменной энергии в переваримых питательных веществах различных кормов для жвачных животных рассчитывают также по коэффициенту Ж. Аксельсона с учетом потерь энергии с выделенным метаном. По Аксельсону 1 г суммы переваримых питательных веществ равен 15,45 кДж (3,69 ккал) обменной энергии.

Чтобы определить количество обменной энергии для крупного рогатого скота, необходимо сумму переваримых питательных веществ умножить на этот коэффициент.

Содержание обменной энергии в зерновых рационах для свиней рассчитывают по следующим эквивалентам:

1 г переваримого жира = 9,3 ккал (38,9 кДж) обменной энергии;

1 г переваримого протеина = 4,5 ккал (18,8 кДж) обменной энергии;

1 г переваримых углеводов = 4,2 ккал (17,6 кДж) обменной энергии;

1 г суммы переваримых органических веществ = 4,4 ккал (18,4 кДж) обменной энергии.

Чтобы рассчитать количество обменной энергии в корме для свиней, необходимо умножить количество каждого переваримого питательного вещества на соответствующий эквивалент, а затем суммировать обменную энергию всех питательных веществ.

В целях упрощения расчетов по переводу энергии переваримых органических веществ в обменную энергию кормов или рационов можно использовать поправочные коэффициенты (у жвачных – 0,84, а у свиней – 0,96), отражающие соотношение между обменной и переваримой энергией.

*Метод 4.* Содержание обменной энергии в отдельных кормах для птицы также рассчитано по коэффициентам обменной энергии переваримых органических веществ (табл. 7.2).

Таблица 7.2 – Содержание обменной энергии в отдельных кормах для птицы

Показатель	ккал	кДж
Содержание обменной энергии в 1 г переваримого протеина		
Ячмень, просо, овес, рожь	4,00	16,7
Кукуруза, сорго	4,40	18,4
Пшеничные отруби	4,20	17,6
Люцерна	3,65	15,3
Зерна бобовых	4,30	18,0
Зерна сои	3,90	16,3
Рыбные и мясные корма	4,25	17,8
Содержание обменной энергии в 1 г переваримого жира		
Зерновые корма	9,11	38,1
Животный топлёный жир	9,49	39,7
Мясные и рыбные корма	9,33	39,1
Молочные корма	9,25	38,7
Содержание обменной энергии в 1 г переваримых безазотистых экстрактивных веществ		
Зерна злаков и других семян	4,2	17,6
Зерна сои и риса	4,0	16,7
Люцерна	3,8	15,9
Мясные и рыбные корма	3,9	16,3
Молочные корма	3,7	15,5

При этом переваримые питательные вещества умножают на соответствующий энергетический эквивалент, суммируют полученные данные, вносят поправку на непереваренную клетчатку и находят количество обменной энергии.

*Метод 5.* Для производственных условий более доступен метод расчета обменной энергии в кормах для птицы (ккал в 1 кг корма), основанный на определении сырого протеина, сырого жира, сахара и крахмала (в процентах) с использованием уравнения регрессии, предложенного *Карпентером и Клеггом*.

$$ОЭ = 53 + 38 [\text{сырой протеин} + (2,25 \cdot \text{сырой жир}) + (1,1 \cdot \text{крахмал}) + \text{сахар}]. \quad (7.11)$$

Использование системы оценки энергетической питательности кормовых смесей в обменной энергии в промышленном птицеводстве нашей страны позволило значительно повысить продуктивность птицы и сократить затраты кормов на производство продуктов животноводства.

Однако необходимо отметить, что с переводом животноводства на промышленную основу и ростом продуктивности животных повышаются требования к полноценности кормления. При этом, как показала передовая практика животноводства и более глубокие научные исследования, оценка энергетической питательности применяемых кормов в обменной энергии не отражает в полной мере их полноценность в плане влияния на рост, здоровье, плодовитость и продуктивность животных. Полное проявление таких качеств у животных возможно только при обеспечении их кормами, содержащими не только доступную энергию, но и протеины, углеводы, липиды, минеральные вещества, витамины и другие биологически активные вещества.

*Комплексная оценка питательности кормов.* Учитывается не только абсолютная величина отдельных показателей, но и их взаимное влияние друг на друга, а также степень соответствия оптимальной потребности животного, которому предназначен корм, т. е. для полной характеристики питательности корма необходимо знать его *энергетическую, протеиновую, углеводную, жировую, витаминную и минеральную питательность*.

**Материал и методика.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Ка-

лашникова, В.И. Фисинина и др. М., 2003, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Пользуясь данными справочника по химическому составу и питательности кормов, выпишите общую питательность в 1 кг следующих кормов: зеленой массы – люцерны, люпина, вико-овсяной смеси; сена – лугового, клеверного; силоса – кукурузного, горохового; свеклы кормовой; зерна – овса, ячменя, гороха, жмыха подсолнечникового, муки – мясной, рыбной; дрожжей кормовых.

**Задание 2.** Рассчитайте энергетическую питательность, содержание сырого протеина, лизина, метионина + цистина в следующих кормосмесях: первая – 1,8 кг зерна кукурузы, 0,45 кг подсолнечного жмыха и 0,2 кг люцерновой травяной муки; вторая – 2,0 кг зерна кукурузы, 0,15 кг мясокостной муки.

**Задание 3.** По формуле рассчитайте соотношение кислотных и щелочных элементов (кисотно-щелочное отношение) в кормах, минеральный состав которых приведен ниже (табл. 7.3).

$$\text{КЩО} = \frac{\text{Cl} \times 0,028 + \text{S} \times 0,062 + \text{P} \times 0,097}{\text{Na} \times 0,044 + \text{K} \times 0,0256 + \text{Mg} \times 0,082 + \text{Ca} \times 0,050} \quad (7.12)$$

Таблица 7.3 – Минеральный состав кормов

Корм	Минеральный состав, %							Соотношение
	Ca	P	K	Na	Mg	S	Cl	
Сено разнотравное	0,72	0,22	1,67	0,04	0,17	0,18	0,68	
Свекла кормовая	0,04	0,05	0,41	0,13	0,02	0,02	0,05	
Зерно ячменя	0,22	0,40	0,51	0,07	0,10	0,4	0,18	

Выводы:

### Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют питательность корма?
2. Как определить энергетическую кормовую единицу?
3. Что следует понимать под комплексной оценкой кормов?
4. Назовите корма, отличающиеся по энергетической, протеиновой питательности.

## Тема 8. Основные корма, используемые в животноводстве

**Цель занятия.** Ознакомиться с основными кормами, используемыми в животноводстве, оценить их питательность.

**Содержание занятия.** Кормление занимает центральное место в технологическом процессе производства продукции животноводства. В условиях интенсификации животноводства и перевода его на промышленную основу повышается роль полноценного кормления, которое обеспечивает получение продукции высокого качества при снижении затрат корма.

Организация правильного кормления сельскохозяйственных животных основана на знании потребностей животных в различных питательных и минеральных веществах, витаминах и биологической ценности корма. На основании накопленных зоотехнической наукой данных разработаны новые детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных, в которых учтена их потребность в 22–40 элементах питания. Их применение позволяет повысить продуктивность животных на 8–12% и снизить затраты корма на производство единицы продукции.

Основу рационов составляют зерновые корма и продукты переработки технических культур, на их долю приходится до 70% общей массы всех кормов, используемых в животноводстве.

**Концентрированные корма.** Подразделяются на зерновые, комбикорма, остатки технических производств и продукты технических культур, в основном масличных.

Зерновые корма отличаются высокой питательностью, в зерновых преобладают углеводы, в бобовых – белковые вещества.

Непродовольственная пшеница, ячмень и кукуруза служат хорошим источником безазотистых экстрактивных веществ. По сравнению с зерном бобовых в них несколько меньше клетчатки. Зерно злаковых можно с успехом применять при откорме.

**Зерно злаковых культур.** К ним относятся кукуруза, ячмень, пшеница, рожь, овес, сорго и др. В составе питательных веществ в зерновых подавляющая часть приходится на безазотистые экстрактивные вещества, полностью состоящие из крахмала. Удельный вес легкорастворимых сахаров невелик. Общая питательность высокая и составляет до 12,8 МДж в 1 кг. Среднее содержание сырого протеина – 120 г, переваримость которого находится на уровне 75%. Протеин зерновых злаковых имеет низкую биологическую ценность из-за не-



достаточного содержания лизина (дефицит от 15 до 25%). Количество жира в сухом веществе колеблется от 2 до 5%, клетчатки – от 2,5 до 10,5%. Наиболее низкое содержание клетчатки имеют кукуруза и пшеница. Минеральная часть характеризуется низким содержанием кальция и высоким фосфора.

*Зерно бобовых культур* (гороха, сои, вики, люпина, кормовых бобов, чечевицы) по своему химическому составу отличается от зерна злаковых более высоким содержанием протеина, состоящего почти целиком из белка.

Кормовая ценность их определяется высоким содержанием биологически полноценного протеина. По сравнению со злаками в них в 2–3 раза больше содержится сырого протеина и в 2–5 раз лизина. Жира в них содержится немного, зольных веществ – больше, чем в зерновых злаках, каротина мало.

Они являются хорошей добавкой к рационам, бедным протеином. Следует учесть, что скармливание бобовых в значительных количествах может вызвать запоры, особенно опасные для беременных животных.

Особенностью зерновых бобовых является то, что они содержат ингибиторы пищеварительных ферментов, поэтому требуют подготовки перед скармливанием.

Несмотря на высокую питательность зерновых кормов, использовать только их в рационах не рекомендуется, поскольку в таком случае потребности в клетчатке, витаминах, каротине и некоторых других веществах не будут полностью удовлетворены. Поэтому скармливают зерновые вместе с другими кормами.

*Комбикорма.* Комбикорм – сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление животных. В зависимости от назначения различают: *полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные, минеральные, премиксы).*

В них обычно содержится достаточное для разных половозрастных групп животных количество протеина, минеральных веществ и минеральных добавок.

Полнорационные корма обычно гранулируют, комбикорма-концентраты могут быть и рассыпными. В процессе гранулирования кормов удобно вводить в смесь различные добавки: *витамины, мине-*

*ральные вещества, антибиотики, антиоксиданты и др.* При даче гранул как единственного корма эти вещества легко дозировать животным. Потери корма при скармливании гранул снижаются до 5% по сравнению с 30% и более при закладывании травы и сена в ясли.

По биологической полноценности комбикорма, особенно полнорационные, превосходят обычные смеси зерновых компонентов, так как содержат в своем составе жмыхи, шроты, отруби и витаминно-минеральные добавки.

*Остатки технических производств.* В процессе подготовки продуктов питания определенная часть продукции становится непригодной для потребления человеком. Эти отходы содержат немалое количество питательных веществ, и часть их представляет собой полноценные корма для животных.

*Отруби* (остатки мукомольного производства) представляют собой наружные оболочки зерен с примесью зародышей. Они богаты протеином (11–15,5%), фосфором (почти в два раза больше, чем в зерне пшеницы), витаминами комплекса В, витамином Е, а также марганцем и цинком (1 кг пшеничных отрубей содержит 122 мг марганца). Лучшими считаются пшеничные отруби. В комбикорма их вводят от 5 до 15% по массе.

*Жмыхи и шроты.* В нашей стране масличными культурами являются подсолнечник, лен, рапс, соя, конопля и в меньшей степени кукуруза, кунжут, мак, сафлор, сурепка. Масло из семян извлекается прессованием и экстракцией растворителями. В первом случае в качестве отходов получают жмыхи, во втором – шроты.

Из кормов растительного происхождения самое высокое содержание сырого протеина в жмыхах: льняном – 34%, подсолнечниковом – 40 и соевом – 42%, а содержание жира колеблется от 7 до 10%. В шротах после экстракции жира его содержимое опускается до 2–4%, и за счет снижения жира возрастает доля сырого протеина на 2–3%. Содержание сырой клетчатки составляет в соевом шроте 6%, в льняном в 1,5 раза выше, подсолнечниковом – в 2,3 раза выше.

В состав полнорационных комбикормов их вводят от 3 до 18%. Хлопковые жмых и шрот давать не следует из-за содержания в них от 0,5 до 1,5% госсипола.

*Солодовые ростки.* Эти остатки пивоваренного производства богаты протеином и фосфором. Скармливают их в намоченном виде молочным коровам и откормочному скоту в количестве до 3 кг, свиньям 0,3–0,5 кг, лошадям до 2 кг. Не рекомендуется скармливать

беременным животным и подсосным маткам. Продукт очень гигроскопичен, поэтому хранить его следует в сухом помещении.

*Пивная дробина* – продукт, лишенный крахмала, отличается более низкой переваримостью. Часто скармливается в сыром виде коровам до 20 кг/гол./сутки, свиньям до 5 кг. Лошадям и овцам ее дают в малых количествах в виде подкормки. Она бедна кальцием и сравнительно богата фосфором. При скармливании дробины необходимо контролировать обеспеченность животных витамином D. Сухая дробина – хороший компонент для комбикормов, позволяющий экономить зерно.

*Дрожжи* являются ценным кормовым продуктом. Благодаря высокой биологической ценности они хорошо зарекомендовали себя в свиноводстве. Переваримость органического вещества пивных дрожжей свиньями составляет 91%, сырого протеина – 92%. Они богаты витаминами B<sub>1</sub> и B<sub>2</sub>, хорошо используются птицей. Биологическая ценность дрожжей повышается при ультрафиолетовом облучении в результате повышения содержания витамина D. Такие дрожжи являются хорошей профилактической добавкой от рахита. Больше всего витаминов содержится в сухих пивных дрожжах, затем в пекарских и кормовых.

Сухие пивные дрожжи богаты фосфором – 1,43%, железом – 128 мг/кг, медью – 33, кобальтом – 0,18 и цинком 39 мг/кг. В рационы кроликов в качестве белково-витаминной добавки вводят 1–2% дрожжей (по массе).

*Картофельная мезга* – остаток растертого картофеля после извлечения крахмала с влажностью до 90%. При прессовании содержание сухого вещества в ней может достигнуть 20–25%. Сухая мезга представляет собой углеводистый корм, содержащий 68% безазотистых экстрактивных веществ, в основном крахмала. Рекомендуются этот продукт скармливать свиньям не более 0,5 кг, коровам – 1,0 кг на голову в сутки. Лошади хорошо поедают сушеную мезгу.

Мезга, получаемая после переработки хлебного зерна (кукуруза, пшеница, рис), содержит сравнительно много протеина (28–35%), безазотистых экстрактивных веществ (56–58%) и имеет довольно высокие коэффициенты переваримости (87–90 – органическое вещество и 82–90 – сырой протеин). От переработки кукурузы получается еще ряд ценных кормовых продуктов: *майцена (глютен), клейковина, крахмальная барда, кукурузный жмых*. Все они являются хорошими компонентами рационов коров и особенно свиней.

*Меласса (патока)* – отход свеклосахарного производства – представляет высокую кормовую ценность. Это углеводистый корм, содержащий до 600 г/кг сахара, в основном трисахарид – *раффинозу*.

Переваримость органического вещества составляет 83%, сырого протеина – 51%. Протеин представлен амидами (бетаин). Меласса хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных как углеводистая добавка. Она может быть непосредственно скормлена после разбавления водой (1:3) и сдобривания грубых кормов, которые плохо поедаются. Минеральный состав ее очень односторонний: К – 5,5%, Са – 0,5%, Р – 0,06%. Патока является необходимым компонентом комбикормов, в которые включены синтетические азотистые вещества (мочевина). Ее вводят в соотношении: на 1 часть мочевины 10–12 частей патоки.

**Грубые корма.** Они служат основным источником клетчатки, которая необходима для нормального пищеварения. К грубым кормам относится сено, солома, облиственные ветви деревьев.

**Сено.** Качество заготавливаемого сена зависит от фазы вегетации скашиваемой травы, способа сушки и погодных условий. Чем старше растение, тем больше в нем клетчатки, и, следовательно, сено, приготовленное из такой травы, будет менее питательно, чем сено, полученное из молодой травы (табл. 8.1).

Таблица 8.1 – Химический состав трав по фазам вегетации (по В.И. Фисину и др.)

Культура	Фаза вегетации	В % от абсолютно сухого вещества					Каротин, мг/кг
		протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	зола	
Клевер красный	Ветвление	21,7	3,5	20,5	46,5	7,8	314
	Бутонизации	20,5	3,2	24,9	44,9	6,5	228
	Начало цветения	18,1	3,0	26,5	43,7	6,7	175
	Полное цветение	17,4	2,7	25,3	45,9	7,1	160
Тимофеевка луговая	Кущение – трубкование	15,5	3,4	19,1	55,1	6,9	190
	Колошение	13,9	2,9	29,6	54,2	6,4	155
	Начало цветения	9,3	2,7	26,5	54,5	6,1	93
	Полное цветение	8,1	2,2	28,7	55,2	5,9	82

Уборку на сено бобовых трав начинают в фазе бутонизации, злаковых – в начале колошения и завершают в течение 5–7 дней, но не позже начала цветения. В это время растения хорошо облиственны, имеют мягкие неогрубевшие стебли, содержат много питательных веществ. Листья на стеблях бобовых и злаковых в фазы бутонизации и колошения более устойчивы к осыпанию, поэтому потери их при заготовке снижаются.

Наиболее питательно бобовое, клеверное, эспарцетовое и бобово-злаковое (вико-овсяное и др.) сено. Хорошим кормом является сено луговое, степное, лесное.

Сено бобовых трав богато минеральными веществами, особенно солями кальция, и содержит почти в два раза больше протеина, чем сено злаковых.

Сено полевой сушки богато витамином D, а в сене, полученном в тени, на вешалках, сохраняется больше каротина.

Общим для всех технологий заготовки сена является скашивание и провяливание трав.

*Солому* для кормления животных используют в тех случаях, когда имеется недостаточное количество сена.

Характерная особенность химического состава соломы злаков – высокое содержание клетчатки (36–42%), небольшое – протеина – 3–4%, жира – 1–2%, каротина – 1–3 мг/кг, минеральных веществ – 4–6%. В соломе мало кальция, фосфора и натрия, но много кремниевой кислоты.

Лучшей в кормовом отношении считается овсяная солома, затем просьяная и ячменная. Солома озимой ржи и пшеницы самая грубая, в чистом виде она плохо поедается животными.

*Веточный корм.* Самая питательная часть веточного корма – листья и хвоя, содержащие соответственно около 36 и 44% сухого вещества.

В качестве грубого корма скармливают ветви березы, осины, ивы, рябины, акации, вербы, клена и липы. Нельзя давать ветви бузины, волчьей ягоды, бересклета, раkitника. Ветви дуба и ольхи следует давать животным при расстройстве пищеварения из-за высокого содержания дубильных веществ.

Заготавливают веточный корм в июне-июле в виде веников и развешивают для просушки в хорошо вентилируемом помещении.

При недостатке сена его можно заменять веточным кормом до 50% и даже полностью.

Хвою сосны, ели и можжевельника скармливают поздней осенью, зимой и ранней весной включительно в зависимости от погоды.

Хлорофилл хвои оказывает на животный организм кроветворное, заживляющее и укрепляющее действие. В 1 кг сухого вещества хвои содержится около 170 мг железа, 300 мг марганца и 30 мг цинка, 2 г лизина, 1,5 г метеонина + цистина, 4 г аргинина.

**Зеленые корма.** К зеленым кормам относят травы естественных и улучшенных лугов и пастбищ, сеяные злаковые и бобовые культуры, ботву корнеплодов и бахчевых, гидропонный корм. Зеленым кормом называется наземная масса зеленых кормовых растений, скармливаемая кроликам в свежем виде.

В годовой структуре кормового баланса зеленые корма для крупного рогатого скота, лошадей, кроликов занимают до 50%. Зеленый корм обладает диетическими свойствами, усиливает деятельность пищеварительных желез, повышает аппетит, поедаемость, переваримость и усвоение питательных веществ кормов всего рациона.

Отличительной особенностью зеленых кормов является повышенное содержание влаги (75–85%).

По содержанию энергии сухое вещество зеленых кормов приближается к зерновым кормам (17,0 МДж обменной энергии в 1 кг), особенно в ранние фазы вегетации. По мере созревания растений в их составе повышается содержание клетчатки, что ведет к снижению переваримости органического вещества и, как следствие этого, энергетической ценности.

Содержание сырого протеина в сухом веществе зеленого корма составляет в основном 15–25% и зависит от вида растения, фазы развития и условий питания. Протеин зеленого корма отличается высокой биологической ценностью. По мере созревания растений содержание протеина в них уменьшается.

Содержание клетчатки (целлюлозы) в зеленых кормах зависит от возраста растений и может составлять 14–32% от сухого вещества. С развитием растений целлюлоза пропитывается лигнином, и стенки клеток древеснеют. Это ухудшает поедаемость корма животными и снижает переваримость и эффективность использования питательных веществ.

Безазотистые экстрактивные вещества зеленых кормов представлены в основном легкопереваримыми углеводами (крахмалом и сахарами) и составляют 40–50% от сухого вещества.



Зеленый корм богат каротином, витаминами и минеральными веществами. В 1 кг в среднем содержится каротина 30–60 мг, витамина Е 40–70, К до 200, С до 900 мг и т. д. Количество витаминов в траве падает в течение вегетации по мере старения растений. В 1 кг зеленого корма в среднем содержится 2–3 г кальция, 0,5–1,5 г фосфора, 0,4–1,0 г магния, 20–60 мг железа, до 40 мг цинка и др.

Значительную часть зеленого корма животные получают с естественных пастбищ. Кормовые достоинства их зависят от ботанического состава растений, состояния в них питательных веществ и поедаемости трав.

Наибольшее значение как пастбищные растения имеют представители семейств злаковых и бобовых трав, также растения из семейства сложноцветных, солянковых и осоковых.

Лучшим зеленым кормом считается разнотравье с примесью бобовых. Лесная трава хорошего ботанического состава произрастает на пустошах и хорошо освещенных просеках. На заливных лугах, в поймах рек часто встречаются бобовые (клевер, люцерна), разнотравье (тысячелистник, одуванчик, подорожник, манжетка). В степных районах преобладает разнотравье из полыни, тысячелистника, молочая и некоторых других пахучих и горьких трав, которые особенно хорошо поедаются животными.

Для обеспечения животных достаточным количеством зеленого корма в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают зеленый конвейер. Различают три типа зеленого конвейера: *из травы естественных пастбищ, из сеяных кормовых культур и смешанный, или комбинированный.*

Наибольшее распространение получил смешанный тип зеленого конвейера, сочетающий использование пастбищного корма и зеленых кормов с посевных площадей многолетних и однолетних кормовых культур. Непрерывность поступления зеленой массы достигается путем подбора соответствующих культур и посева в разные сроки. Обычно зеленый конвейер организуют на землях возле фермы.

При выборе культур для посева на зеленый корм следует учитывать их урожайность, продолжительность вегетации, питательность, поедаемость животными, сроки снабжения ими фермы (с мая до поздней осени), а также себестоимость из возделывания. Для организации на ферме зеленого конвейера можно использовать озимую рожь в смеси с озимой викой, вико-овсяную смесь, из многолетних трав – эспарцет, люцерну, из однолетних – овес, могар, подсолнечник и др.

При заготовке зеленой травы следует обращать внимание на видовой состав растений, избегая попадания вредных и ядовитых для животных.

Кормовые достоинства лугов и пастбищ иногда снижаются из-за произрастания на них ядовитых трав. Токсичность ядовитых растений обусловлена присутствием в них в них особых химических соединений: *алкалоидов, глюкозидов, соланинов, органических кислот, лактонов и др.*

К числу ядовитых трав относятся аронник пятнистый, белена черная, болиголов ядовитый, дурман зимовник, вех ядовитый, паслен, лютик, ветреница, наперстянка, собачья петрушка, чистотел, ландыш майский, василек рогатый, борец, черемица, вороний глаз и некоторые другие (рис. 8.1).

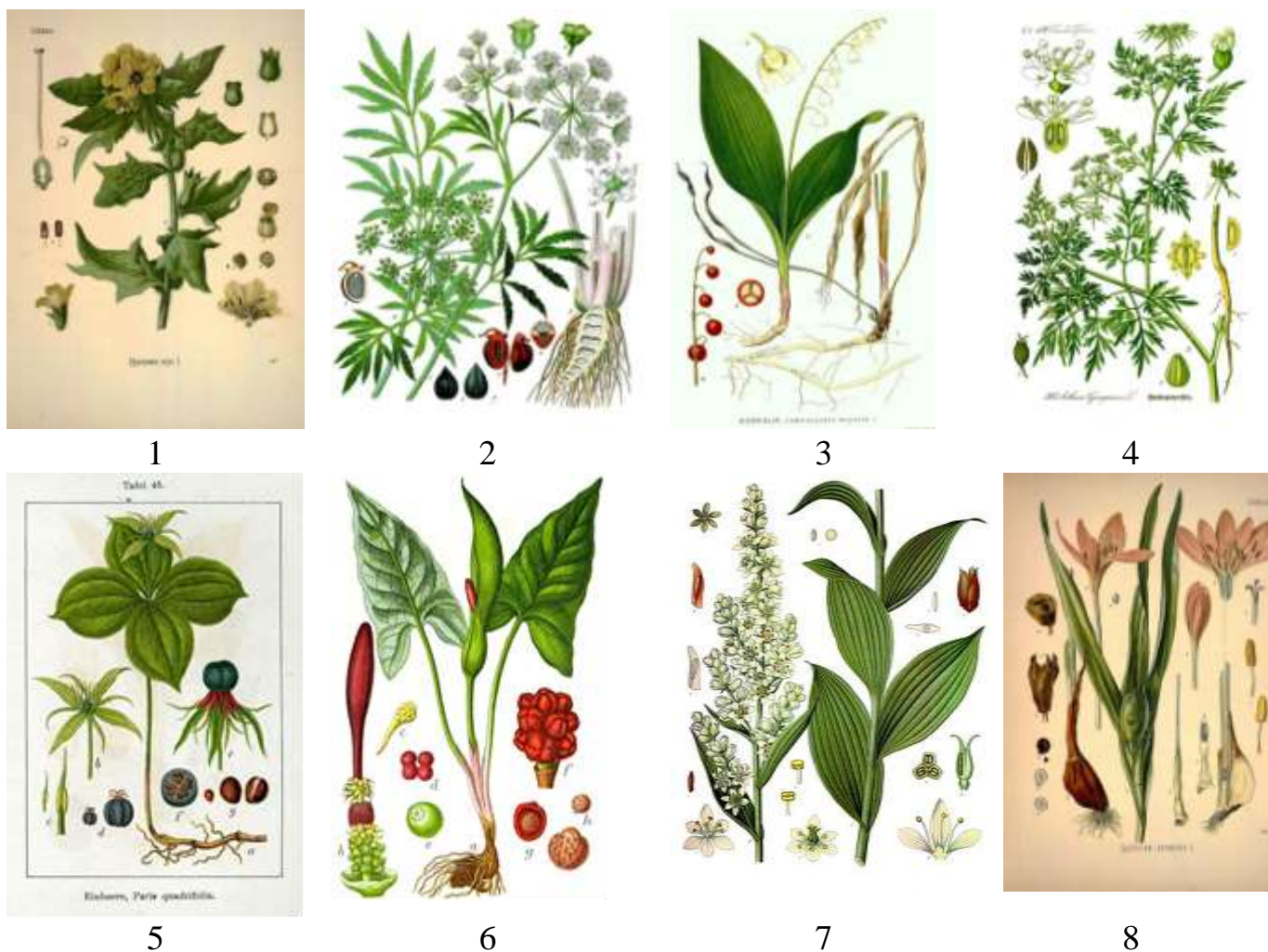


Рисунок 8.1 – Ядовитые растения: 1 – белена черная; 2 – вех ядовитый; 3 – ландыш майский; 4 – собачья петрушка; 5 – вороний глаз; 6 – аронник пятнистый; 7 – черемица; 8 – безвременник осенний

Основные меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями на сенокосах и пастбищах включают в себя прополку или скашивание в ранние фазы вегетации, подсев семян бобово-злаковых трав, при необходимости использование гербицидов или перепашку засоренных участков.

**Сочные корма.** В эту группу входят капуста, силос, картофель, морковь и другие корнеклубнеплоды, а также бахчевые культуры и отходы садоводства.

Сочные корма благоприятно влияют на аппетит, пищеварение, образование молока и продуктивность животных. Скармливают их животным в основном зимой, включая в состав мешанок или в запаренном или натуральном измельченном виде.

*Корнеклубнеплоды и бахчевые* отличаются большим содержанием воды, которая может превысить 90%. Они обладают прекрасными кормовыми и диетическими свойствами. Органическая часть их состоит главным образом из безазотистых экстрактивных веществ: сахара, крахмала и небольшого количества клетчатки. Количество азотсодержащих веществ невелико, и состоят они в основном из соединений небелковой природы – амидов, на долю которых приходится свыше 50% общего количества протеина. Они бедны кальцием и фосфором (0,3–0,4%), но богаты калием и витамином С. Некоторые из них (морковь и другие желтые сорта) богаты каротином.

По мере хранения содержание питательных веществ в корнеклубнеплодах падает. Степень потерь зависит от температуры и влажности воздуха. Оптимальными параметрами являются температура плюс 0,5–0,2 °С, умеренная влажность воздуха (65%) и хорошая вентиляция.

*Морковь* – ценный корм для всех половозрастных групп животных, особенно для молодняка. Она содержит углеводы в виде тростникового и плодового сахаров, с чем связан ее приятный вкус. Имеет особое значение как источник каротина (провитамина А).

По сравнению с другими сочными кормами в *кормовой капусте* содержится больше питательных, в том числе и минеральных веществ, особенно кальция и фосфора, железа и серы, что положительно влияет на образование шерстного покрова, улучшая качество овец, козлин, шкурок кроликов.

Для кормления животных широко используют и *ботву корнеклубнеплодов*, как свежую, так и сушеную. Клубни земляной груши лучше убирать весной – они отлично сохраняются зимой и, кроме то-

го, теряют горечь, а убранные осенью плохо хранятся. Несмотря на невысокую питательность, корнеклубнеплоды служат ценным кормом для крупного рогатого скота, свиней, особенно лактирующих животных.

Наиболее распространенным клубнеплодом является *картофель*. В зависимости от сорта содержание сухого вещества в нем колеблется в больших пределах. Более бедные по крахмалу сорта используются предпочтительно для питания людей, а более богатые – для технических (получение спирта) и кормовых целей. Между содержанием сухого вещества и крахмала в клубнях имеется тесная связь.

Сухое вещество, %	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0
Содержание крахмала, %	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0

Картофель содержит в своем составе гликозид соланин. Безвредно его содержание в пределах 2–10 мг%. Количество 20 мг% является токсичным. Свиньям следует давать картофель в вареном или засилосованном виде из расчета 6–8 кг на 100 кг живой массы. Сало от подсвинков, выращенных с включением в рацион картофеля, имеет прекрасные вкусовые качества. Для крупного рогатого скота и лошадей картофель скармливается в сыром виде в количестве 15 и 20 кг/сутки соответственно.

*Силос* является хорошим сочным кормом для животных. В зависимости от качества силоса его уровень в рационах свиней может составлять примерно 40–50% от питательности рациона. Хрякам-производителям дают комбинированный силос по 3–4 кг в сутки на голову, супоросным и подсосным свиноматкам – 6–8, молодняку свиней в зависимости от возраста – 2–6 кг и взрослым свиньям на откорме – 10–12 кг.

Норма скармливания силоса для кур составляет до 50 г в среднем на голову в сутки, уткам взрослым – до 200, утятам на откорме – до 100 и гусям взрослым – до 300 г. Для лучшей поедаемости силоса свиньям и птице необходимо добавлять минеральную подкормку, содержащую кальций.

*Сенаж*. В отличие от обычного силоса, сохранность которого обуславливается накоплением органических кислот до рН 4,2–4,4, консервирование сенажа достигается за счет физиологической сухости исходного сырья (субстрата), сохраняемого в анаэробных условиях. Молочнокислое брожение в сенаже протекает значительно слабее,

чем при силосовании, и зависит от влажности и вида консервируемого сырья. Поэтому значение рН в сенаже выше, чем в силосе, и составляет 4,4–5,6. Энергетическая питательность сенажа довольно высока (3,7–4,4 МДж обменной энергии в 1 кг корма) и зависит главным образом от влажности и фазы вегетации растений. В 1 кг сухого вещества сенажа из различных культур содержится 0,65–0,97 ЭКЕ, тогда как питательность 1 кг сухого вещества сена равна 0,6–0,7 ЭКЕ. По органолептическим и химическим показателям сенаж подразделяют на I, II и III класс и неклассный.

К неклассному относят сенаж бурого и темно-коричневого цвета, с сильным запахом меда или свежее испеченного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям стандарта.

Сенажную массу нужно использовать в течение 1–2 дней, так как при более продолжительном хранении, особенно в теплых помещениях, появляется плесень.

Поедаемость сенажа в зависимости от влажности и качества составляет крупным рогатым скотом – 20–30 кг, молодняком крупного рогатого скота – от 2 до 6-месячного возраста – 2–4, от 6 месяцев до одного года – 6–10, в годовалом возрасте – 10–12, овцематками – 3–4, молодняком овец – 1–2 кг на голову в сутки.

**Корма животного происхождения.** К этой группе кормов относятся отходы от переработки молока, а также отходы мясной, рыбной промышленности и прочие животные продукты. Все они богаты протеином высокой биологической ценности и используются в основном для балансирования рационов животных по протеину.

Химический состав и питательность основных кормов этой группы представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Химический состав кормов животного происхождения (по В.И. Фисину и др.)

Корм	Содержание в сухом веществе, %				Аминокислота, г/кг		
	сырого протеина	сырого жира	БЭВ	золы	лизин	метионин	цистин
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Молочные продукты</b>							
Пахта сухая	35,3	4,2	52,1	8,4	28,1	9,0	3,8
Сыворотка сухая	12,8	0,6	76,4	10,2	8,1	2,6	2,6
Казеин	91,7	1,3	4,2	2,8	71,1	27,5	4,6

Окончание табл. 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Продукты убоя млекопитающих							
Китовая костная мука	22,1	10,5	9,4	58,0	–	–	–
Китовое мясо	65,3	103	1,0	23,4	–	–	–
Кровяная мука	94,1	1,1	–	4,8	82,8	11,3	13,2
Мука из отходов убоя	57,6	12,6	4,1	24,4	73,6	22,7	7,3
Мясная мука	70,0	5,1	7,5	17,4	–	–	–
Мясо-костная мука	61,1	10,0	0,6	28,3	29,9	7,3	6,1
Продукты переработки рыбы							
Мука из малоценной рыбы	45,0	7,0	10,0	38,0	–	–	–
Рыбный силос	63,5	14,4	9,9	12,2	–	–	–
Треска силосованная	63,5	13,0	5,5	18,0	40,6	18,4	8,9
Перьевая мука	93,4	3,6	–	1,4	16,0	4,7	42,4

*Молоко и продукты его переработки:*

1. Цельное молоко содержит 90% воды, 2–6 жира, 2–6 белка, 3,4–6 молочного сахара и 0,4–1% минеральных веществ. Молоко служит источником витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>.

2. Обрат (снятое молоко) получают при удалении из цельного молока жира. Состав снятого молока зависит от состава цельного молока и степени обезжиривания. По сравнению с цельным снятое молоко менее питательно, но по содержанию переваримого белка оно превосходит цельное.

На молочных заводах обезжиренное молоко сушат и в результате получают сухое снятое молоко. Содержание воды в нем составляет 5–7%, белка 30–33, молочного сахара 44–47, золы  $\approx$  7–8, жира от 0,5 до 1,5%.

Цельное и снятое молоко используют в свежем виде для приготовления кормовых мешанок. Сухое молоко предварительно разводят – к 1 весовой части сухого молока прибавляют 10 частей горячей (60 °С) воды.



3. Пахту получают при изготовлении масла. По питательности она несколько уступает снятому молоку.

4. Сыворотку получают при производстве творога, сыра и казеина. В сыворотке содержится много сахара, но мало белка и жира. По питательности она значительно ниже снятого молока. Используют ее главным образом при откорме животных.

5. Заменитель цельного молока (ЗЦМ). В нашей стране разработаны и проверены различные рецепты ЗЦМ. В состав рецепта одного из ЗЦМ входит: сухой обрат – 80%, растительный саломас (гидрогенизированный растительный жир) – 15, фосфатидный концентрат – 5%, витамин А и D, антибиотики (1:9 воды). 1 кг ЗЦМ заменяет 1 кг молока. Разработаны рецепты ЗЦМ и более сложного состава.

Сыворотку и пахту скармливают преимущественно в натуральном виде, а ЗЦМ входит в состав комбикормов.

*Побочные продукты мясокомбинатов и рыбоконсервной промышленности.*

*Мясную муку* получают из мясных отходов, внутренних органов, остатков мясоконсервного производства. В ней содержится 50–70% протеина, около 10% жира, 8–12% золы.

*Мясо-костную муку* получают из цельных туш животных, непригодных в пищу человеку, а также из неприщевых остатков после убоя скота. В среднем мясо-костная мука содержит воды 6–10%, протеина – 40–65, жира – 8–15, золы – 12–33%.

*Кровяная мука* содержит 74% белка. Скармливают кровяную муку в основном кроликам на откорме до 3–5% в составе комбикормов.

*Рыбную муку* готовят из цельной неприщевой рыбы и отходов консервной промышленности. В зависимости от качества исходного сырья в 1 кг рыбной муки содержится 0,9–1,5 корм. ед., 480–630 г переваримого протеина, 20–80 г кальция, 15–20 г фосфора.

Рыбная мука представляет собой высокоценный белково-минерально-витаминный концентрат. Она характеризуется высоким содержанием лизина и метионина, богата микроэлементами, витаминами группы В.

Скармливают корма животного происхождения в составе мешанок или в составе комбикормов 1–2% по массе.

***Витаминные и минеральные корма.*** Корма эти вводят в рационы животных для обогащения их витаминами и минеральными веществами. В группу *витаминных кормов* входят травяная и хвойная мука, дрожжи кормовые и гидролизные.

*Травяная мука* – ценный витаминный корм, получаемый из искусственно высушенной травы в высокотемпературных сушильных агрегатах АВМ-0,4; АВМ-0,65; АВМ-1,5А и других отечественного производства, а также импортных до влажности 8–12%.

Мука, приготовленная из молодых, хорошо облиственных трав, по питательности приближается к концентрированным кормам. Общая питательная ценность травяной муки равняется 0,75–0,85 корм. ед.

Лучшей для животных считается мука, приготовленная из бобовых или бобово-злаковых трав. Широко используют для этой цели люцерну и эспарцет.

В 1 кг травяной муки I класса содержится 230 мг каротина, 20% сырого протеина и 22% сырой клетчатки, в 1 кг муки II класса – соответственно 180 мг, 16 и 24%, III – 150 мг, 15 и 27%, VI – 120 мг, 14 и 30% и V – 80 мг, 12 и 35%.

В рационы свиней, кроликов вводят до 30–40% травяной муки (по массе). Из травяной муки целесообразно готовить гранулы. Масса 1 м<sup>3</sup> гранул составляет 550–700 кг, что в 2–3 раза больше, чем рассыпной травяной муки.

Хранят травяную муку в многослойных бумажных крафт-мешках, мешках из полиэтиленовой пленки, а также в герметических сооружениях. Каротин стабилизируют в травяной муке добавлением сантохина – 0,2 кг на 1 т.

*Хвойная мука* богата микроэлементами, витаминами D<sub>2</sub>, E, C, PP, K, провитамином D, каротином. В 1 кг хвойной муки сосны содержится до 130 мг, ели – 30 мг каротина.

Хвойная мука используется в качестве витаминной добавки. Для этого молодые ветви сосны и ели мелко рубят и дают животным. Хвойная мука имеет специфический вкус и запах, поэтому ее не рекомендуется добавлять в корм в больших количествах.

К группе *минеральных кормов* относятся мел, костная мука, кормовой фосфат, поваренная соль и соли микроэлементов.

*Мел* используется в качестве источника кальция. В 1 кг мела содержится от 37 до 40%. Норма внесения мела при его недостатке в рационе составляет от 0,5 до 1% (по массе).

*Костную муку* готовят из костей, для чего их разваривают, измельчают и просеивают. В 1 кг костной муки содержится 265 мг кальция и 145 мг фосфора. Содержание влаги составляет до 10%. В качестве добавки в рационы свиней, кроликов, птицы костную муку вводят от 0,5 до 1% (по массе).

*Дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, фосфорин* используют в качестве фосфорно-кальциевых добавок в рационах. В 1 кг дикальцийфосфата содержится 280 мг кальция и 180 мг фосфора, трикальцийфосфата – 321 и 144 мг и фосфорина – 330 и 135 мг.

*Поваренную соль* вводят в рацион животных для обогащения его натрием. В 1 кг поваренной соли содержится 40 мг натрия. Потребность животных в поваренной соли различная и зависит от вида, физиологического состояния, планируемой нагрузки и других факторов. Приблизительная потребность в сутки натрия хлорида составляет: крупный рогатый скот – 75–100 г, лошади – 50–100, овцы – 7–15, свиньи – 5–10 г.

*Соли микроэлементов* входят, как правило, в состав премиксов, используемых для обогащения комбикормов-концентратов. Норма внесения премиксов, содержащих минеральные и витаминные компоненты, составляет в рационах 1%.

Корма и кормовые добавки обязаны соответствовать требованиям качества, а именно: государственным стандартам (ГОСТ), отраслевым стандартам (ОСТ) и техническим условиям (ТУ).

**Материал и методика.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. М., 2003, образцы кормов, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с представленными преподавателем образцами кормов.

**Задание 2.** Изучите по таблицам 8.3, 8.4 основные требования, предъявленные к качеству силоса и сенажа. Сделайте выводы.

Таблица 8.3 – Требования к качеству силоса по ОСТ 10.202-97

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
1	2	3	4
Сухое вещество не менее, %			
Кукуруза	26	20	16
Сорго	27	25	23
Однолетние бобовые травы	28	26	25
Однолетние бобово-злаковые смеси	25	20	18
Однолетние злаковые травы	20	20	18
Многолетние провяленные травы	30	30	25

Окончание табл. 8.3

1	2	3	4
Сырой протеин не менее, %			
Кукуруза, сорго	8	8	8
Бобовые травы	15	13	11
Злаково-бобовые смеси и смеси других растений с бобовыми	13	11	9
Злаковые травы, подсолнечник, др. растения и их смеси	11	9	8
Сырая клетчатка не более, %			
Все культуры	30	33	35
Сырая зола не более, %			
Подсолнечник	13	15	17
Другие растения	10	11	13
Масляная кислота не более, %			
Все культуры	0,5	1,0	2,0
Молочная кислота в большом количестве органических кислот не менее, %			
Кукуруза, сорго, суданская трава	55	50	40
Другие растения	50	40	30
Кислотность (рН)			
Кукуруза	3,8-4,3	3,7-4,4	3,6-4,5
Другие растения (кроме люцерны)	3,9-4,3	3,9-4,3	3,8-4,5

Таблица 8.4 – Требования к качеству сенажа по ОСТ 10.201-97

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества не менее, %	40-60	40-60	40-60
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе не менее, % в сенаже:			
из бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковой смеси	13	11	9
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе не более, %:			
клетчатки	30	33	35
масляной кислоты	–	0,3	0,6
сырой золы	10	11	13

**Задание 3.** Выпишите данные о питательности 1 кг зерна ячменя, пшеницы, овса, кукурузы, гороха, сои в тетрадь. Сделайте выводы.

**Задание 4.** Опишите кормовые достоинства побочных продуктов мясокомбинатов и рыбоконсервной промышленности. Укажите аминокислотный состав протеина.

**Задание 5.** Определите тип и подтип разных образцов сена (табл. 8.5).

Таблица 8.5 – Типы и подтипы сена

Тип	Подтип
I Сено сеяных трав	1. Бобовое, из клевера, люцерны, эспарцета. 2. Злаковое из тимофеевки, костра и других трав. 3. Бобово-злаковое из смесей многолетних трав. 4. Бобово-злаковое из смеси однолетних трав
II Сено природных сенокосов	1. Луговое крупнотравное. 2. Луговое мелкотравное. 3. Суходольно-луговое мелкотравное. 4. Влажно-луговое крупнотравное. 5. Степное крупнотравное. 6. Степное мелкотравное. 7. Солончаково-луговое крупнотравное. 8. Солончаково-луговое мелкотравное

**Задание 6.** Определите содержание ОЭ, ЭКЕ, переваримого протеина, Са, Р, витамина В<sub>12</sub>, В<sub>5</sub> в комбикорме, в состав которого входят (%): ячмень – 37,5; пшеница – 20,5; кукуруза – 15, отруби пшеничные – 9,0; жмых подсолнечниковый – 5,7; рыбная мука – 5,5; мясная мука – 5,5; мел – 0,6; соль – 0,6.

### Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на состав и питательность кормов?
2. Какие процессы происходят при силосовании и сенажировании кормов?
3. Какие кормовые культуры используются для приготовления силоса и сенажа?
4. Перечислите требования, предъявляемые к качеству сенажа и силоса.
5. Какие особенности учитывают при скармливании зерновых кормов разным видам животных?
6. Какое влияние на качество животноводческой продукции оказывают сочные корма?
7. Перечислите минеральные и витаминные корма, применяемые в кормлении животных.

## Тема 9. Нормированное кормление

**Цель занятия.** Изучить понятие о нормированном кормлении животных. Научиться составлять рацион.

**Содержание занятия.** По мере интенсификации животноводства, перевода его на промышленную основу все большее внимание должно уделяться полноценному, сбалансированному кормлению животных. Поэтому для достижения генетически обусловленной продуктивности животных и повышения эффективности использования кормов необходимо применять научно обоснованное нормированное кормление.

Недостаточное и избыточное кормление вредно для животных и отрицательно влияет на их рост, продуктивность и плодовитость, увеличивая затраты кормов и средств на единицу продукции. Избыточное кормление оправдано только при некоторых видах откорма животных.

*Норма кормления* – это такое количество энергии и питательных веществ, которое обеспечивает потребность животного в них на поддержание жизни, образование продукции, воспроизводительную способность и сохранение здоровья в условиях конкретной технологии производства. Нормы кормления рассчитаны на животных *заводской упитанности*.

Зоотехническая наука о кормлении животных накопила большое количество экспериментальных данных о влиянии различных питательных веществ, а также незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, антибиотиков, гормонов, ферментов и других факторов на обмен веществ, эффективность использования корма и образование продукции у животных.

Рациональное, научно обоснованное кормление животных должно основываться на знании потребности их организма в энергии и питательных веществах.

Под *потребностью животных* понимают такое количество питательных веществ или энергии, которое необходимо здоровым животным в оптимальных условиях содержания для поддержания жизни, получения установленного уровня продуктивности и проявления нормальной воспроизводительной функции. Потребность животных в различных элементах питания определяется наследственными, половыми, возрастными и прочими особенностями животных, а также условиями их содержания и использования.



Общую потребность животных в отдельных элементах питания принято подразделять на следующие части (факторы):

- поддержание жизни в спокойном, непродуктивном состоянии;
- развитие репродуктивных органов в период беременности;
- поддержание воспроизводительной функции у самцов;
- прирост массы тела у молодняка и взрослых животных;
- лактация;
- мышечная работа;
- другие виды продуктивности (рост шерсти, формирование яиц у птиц и т. д.).

Определение потребности животных в отдельных элементах питания и по отдельным протекающим в организме процессам получило название факториального метода.

На основе расчета потребности животных в энергии и питательных веществах на поддержание жизни, беременность, прирост массы, молокообразование и другие факторы были созданы нормы кормления животных, на их основании составляют рацион.

*Рацион* – это необходимое количество качественных кормов, в которых содержание энергии, питательных и биологически активных веществ соответствует суточной норме кормления животного для сохранения здоровья, воспроизводительной функции и получения максимальной продукции высокого качества.

Расчет оптимальных рационов и приведение их состава и питательности в соответствие с нормами потребности является важнейшим мероприятием в системе кормления животных.

Соотношение отдельных видов или группы кормов, выраженное в процентах от энергетической питательности рациона, определяет его структуру. Структура рациона зависит от *возраста, назначения животного и наличия кормов в хозяйствах в разные сезоны года.*

Структура рационов определяет тип кормления животных. Так, если в рационе крупного рогатого скота преобладают силос и корнеплоды, то тип кормления будет силосно-корнеплодный. Наиболее распространенный тип кормления свиней – концентратно-картофельный или концентратно-корнеплодный.

Проектируют рационы на возможно продолжительный промежуток времени (декада, месяц и т. д.) на среднее животное в группе. Так как обычно в стаде на ферме содержатся животные, разные по возрасту, массе, уровню продуктивности, функциональному состоя-

нию, то приходится одновременно пользоваться не одним, а несколькими рационами.

При разработке рационов на основе детализированных норм необходимо учитывать и регулировать большое число показателей.

*Для составления рациона необходимо:*

1) составить структуру рациона (удельный вес различных кормов, входящих в рацион);

2) знать химический состав кормов, входящих в рацион;

3) знать нормы кормления, детализированные для сельскохозяйственных животных по видам и половозрастным группам с учетом их возраста, живой массы, физиологического состояния и ожидаемой продуктивности.

В первую очередь для всех видов сельскохозяйственных животных балансируют рационы по энергии и основным питательным веществам: сухому веществу, сырому и переваримому протеину (птице – сырой протеин), сырой клетчатке.

В рационах для свиней нормируют содержание *лизина, метионина + цистина*, а для птицы – *лизина, метионина, триптофана, аргинина, гистидина, лейцина, изолейцина, фенилаланина, треонина, валина и глицина*. Племенным кобылам и молодняку лошадей нормируют в рационе содержание *лизина*. Содержание сахара и крахмала в рационе нормируют для жвачных животных, а содержание сырого жира – для крупного рогатого скота, поросят с живой массой до 20 кг и птицы.

Из макроэлементов для всех видов сельскохозяйственных животных нормируют поваренную соль, кальций, фосфор. Кроме того, крупному рогатому скоту – магний, калий и серу, овцам – магний и серу, лошадям – магний.

Из микроэлементов основным видам сельскохозяйственных животных нормируют *железо, медь, цинк, кобальт, марганец, йод*.

Из всех витаминов крупному рогатому скоту нормируют каротин, витамины D, E; овцам – каротин и витамин D, а баранам-производителям и витамин E; свиньям – каротин, витамины A, D, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub> и B<sub>12</sub>; лошадям – каротин, витамины A, D<sub>3</sub>, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>C</sub>; птице – каротин, витамины A, D<sub>3</sub>, E, K, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>C</sub> и витамин C.

Если рацион сбалансирован по всем нормируемым показателям, то он считается полноценным и при полном его скармливании животному обеспечивает запланированный уровень продуктивности.

Существует также термин «*типовой рацион*», который означает, что этот рацион имеет наиболее типичные для данной местности (зоны страны) набор и соотношение кормов.

Типовые рационы для разных регионов страны разрабатывают научные учреждения с учетом годовой структуры, особенностей кормопроизводства, наличия кормов и показателей продуктивности скота.

Рационы кормления сельскохозяйственных животных систематически пересматриваются в зависимости от продуктивности и наличия кормовых средств. Корма плохо поедаемые и низкого качества желательнее не включать в рационы, так как они не обеспечивают запланированный уровень продуктивности и могут вызывать заболевания у животных.

Для полного использования питательных веществ рационов необходимо не только правильно их составлять в соответствии с потребностями животных, но и установить *режим кормления*.

Под *режимом кормления* понимают время и кратность кормления, величину кормовой дачи в одно кормление, последовательность раздачи кормов, постепенный переход к новым кормам и рационам и др. Выработаны следующие общие требования к режиму кормления, соблюдение которых обязательно для всех видов животных:

- кормление в строго установленное время суток, так как рефлекторно-секреторная деятельность пищеварительных желез начинается еще до принятия корма и идет более интенсивно, что способствует лучшей переваримости и усвояемости питательных веществ рациона;

- кратность кормлений и правильное распределение рациона в каждую дачу кормов необходимы для ритмичной работы в течение суток органов пищеварения;

- новые корма в рацион вводят постепенно, так как секреторная и моторная деятельность пищеварительного аппарата находится в зависимости от количества и качественных особенностей корма.

Всякие отступления от правил режима кормления обычно приводят к потерям корма, снижению продуктивности и ухудшению состояния здоровья животного.

Кормление можно считать научно обоснованным и полноценным, если оно экономично и при нем достигаются намеченная продуктивность, высокое качество продукции, нормальное воспроизводство животных и их здоровье.

**Материал и методика.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. М., 2003, образцы кормов, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Составьте рацион для коровы черно-пестрой породы, с живой массой 500 кг, средней упитанности, суточный удой на 2-м месяце третьей лактации 18 кг при жирности молока 3,7%. Корма, входящие в рацион: сено злаковое, солома злаковая, сенаж бобово-злаковый, концентрированные корма.

**Задание 2.** Освойте особенности составления рационов для свиней.

В свиноводстве широко используют комбикорма и кормосмеси при групповом кормлении. Поэтому рационы свиней целесообразно проектировать по концентрации питательных веществ в сухом веществе, а при использовании полнорационных комбикормов – в сухом корме стандартной влажности (17%).

Структуру рациона определяют соотношением по энергетической питательности концентратов, сочных, грубых и зеленых кормов.

Концентрация энергии в сухом веществе рациона зависит в основном от соотношения концентратов вместе с корнеклубнеплодами и кормов с высоким содержанием клетчатки (зеленой массы, травяной и сенной муки, лузги, мякины и др.).

Поэтому важно определить количество вводимого в рационы корма с высоким содержанием клетчатки. Контроль осуществляют по содержанию энергии в 1 кг сухого вещества.

Определив содержание в рационе основных кормов, рассчитывают содержание ЭКЕ, обменной энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина, лизина, метионина + цистина и сырой клетчатки.

Рассчитав состав основной части рациона, определяют дефицит в нем минеральных элементов и витаминов. Выявленный недостаток восполняют добавками, солями микроэлементов и витаминных препаратов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называют нормой кормления?
2. Что такое рацион?
3. Какой рацион называют типовым?
4. По каким показателям нормируют кормление сельскохозяйственных животных разных видов?

## Тест для самоконтроля

1. Корм – источник:

- 1) питательных веществ и воды;
- 2) питательных веществ, воды и энергии;
- 3) питательных веществ и энергии;
- 4) энергии.

2. Больше сырого протеина содержится:

- 1) в сене;
- 2) свекле;
- 3) мясной муке;
- 4) зеленой траве.

3. Жир – источник:

- 1) насыщенных и ненасыщенных жирных кислот;
- 2) насыщенных жирных кислот;
- 3) простых жирных кислот;
- 4) сложных жирных кислот.

4. Источником минеральных веществ являются:

- 1) корма;
- 2) вода;
- 3) корма и минеральные подкормки;
- 4) минеральные подкормки.

5. Корм состоит:

- 1) из воды и сухого вещества;
- 2) органических и минеральных веществ;
- 3) воды и органических веществ;
- 4) воды, сухого вещества и энергии.

6. Минеральные вещества подразделяют:

- 1) на макро-, микро- и ультрамикроэлементы;
- 2) макро- и микроэлементы;
- 3) сложные и простые;
- 4) тяжелые и легкие.

7. Углеводы подразделяются:

- 1) на простые и сложные;
- 2) структурные и неструктурные;
- 3) легко- и трудноперевариваемые;
- 4) сахар и крахмал.

8. Витамины делятся:

- 1) на растворимые и нерастворимые;
- 2) простые и сложные;
- 3) жиро- и водорастворимые;
- 4) основные и дополнительные.

9. Органические вещества корма – это:

- 1) протеин, жир, клетчатка, БЭВ, витамины;
- 2) сухое вещество, протеин, жир, БЭВ;
- 3) углеводы, витамины;
- 4) жир, клетчатка, БЭВ, минеральные вещества.

10. Безазотистые экстрактивные вещества – это:

- 1) сахар, крахмал, органические кислоты, инулин и др.;
- 2) вещества, созданные лабораторным путем;
- 3) органические кислоты;
- 4) сахар и крахмал.

11. Азотистые вещества корма:

- 1) протеин и амиды;
- 2) жир и амиды;
- 3) клетчатка и жир;
- 4) минералы и витамины.

12. Безазотистые вещества корма:

- 1) протеин, жир, клетчатка;
- 2) жир, клетчатка, БЭВ, зола;
- 3) протеин, минеральные вещества, витамины;
- 4) амиды, углеводы, витамины.

13. В протеине содержится азота (%):

- 1) 12;
- 2) 13;
- 3) 14;
- 4) 16.

14. Жир состоит:

- 1) из триглицеридов и воды;
- 2) ненасыщенных жирных кислот и воды;
- 3) насыщенных жирных кислот и воды;
- 4) насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.



15. Сухое вещество корма определяют расчетным путем:

- 1) корм-вода;
- 2) вода-корм;
- 3) сухое вещество-вода;
- 4) корм-зола.

16. Содержание воды в корме определяют высушиванием образца корма до постоянной массы при температуре (°C):

- 1) 40;
- 2) 50;
- 3) 65;
- 4) 70.

17. Полноценный протеин:

- 1) протеин, содержащий заменимые аминокислоты;
- 2) протеин, содержащий незаменимые аминокислоты;
- 3) протеин, содержащий заменимые и незаменимые аминокислоты;
- 4) протеин, содержащий сложные белки.

18. Питательность корма должны оценивать по содержанию:

- 1) энергии;
- 2) жира;
- 3) углеводов;
- 4) всех питательных веществ.

19. Питательность корма бывает:

- 1) энергетической;
- 2) энергетической, протеиновой, углеводной, липидной, минеральной, витаминной;
- 3) энергетической, протеиновой, углеводной;
- 4) минеральной, витаминной.

20. Нормальное пищеварение происходит при протеиновом отношении:

- 1) 2–4:1;
- 2) 6–8:1;
- 3) 10–12:1;
- 4) 1:1.

21. Сахаро-протеиновое отношение должно быть:

- 1) 0,8–1,2:1;
- 2) 0,5:1;

- 3) 1:1;
- 4) 1,2–1.

22. переваримость кормов характеризует коэффициент:

- 1) усвояемости;
- 2) переваримости;
- 3) корреляции;
- 4) питательности.

23. переваримость питательных веществ определяется по формуле:

- 1) питательное вещество корма – питательное вещество кала;
- 2) питательное вещество корма – питательное вещество мочи;
- 3) питательное вещество корма – питательное вещество кала и мочи;
- 4) питательное вещество корма – питательное вещество кала и газов.

24. переваримые вещества корма:

- 1) вещества, всосавшиеся в кровь и лимфу;
- 2) вещества, всосавшиеся в кровь;
- 3) вещества, всосавшиеся в кровь и выделенные с мочой;
- 4) вещества, усвоившиеся организмом.

25. Валовая энергия корма:

- 1) общая энергия корма;
- 2) физиологически полезная энергия;
- 3) энергия теплообмена;
- 4) энергия переваривания корма.

26. 1 ЭКЕ равна:

- 1) 15 МДж ОЭ;
- 2) 10 МДж ОЭ;
- 3) 20 МДж ОЭ;
- 4) 100 МДж ОЭ.

27. 1 Дж равен:

- 1) 0,2388 кал;
- 2) 25 кал;
- 3) 0,8 ккал;
- 4) 1 кал.

28. 1 калория равна:

- 1) 20 Дж;
- 2) 2 Дж;
- 3) 4,1868 Дж;
- 4) 5 Дж.

29. 1 МДж ОЭ равен:

- 1) 100 кДж;
- 2) 10 кДж;
- 3) 1 000 кДж;
- 4) 10 000 кДж.

30. Обменную энергию в корме можно рассчитать:

- 1) по уравнению регрессии;
- 2) графику;
- 3) эмпирически;
- 4) по жиросотложению.

31. Корма по питательности подразделяются:

- 1) на питательные и непитательные;
- 2) калорийные и некалорийные;
- 3) концентрированные и объемистые;
- 4) концентрированные и неконцентрированные.

32. В зеленой массе содержание протеина в среднем (%):

- 1) 2;
- 2) 20;
- 3) 10;
- 4) 25.

33. Корма по происхождению делятся:

- 1) на растительные и животные;
- 2) синтетические и натуральные;
- 3) грубые и сочные;
- 4) растительные, животные, синтетические.

34. К сочному корму относится:

- 1) сено;
- 2) силос;

- 3) зерно;
- 4) сенаж.

35. В грубых кормах содержится клетчатки (%):

- 1) до 20;
- 2) 60;
- 3) 50;
- 4) 15.

36. К концентрированному корму относится:

- 1) молоко;
- 2) сено;
- 3) силос;
- 4) зерно.

37. Норма кормления:

- 1) научно обоснованное количество питательных веществ;
- 2) количество питательных веществ;
- 3) потребность в питательных веществах;
- 4) суточный набор кормов.

38. Структура рациона:

- 1) набор кормов;
- 2) соотношение кормов в рационе;
- 3) соотношение кормов по питательности;
- 4) внешний вид кормов.

39. Тип кормления животного зависит:

- 1) от возраста;
- 2) продуктивности;
- 3) физиологического состояния;
- 4) кормовых культур.

40. В силосе содержится воды (%):

- 1) 20;
- 2) 40;
- 3) 50;
- 4) 75.

### ГЛАВА 3. Продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы

#### Тема 10. Молочная продуктивность крупного рогатого скота

**Цель занятия.** Изучить закономерности хода лактации у коров, учет и оценку количественных и качественных показателей продуктивности.

**Содержание занятия.** *Образование молока и молокоотдача.* Вымя коровы состоит из двух пар сгруппированных вместе молочных желез, функционирующих одновременно и независимо друг от друга.

Каждая железа состоит из тела, цистерны и соска (рис. 10.1). Продольная подвешивающая связка делит вымя на левую и правую половины. Каждая половина состоит из передней и задней четверти, или доли. Между ними нет ясно выраженных перегородок.

Молокообразование – сложный процесс. Оно связано с работой не только молочной железы (вымени), но и других органов и систем организма коровы. Регулируется образование молока нервной и гуморальной системой.

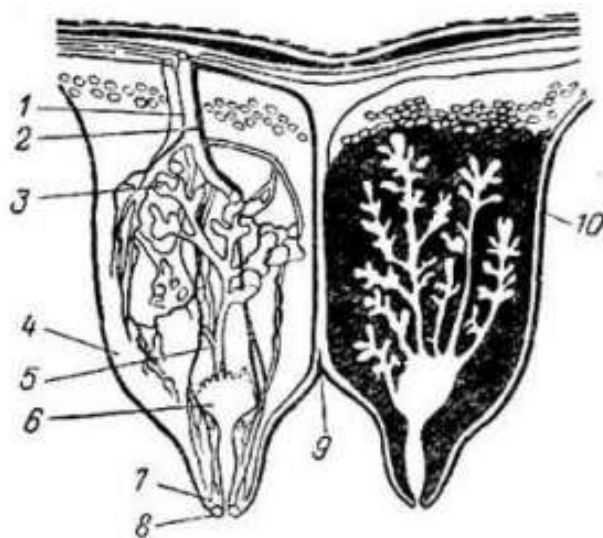


Рисунок 10.1 – Схема строения вымени: 1 – кровеносные сосуды; 2 – нервы; 3 – альвеолы; 4 – соединительная ткань; 5 – выводные каналы; 6 – молочная цистерна; 7 – сосковый канал; 8 – кольцевой мускул; 9 – медиальная связка; 10 – кожа вымени

Вымя прилегает к брюшной стенке и поддерживается связками, важнейшие из них – фасция вымени и медиальная связка. При наполнении молоком вымя высокопродуктивных коров достигает веса 20–

40 кг и больше. Молочная железа коров хорошо снабжается кровью. Доказательством этого служит то, что для образования 1 л молока необходимо, чтобы через вымя прошло 400–500 литров крови.

*Под секрецией молока* понимают синтез молока в протоплазме эпителия молочной железы. Механизм образования молока в вымени основывается на питательных веществах корма, поступающего в молочную железу с кровью. Отбор этих веществ – физиологически активный процесс, а не просто фильтрация из крови.

*Молокообразование* осуществляется путем абсорбции «предшественников» молока из крови, а затем на основе биосинтеза составных частей молока в секреторных клетках.

При этом установлено, что секреция молока осуществляется под действием гормона *пролактина*<sup>7</sup>, выделяемого из передней доли гипофиза в кровь и доставляемого в молочную железу, и происходит это в интервалах между доениями, протекает равномерно до заполнения емкости вымени до 80–90%, а затем резко снижается в связи с возрастанием давления внутри вымени. В связи с этим при оптимальных интервалах между доениями, когда не происходит повышения давления в вымени, секреция молока протекает с большой скоростью и, следовательно, повышается суточная продукция молока.

Мельчайшие функциональные части железы – *альвеолы* – внутри выстилают железистые клетки, в которых и образуется молоко. Снаружи к ним прилегают кровеносные капилляры и нервы. Сверху альвеолу охватывают звездчатые клетки миоэпителия, которые помогают выводить накопившееся молоко в выводные каналы; стенки этих каналов образованы гладкомышечными волокнами.

Молоко накапливается в альвеолах. Из альвеол оно поступает в мельчайшие молочные протоки, образующие молочные каналы, которые укрупняются и формируют молочные ходы, открывающиеся в молочную цистерну, отдельную для каждой четверти вымени. Из цистерны железы молоко переходит в цистерну соска, а затем поступает в сосковый канал. Сложную систему полостей называют *емкостной системой молочной железы*.

---

<sup>7</sup> Пролактин (лактотропный гормон, лат. *prolactinum*, англ. *Prolactin (PRL)*, *Luteotropic hormone (LTH)*) – это один из гормонов передней доли гипофиза. По химическому строению является пептидным гормоном. Пролактин необходим для осуществления лактации, он повышает секрецию молозива, способствует созреванию молозива, превращению молозива в зрелое молоко. Он также стимулирует рост и развитие молочных желез и увеличение числа долек и протоков в них.

К началу доения в цистернах содержится до 25% накопленного в вымени молока (цистернальное), остальное находится в альвеолах (альвеолярное). Цистернальное молоко вытекает из вымени само, если в сосковые каналы вставить катетеры, альвеолярное молоко можно получить только при активном воздействии на железу путем доения.

Рефлекс молокоотдачи протекает в две фазы:

1) *нервно-рефлекторная* – характеризуется тем, что через 1–4 секунды после раздражения сосков вымени молоко выделяется из протоков и по каналам, ходам поступает в цистерну;

2) *нейрогормональная* – связана с действием гормона **окситоцина** на миоэпителий альвеол. Раздражение нервных окончаний сосков при доении или сосании теленком передается в гипоталамус, который под воздействием этого выделяет нейрогормоны (релизинг-гормоны), поступающие в гипофиз, его заднюю долю, из которой выделяется *окситоцин*, играющий важную роль в выделении молока, и называется **гормоном молокоотдачи**.

С током крови окситоцин попадает в вымя и вызывает сокращение звездчатых (мышечных) клеток миоэпителия альвеол и удаляет из них молоко. Рефлекс молокоотдачи непродолжителен, он длится примерно 5–6 минут, а затем окситоцин теряет активность и разрушается.

В связи с этим прекращается процесс молокоотдачи, независимо от того, выдоена корова или нет. Окситоцин способствует выведению 75% альвеолярного молока вымени.

*Скорость молокоотдачи* – наследственный признак и зависит от уровня молочной продуктивности, эластичности соскового сфинктера, неодинаковой реактивности нервных процессов и других индивидуальных особенностей коров.

***Учет и оценка количественных показателей продуктивности.***

*Лактация (или лактационный период)* – это отрезок времени от отела до прекращения образования молока в вымени (рис. 10.2).

Момент прекращения молокообразования – *запуск*, а время от запуска до нового отела – *сухостойный период*.

В течение лактации величина суточного удоя меняется. После отела суточные удои возрастают, достигая максимума в конце первого – начале второго месяца (*высший суточный удои*), и к запуску (за 2 мес. до отела) постепенно снижаются.





Рисунок 10.2 – Схема лактации

Графическое изображение суточных удоев по месяцам лактации принято называть *лактационной кривой*, при этом по горизонтали отмечают месяцы лактации, а по вертикали среднесуточные удои месяца (в кг).

Лактационная кривая отображает индивидуальные свойства коровы (склонности ее к раздую, удержанию высоких суточных удоев в течение лактации и др.). Она зависит от физиологического состояния, интенсивности развития и деятельности желудочно-кишечного тракта и других систем организма, определяющих уровень продуктивности животного.

А.С. Емельянов выделил 4 типа коров по лактационным кривым (рис. 10.3).



Рисунок 10.3 – Лактационные кривые различного типа коров:

1 – высокая устойчивая; 2 – высокая неустойчивая; 3 – двух-трехвершинная; 4 – устойчивая низкая

1. *Высокая устойчивая* – у коров этого типа в связи с хорошо развитой сердечно-сосудистой и устойчивой нервной системами удои интенсивно возрастает до 3–5 месяцев и сохраняется на таком уровне до запуска. Они дают много молока, хорошо усваивают корм. Про-

должительность лактации составляет 300–305 дней. Такие коровы очень желательны для селекции.

2. *Высокая неустойчивая* – высокий удой в первые месяцы лактации, но с 5–6-го месяца быстро падает. У них сердечная система не приспособлена к длительной работе с высоким напряжением. Оплодотворение таких коров следует проводить в первую-вторую половые охоты, и наиболее желательная продолжительность лактации 240–270 дней. Они проигрывают в величине удоя за укороченную лактацию, но пожизненный удой у них почти не отличается от сверстниц с высокой устойчивой лактационной кривой. Для селекции они менее желательны.

3. *Двух-трехвершинная* – у коров этого типа развитие сердечно-сосудистой и устойчивость нервной систем не в состоянии постоянно поддерживать окислительно-восстановительные процессы на высоком уровне. В результате высокая продуктивность чередуется с резким снижением и последующим возрастанием до еще более высокого уровня. Эти колебания не связаны с уровнем кормления. У таких коров более приемлемой является полная лактация. Продуктивность у них невысокая.

4. *Устойчивая низкая* – лактационная кривая типична для низкопродуктивных животных. С первых дней лактации величина удоя повышается медленно и удерживается до запуска на невысоком уровне. Они маломолочны, но обладают высокой степенью резистентности.

При отборе и подборе предпочтение отдают животным не только с высоким суточным удоем, но и устойчивой лактационной кривой. Они дают большой пожизненный удой и имеют более длительный период производственного использования.

*Учет молочной продуктивности* – важный элемент комплексных мероприятий племенного дела. При оценке молочной продуктивности коровы определяют количество и качество молока, получаемого от нее за определенный период времени<sup>8</sup>. К основным показателям продуктивности коров относят *удой, содержание жира и белка в молоке*.

---

<sup>8</sup>На сегодняшний день непревзойденным в мире остается рекорд по удою, установленный коровой Убре Бланка голштинской породы: в 1981 году за 364 дня третьей лактации от нее надоили 27 674 кг молока с содержанием 3,8% жира. Она же является мировой рекордсменкой по максимальному суточному удою (110,9 кг). Абсолютный мировой рекорд пожизненного удоя принадлежит корове джерсейской породы, за 14 лактаций от нее надоили 211 235 кг молока жирностью 5,47%, 11 552 кг молочного жира. Рекордная жирность молока зарегистрирована у джерсейской и гернзейской пород крупного рогатого скота – 14,06 и 10,58%.

В хозяйствах для учета молока ведут следующие документы:

- журнал учета удоев молока по группе коров;
- журнал учета удоев молока по ферме;
- ведомость движения молока;
- акт контрольной дойки (форма 6-МОЛ);
- книга учета молочной продуктивности (форма 7-МОЛ).

Книга ведется 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).

Начиная с 1 января, записывают ежемесячно дату контрольных доек, среднесуточный удой (в дни контроля), жирность молока, месячные итоги – дойные дни, надоено молока, получено молочного жира и белка.

Для расчета удоя молока за месяц среднесуточный удой (в дни контрольных доек) за I и II декады умножают на 10, а за III – на 8, 10 или 11 (в зависимости от числа дней в месяце). Сложив удой за три декады, получают удой за месяц. Прибавив к остатку от прошлого года данные за январь, по состоянию на 1 февраля будет известно, сколько дней животное лактирует в последней лактации, сколько за этот период времени надоено молока, получено молочного жира и белка.

*Учет молочной продуктивности проводится с целью:*

- определения количества и качества получаемой продукции;
- выявления наиболее продуктивных животных, отбора их на племя и выбраковки малопродуктивных коров, дальнейшее содержание которых становится нерентабельным;
- корректировки рационов в зависимости от полученной продукции;
- своевременной отчетности и планирования;
- для оплаты труда работников.

При этом учитываются следующие показатели: удой за лактацию с указанием дней лактации; удой за 305 дней лактации; удой на среднегодовую корову за календарный год; удой за отрезок лактации (по кварталам, за месяц и т. д. ); удой за лучшие 3 лактации; пожизненный удой (определяется при бонитировке коров); высший суточный удой; валовый надой молока (по группе коров, ферме, хозяйст-

ву); среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию (305 дней лактации) или за 3 лучшие лактации; количество молочного жира за лактацию (305 дней лактации).

Удой коровы за лактацию определяется несколькими методами:

- на основании ежедневного учета надоев молока;
- по контрольно-суточным удоям раз в декаду, в месяц;
- по высшему суточному удою (ВСУ) на основании формулы

$$BCY \cdot K, \quad (10.1)$$

где  $K$  – коэффициент Вильсона, его величина для коров молочного направления продуктивности равна 200, молочно-мясного направления – 180.

Расчет удоя на среднегодовую корову определяется по формуле

$$\frac{\text{Количество средне-}}{\text{годовых коров}} = \frac{\text{Сумма кормодней}}{365} . \quad (10.2)$$

$$\frac{\text{Удой на среднегодо-}}{\text{вую корову}} = \frac{\text{Валовый надой за год}}{\text{Количество среднегодовых коров}} . \quad (10.3)$$

Удой на корову за календарный год определяется путем суммирования месячных удоев с 1 января по 31 декабря текущего года. Массовая доля жира и белка в молоке за лактацию определяется в 2 этапа:

- умножением удоя каждого месяца лактации на содержание жира (белка) за этот месяц, т. е. получение 1% молока;
- отношение суммы 1% молока за лактацию к фактическому удою.

$$\frac{\text{Средний процент содержания}}{\text{жира за лактацию, \%}} = \frac{\text{1\% молоко за лактацию}}{\text{Фактический удой за лактацию}} . \quad (10.4)$$

$$\frac{\text{Количество молочного}}{\text{жира за лактацию, кг}} = \frac{\text{Удой за лактацию} \times \text{жирномолочность, \%}}{100} . \quad (10.5)$$

$$\text{или} \quad \frac{\text{1\% молоко}}{100} . \quad (10.6)$$

$$\text{Коэффициент постоянства лактации, \% (КПЛ)} = \frac{П_2}{П_1} \times 100, \quad (10.7)$$

где  $П_1$  – удой за первые три месяца лактации (I, II, III),  $П_2$  – удой за последующие месяцы лактации (IV, V, VI).

$$\text{Коэффициент полноценности лактации, \% (КПЛ)} = \frac{\text{Удой за 305 дней лактации}}{\text{ВСУ на число дней лактации}} \times 100. \quad (10.8)$$

$$\text{Коэффициент молочности, кг (КМ)} = \frac{\text{Удой за 305 дней лактации}}{\text{Живая масса}} \times 100. \quad (10.9)$$

$$\text{Количество молока базисной жирности (Кмб)} = \frac{\text{Количество молока факт. жирности, кг} \times \text{Фактическая жирность молока, \%}}{\text{Базисная жирность молока, \%}}. \quad (10.10)$$

Кроме того, коров оценивают по характеру лактационной кривой и коэффициенту постоянства удоев (КПУ), показывающему среднее падение удоя по месяцам лактации.

Коэффициент постоянства удоев вычисляется следующим образом: наивысший удой за какой-либо месяц лактации (может быть вторым, третьим, редко четвертым) берут за 100%, последующий за ним вычисляют в процентах от наивысшего, затем за 100% берут удой следующего месяца, а последующий выражают в процентах от предыдущего удоя.

*Например*, у коровы Ласки 2525 наивысший удой за 2-й месяц лактации составил 800 кг, 3-й месяц – 750 кг, 4-й – 748 кг. При вычислении КПУ за 100% – 800 кг, а (750) выражается в процентах к этому удою. Потом 750 кг берется как 100%, а 4-й удой выражается в процентах к нему.

После все полученные показатели суммируют и делят на количество месяцев, используемых в расчете.

По КПУ судят о характере лактационной кривой, чем ближе КПУ к 100%, тем равномернее лактационная кривая.

Для анализа производственной деятельности хозяйств вычисляют удой на фуражную корову: общий удой молока по стаду коров (валовой удой) делят на среднее поголовье фуражных коров.

**Материал и методика.** Животные стационара университета, хозяйства (фермы), доильный аппарат, молокомер, лактан, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Определите продолжительность сервис-периода, лактации и стельности; установите дату запуска коровы перед последним отелом, если известно, что корова отелилась первый раз 20.08.20, оплодотворилась 16.11.19, второй раз отел прошел 24.06.21. Примите количество дней в месяце за 30, продолжительность сухостойного периода за 60 дней. Жир в молоке определяют 1 раз в месяц.

**Задание 2.** Используя данные таблицы 10.1, рассчитайте молочную продуктивность коровы.

Таблица 10.1 – Показатели среднесуточного удоя (в дни контрольных доек) и жирность молока коровы Ласточки 2835 (дата отела 12.05.20, дата запуска 12.03.21)

Месяц	Дата контрольной дойки по декадам			Среднесуточный удой в дни контрольных доек, кг			Жирность молока, %
	I	II	III	I	II	III	
Январь	10	20	30	12	12	12	4,1
Февраль	10	20	30	10	10	9	4,3
Март	10	20	30	7	–	–	4,5
Апрель	10	20	30	–	–	–	–
Май	10	20	30	–	22	23	3,8
Июнь	10	20	30	22	22	22	3,2
Июль	10	20	30	23	23	21	3,3
Август	10	20	30	21	20	20	3,25
Сентябрь	10	20	30	20,5	20,0	18,5	3,5
Октябрь	10	20	30	18,5	18	18	3,5
Ноябрь	10	20	30	15	14	14	3,8
Декабрь	10	20	30	14	13,5	13,5	4,1

**Задание 3.** Определите среднее содержание жира и количество молочного жира за лактацию по заданию преподавателя, вычислите КПУ. Сделайте выводы. Запись ведите по форме таблицы 10.2.

Таблица 10.2 – Показатели молочной продуктивности

Месяц лактации	Удой коровы за месяц, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество 1% молока, кг
1-й			
2-й			
3-й			
4-й			
5-й			
6-й			
7-й			
8-й			
9-й			
10-й			
ИТОГО			

Выводы:

### Контрольные вопросы

1. Что называют лактацией, раздоем, сухостойным периодом, сервис-периодом?
2. Какие факторы влияют на молочную продуктивность коровы?
3. Какими методами ведется учет молочной продуктивности?
4. Какие показатели характеризуют качество молока?

### Тема 11. Мясная продуктивность крупного рогатого скота

**Цель занятия.** Ознакомиться с основными показателями, характеризующими мясную продуктивность, – убойной массой, убойным выходом, соотношением съедобных и несъедобных частей в туше, оплатой корма приростом живой массы.

**Содержание занятия.** Под мясом понимают тушу убитого животного, но без шкуры, головы, передних конечностей по запасный сустав, задних ног по скакательный, а также внутренних органов, желудочно-кишечного тракта и находящегося внутри туши жира. Содержание мышц в туше крупного рогатого скота составляет 57–62%, соединительной ткани – 10–14, жировой – 10–15, костной – 15–22%.

К основным показателям мясной продуктивности скота при жизни относят живую массу, среднесуточный прирост, упитанность и оплату корма продукцией.



Под *упитанностью* следует понимать степень развития мускулатуры и наличие подкожного жира в организме животного.

Существует два метода определения упитанности животных: прижизненное и по качеству туши после контрольного убоя.

В производственных условиях определить упитанность возможно только методом осмотра и прощупывания животных в определенных частях тела.

У взрослых животных жировые отложения легко прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и крупе. Жировые отложения покрывают также поясницу, спину, ребра и подгрудок.

У молодняка крупного рогатого скота жир откладывается тонким слоем у основания хвоста, на крестце и последних ребрах.

Взрослый крупный рогатый скот подразделяют по упитанности на I и II категории в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54315-2011 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия» (табл. 11.1).

Таблица 11.1 – Распределение крупного рогатого скота по категориям в зависимости от упитанности животных по ГОСТ Р 54315-2011

Категория	Характеристика (низшие пределы)
<b>Коровы</b>	
Первая	Мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, лопатки выделяются, бедра слегка подтянуты, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, но не резко; отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх, щуп выполнен слабо
Вторая	Мускулатура развита менее удовлетворительно, формы туловища угловатые, лопатки заметно выделяются, бедра плоские, подтянутые, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры заметно выступают; отложения подкожного жира могут быть в виде небольших участков на седалищных буграх и пояснице
<b>Быки</b>	
Первая	Мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, грудь, спина, поясница и зад достаточно широкие, кости скелета не выступают, бедра и лопатки выполнены
Вторая	Мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, кости скелета слегка выступают, грудь, спина, поясница и зад неширокие, бедра и лопатки слегка подтянутые

Молодняк крупного рогатого скота подразделяют на категории в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Распределение молодняка крупного рогатого скота по категориям в зависимости от упитанности животных по ГОСТ Р 54315-2011

Категория	Требования (нижние пределы)		
	по живой массе, кг, не менее	класс	подкласс
Супер	550	А	1
Прима	500	А	1
Экстра	450	Б	1
Отличная	400	Г	1
Хорошая	350	Г	1
Удовлетворительная	300	Д	2
Низкая	Менее 300	Д	2

Оценку молодняка крупного рогатого скота по классам осуществляют в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Оценка молодняка крупного рогатого скота по классам по ГОСТ Р 54315-2011

Класс	Характеристика (нижние пределы)
1	2
А	Формы туловища сильно выпуклые и округлые, пропорциональные, кости тела не просматриваются и не выступают, мускулатура развита пышно. Тазобедренная часть очень широкая и ровная, нависание мышц бедра в области коленного сустава хорошо выражено, основание хвоста округлое, седалищные бугры и маклоки слегка обозначены, но не выступают; спина и поясница широкие и толстые почти до холки, тело бочкообразное, остистые отростки позвонков покрыты мускулатурой, лишь слегка обозначены, но не выступают; холка толстая и широкая, лопатки и грудь округлые и широкие, без перехвата за лопатками; задние и передние ноги широко расставлены; при осмотре сзади животное выглядит округлым, с выпуклой мускулатурой, при осмотре спереди – широким, с очень хорошо развитой грудью

1	2
Б	<p>Формы туловища выпуклые и округлые, мускулатура развита хорошо; тазобедренная часть широкая и ровная, округлая, мускулатура бедра в области коленного сустава заметна, но не нависает, седалищные бугры и маклоки слегка выступают; поясница и спина средней ширины и толщины, спина заметно сужается к холке, остистые отростки позвонков слегка выступают; лопатки и грудь хорошо развиты, без перехватов за лопатками, холка достаточно толстая, не острая, умеренной ширины, грудные позвонки и ребра слегка обозначены; задние и передние ноги расставлены умеренно, не сближены; при осмотре сзади животное выглядит умеренно округлым, мускулатура умеренно развита, при осмотре спереди – средней ширины, плечи умеренно широкие, кости слегка просматриваются</p>
Г	<p>Формы туловища от слегка округлых до плоских и прямых, заметны впадины, мускулатура развита удовлетворительно, тазобедренная часть имеет развитие от среднего до удовлетворительного, заметны впадины у основания хвоста, седалищные бугры и маклоки умеренно выступают, но не острые; поясница и спина развиты умеренно; холка неширокая и умеренно острая, остистые отростки позвонков и ребра просматриваются; лопатка и грудь имеют развитие от средней округлости до плоских форм; передние и задние ноги умеренно расставлены, но не сближены; при осмотре сзади животное выглядит плоским и прямым, округлости не просматриваются, при осмотре спереди грудь узковата, плечи умеренной ширины, обозначены достаточно четко</p>
Д	<p>Формы туловища плоские, угловатые, костяк выступает, возможны впадины за лопатками и у основания хвоста; тазобедренная часть удлиненная, может быть широкой, но со слабо развитой мускулатурой, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо; спина и поясница узкие, холка острая и неширокая, ребра четко просматриваются, лопатки и грудь плоские, лопатки выступают</p>

Оценку молодняка крупного рогатого скота по подклассам осуществляют в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11.4.

Крупный рогатый скот, не удовлетворяющий требованиям второй категории упитанности, относят к тощему.

Таблица 11.4 – Оценка молодняка крупного рогатого скота по подклассам по ГОСТ Р 54315-2011

Подкласс	Характеристика (нижние пределы)
1	Подкожные жировые отложения развиты слабо, слегка прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх, но незаметны в щупе
2	Подкожные жировые отложения отсутствуют по всему телу, не прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и в щупе

Более объективную оценку мясной продуктивности скота дают *после убоя*. При этом учитываются следующие показатели: убойная масса, масса жира-сырца и других продуктов убоя, убойный выход, морфологический состав туши, химический состав мякотной части туши, коэффициент мясности, сортовой состав туши, вкусовые качества и калорийность мяса.

*Убойная масса* – это масса туши с внутренним жиром, но без головы, шкуры, ног, хвоста, внутренностей.

*Убойный выход* – это отношение убойной массы к предубойной массе, выраженное в процентах, после 24-часовой голодной выдержки животного.

*Коэффициент мясности* – это отношение количества съедобных частей туши к количеству несъедобных. Чем меньше в мясе костей и сухожилий, тем выше его питательность.

При оценке качества мяса учитывают цвет мышечной ткани, показатель рН, влагоемкость и др. Мышцы телят имеют бледно-розовую окраску, а взрослого скота – темно-красную. У коров, телок и кастратов мышцы светлее, чем у быков.

Химический состав говядины характеризуется следующими показателями: вода, жир, белок, минеральные вещества. С возрастом животных уменьшается количество воды и увеличивается количество жира, повышается энергетическая ценность мяса.

По данным химического анализа рассчитывают калорийность 1 кг мяса по формуле

$$X = C (Ж + 3) \cdot 4,1 + Ж \cdot 9,3, \quad (11.1)$$

где  $C$  – количество сухого вещества, г;  $Ж$  – количество жира, г;  $З$  – количество золы, г.

Энергетическую ценность мяса в кДж устанавливают исходя из того, что 1 ккал соответствует 4,187 кДж.

Уровень мясной продуктивности *крупного рогатого скота*, а также качество говядины зависят от наследственности, физиологического состояния, условий кормления, содержания и использования животных.

Согласно ГОСТ Р 54315-2011 категорию упитанности туш определяют по развитию мышечной ткани и степени жиросотложения (табл. 11.5).

Таблица 11.5 – Категории туш молодняка крупного рогатого скота ГОСТ Р 54315-2011

Категория	Требования (нижние пределы)		
	по массе туш, кг, не менее	класс	подкласс
Супер	315	А	1
Прима	280	А	1
Экстра	240	Б	1
Отличная	205	Г	1
Хорошая	175	Г	1
Удовлетворительная	140	Д	2
Низкая	Менее 140	Д	2

Оценку говядины от молодняка крупного рогатого скота по классам осуществляют в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11.6 и рисунке 11.1.

Таблица 11.6 – Оценка говядины от молодняка крупного рогатого скота по классам по ГОСТ Р 54315-2011

Класс	Характеристика (нижние пределы)
1	2
А	Туши полномясные с округлой, выпуклой и отлично развитой мускулатурой. При осмотре в профиль – широкие. Тазобедренная часть туши очень широкая и ровная, нависание мышц бедра в области коленного сустава хорошо выражено, спина и поясница широкие и толстые почти до холки, остистые отростки позвонков не просматриваются; лопатки и грудь очень округлые и хорошо заполнены мышцами, перехвата за лопатками нет, лопаточная кость не просматривается из-за толстого слоя мышц (рис.11а)
Б	Туши полномясные с округлой хорошо развитой мускулатурой. При осмотре в профиль – средней ширины и заполненности мускулатурой. Тазобедренная часть средней ширины, ровная, мышцы бедра в области коленного сустава заметны, но не нависают, спина и поясница средней ширины, но сужается в направлении к холке, остистые отростки позвонков не просматриваются, лопатки и грудь округлые, заполнены мышцами, перехват за лопатками не виден, лопаточная кость скрыта мышцами (рис. 11б)

1	2
Г	Туши слегка округлые, слегка плоской и прямой формы, заметны впадины, не заполненные мускулатурой. Тазобедренная часть развита от среднего до удовлетворительного, слегка заметны впадины у основания хвоста, седалищные бугры и маклоки заметно выступают, но не острые, спина и поясница умеренной ширины, заметно сужаются примерно с середины спины к холке. Остистые отростки позвонков и ребра заметны, лопатки и грудь развиты от средней округлости до плоских форм, грудь узковата. Суставы заметно выступают (рис. 11г)
Д	Туши низкого качества, имеют плоские формы, при осмотре в профиль узкие, мускулатура развита слабо. Тазобедренная часть узкая, слабо обмускуленная, кости зада покрыты тонким слоем мускулатуры, четко выражены впадины у основания хвоста, седалищные бугры и маклоки острые, спина и поясница плоские, слабо обмускулены, лопаточная кость заметно выступает, четко обозначены остистые отростки позвонков и ребра, грудь узкая, холка острая, формы плоские, кости скелета четко просматриваются через тонкий слой мускулатуры (рис. 11д)

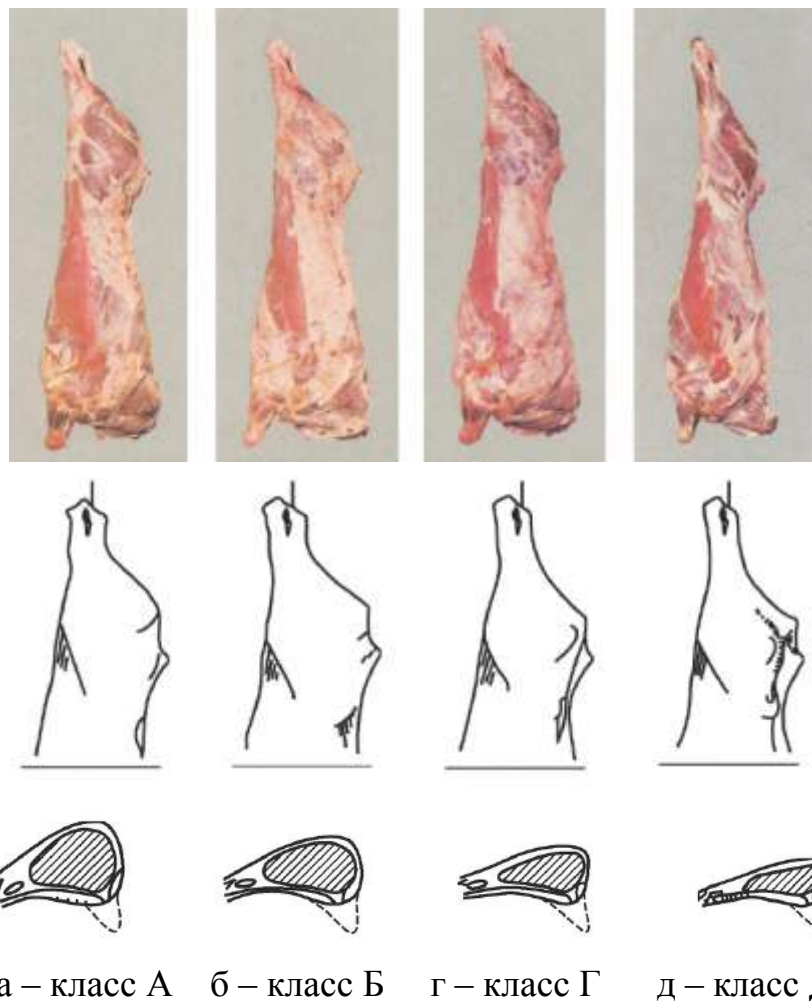




Рисунок 11.1 – Форма и полномясность туши по классам

Оценку говядины от молодняка крупного рогатого скота по подклассам осуществляют в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11.7.

Таблица 11.7 – Оценка говядины от молодняка крупного рогатого скота по подклассам по ГОСТ Р 54315-2011

Подкласс	Характеристика (низшие пределы)
1	 <p>Мышцы, за исключением лопаток и выпуклостей зада, покрыты тонким слоем жира толщиной на спине в области 10–12-го ребра не более 5 мм. Имеется слабо выраженный жировой полив у основания хвоста и на верхней внутренней стороне бедер</p>
2	 <p>Жирового полива нет или он очень слабо выражен на некоторых частях туши, мышцы просматриваются почти везде</p>

Говядину от взрослого крупного рогатого скота подразделяют на категории в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11.8.

*Говяжьей тушей* при переработке разделяют на полутуши по центру позвоночника, отступая вправо на 0,8–1 см, чтобы сохранить целостность спинного мозга. В некоторых случаях тушу разрубают на четвертины между 12-м и 13-м ребрами, получая *заднюю* и *переднюю* части (рис. 11.2).



Таблица 11.8 – Распределение говядины по категориям от взрослого скота по ГОСТ Р 54315-2011

Категория	Характеристика (низшие пределы)
<b>Быки</b>	
Первая	Мышцы развиты хорошо, лопаточно-шейная и тазобедренная части выпуклые, остистые отростки позвонков не выступают
Вторая	Мышцы развиты удовлетворительно, лопаточно-шейная и тазобедренная части недостаточно выполнены, лопатки и маклоки выступают
<b>Коровы</b>	
Первая	Мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки выделяются не резко; подкожный жир покрывает тушу от восьмого ребра к седалищным буграм, допускаются значительные просветы; шея, лопатки, передние ребра и бедра, тазовая полость и область паха имеют отложения жира в виде небольших участков
Вторая	Мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины), остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер

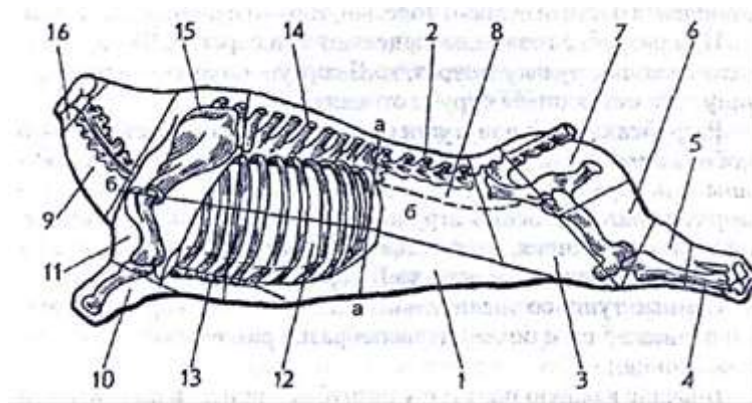


Рисунок 11.2 – Схема разрубки говяжьей полутуши по ГОСТ Р 54315-2011: отрубы I сорта: 2 – филейная часть, 3 – оковалок со щупом, 5 – подбедрок, 6 – огузок, 7 – кострец, 8 – вырезка, 11 – лопатка, 12 – грудинка, 13 – чельшико, 14 – толстый и тонкий край, 15 – подплечный край; отрубы II сорта: 1 – пашина, 9 – шейная часть; отрубы III сорта: 4 – голяшка; 10 – рулька; 16 – зарез

К продуктам убоя скота относятся также субпродукты (внутренние органы и части туши), различают субпродукты пищевые и технические.

К *пищевым* относятся хвост, желудок, печень, вымя, легкие, сердце, почки, селезенка, диафрагма, калтык (гортань с глоткой), мясная обрезь.

К *техническим субпродуктам* относятся рога, роговой стержень, кости головы, конечности, половые органы и др.

Выход субпродуктов рассчитывают в процентах к предубойной живой массе и подразделяют на две категории.

*Пищевые субпродукты* подразделяются на 1-ю и 2-ю категории. К 1-й категории относятся язык, мозги, сердце, печень, диафрагма, мясокостный хвост крупного рогатого скота. Остальные пищевые субпродукты относятся к 2-й категории.

*Маркировка туш.* На каждой полутуше и четвертине говядины и телятины, туше и полутуше молочной телятины, выпускаемых в реализацию и промпереработку, проставляют ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полном объеме и продукт безопасен в ветеринарно-санитарном отношении и выпускается для продовольственных целей без ограничений, а также проставляют товароведческие клейма и штампы, обозначающие категории качества и возрастную принадлежность.

Товароведческую маркировку говядины, телятины и молочной телятины проводят только при наличии клейма или штампа Государственной ветеринарной службы согласно классификации.

Говядину, телятину и молочную телятину маркируют:  
*по категориям:*

– говядину от молодняка крупного рогатого скота – клеймом с обозначением букв высотой 20 мм, соответствующих категориям: супер – «С», прима – «П», экстра – «Э», отличная – «О»; хорошая – «Х», удовлетворительная – «У», низкая – «Н»;

– говядину от взрослого крупного рогатого скота, телятину и молочную телятину первой категории – круглым клеймом диаметром 40 мм;

– говядину от взрослого крупного рогатого скота, телятину и молочную телятину второй категории – квадратным клеймом с размером сторон 40 мм;

– говядину, телятину и молочную телятину, не отвечающую требованиям, – треугольным клеймом с размером сторон 45×50×50 мм;

*по возрасту (справа от клейма):*

– говядину от бычков в возрасте от 8 мес. до двух лет – штампом букв «МБ» высотой 20 мм;

- говядину от бычков-кастратов в возрасте от 8 мес. до трех лет – штампом букв «МК» высотой 20 мм;
- говядину от телок в возрасте от 8 мес. до трех лет – штампом букв «МТ» высотой 20 мм;
- говядину от коров-первотелок в возрасте от 8 мес. до трех лет – штампом букв «МКП» высотой 20 мм;
- на говядину от взрослого крупного рогатого скота: коров двух и более отелов ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма букв «ВК»;
- на говядину от взрослого крупного рогатого скота: быков в возрасте старше двух лет ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма букв «ВБ»;
- на молочную телятину ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма букв «ТМ»;
- на телятину от телят в возрасте от 3 до 8 мес. ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма буквы «Т».

Не допускается для реализации, а используется для промышленной переработки на пищевые цели мясо:

- свежее, но потемневшее на отдельных участках;
- быков;
- с зачистками от побитостей и кровоподтеков, а также срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими 15% поверхности полутуши или четвертины говядины и 10% поверхности туши или полутуши телятины;
- с неправильным разделением по позвоночному столбу (с оставлением целых или дробленых позвонков);
- замороженное более одного раза.

На перечисленных тушах, полутушах справа от клейма ставят штамп букв «ПП» высотой 20 мм.

*Упаковка.* Говядину и телятину выпускают без упаковки или в упаковке, молочную телятину только в упаковке. Все используемые для упаковки материалы и тара должны быть разрешены уполномоченным органом в установленном порядке к применению для контакта с данной группой продукции и должны обеспечивать сохранность и товарный вид мяса при транспортировании и хранении в течение всего срока годности.

Масса нетто продукции в контейнерах и таре-оборудовании допускается не более 250 кг. В каждую единицу транспортной тары

упаковывают продукцию одного наименования, одного термического состояния и одной даты выработки.

*Правила приемки.* Крупный рогатый скот, предназначенный для убоя, принимают *партиями*. Под *партией* понимают любое количество крупного рогатого скота одного пола и возраста, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое одной товарно-транспортной накладной и одним официальным ветеринарным сопроводительным документом. Приемку и сдачу крупного рогатого скота осуществляют по живой массе или по количеству и качеству говядины и телятины.

При приемке крупного рогатого скота по живой массе осмотру и оценке подлежит весь крупный рогатый скот в партии. Взрослый крупный рогатый скот, телят и телят-молочников взвешивают индивидуально или группами животных, однородных по категориям.

Молодняк крупного рогатого скота взвешивают индивидуально или группами животных, однородных по категориям.

Приемку говядины, телятины и молочной телятины проводят партиями по количеству и качеству.

В документе, удостоверяющем качество и безопасность, указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- наименование продукции;
- термическое состояние;
- дату изготовления;
- номер партии;
- срок годности;
- условия хранения;
- результаты контроля;
- обозначение стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

*Транспортирование и хранение.* Крупный рогатый скот перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок живого скота, действующими на данном виде транспорта. Транспортные средства должны быть чистыми и должны исключать воз-

возможность повреждения кожного покрова животных. Допускается доставка скота гоном на расстояние не далее 20 км.

Транспортирование говядины, телятины и молочной телятины проводят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте данного вида.

Условия хранения и сроки годности говядины, телятины и молочной телятины в охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии приведены в таблице 11.9.

Таблица 11.9 – Продолжительность и условия хранения говядины по ГОСТ Р 54315-2011

Вид термического состояния мяса	Параметры воздуха в камере хранения мяса		Срок годности включая транспортирование, не более
	температура, °С	относительная влажность воздуха, %	
Говядина и телятина в полутушах и четвертинах охлажденная	Минус 1	85	16 сут.
Говядина и телятина в полутушах и четвертинах мороженая (штабель и подвес)	0	85	12 сут.
Говядина и телятина в полутушах и четвертинах замороженная (штабель)	Минус 12 Минус 18 Минус 20 Минус 25	95–98	8 мес. 12 мес. 14 мес. 18 мес.
Говядина в полутушах и четвертинах замороженная (штабель) *	Минус 25	95–98	24 мес.
* Условия хранения говядины в системе Росрезерва			

**Материал и методика.** Учебники и учебные пособия по основам животноводства, ГОСТ Р 54315-2011, калькулятор, рабочая тетрадь.

**Задание 1.** Рассчитайте показатели и проведите сравнительную оценку мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота разных пород по данным таблицы 11.10.

Таблица 11.10 – Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота разных пород в возрасте 18 мес.

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	швицкая	казахская белоголовая	шароле
Масса, кг:				
предубойная	420,5	530,1	537	568
туши	230,0	300,0	304,1	336,1
внутреннего жира	10,3	10,7	25,4	12,5
убойная				
Убойный выход, %				
Содержание в туше, %:				
мякоти	75,4	78,0	81,0	82,3
костей	16	17,1	18,7	17,3
Коэффициент мясности				
Расход корма за период выращивания, корм. ед.	3194	3680	3502	3451

Выводы:

**Задание 2.** Рассчитайте убойную массу, убойный выход, содержание (%) в туше: мякоти, костей, сухожилий, коэффициент мясности по следующим данным. Предубойная живая масса бычка чернопестрой породы составила 295 кг, масса туши – 153,1, внутреннего жира – 8,80 кг, при обвалке туши масса мякоти составила 117,5 кг, костей – 29,4, сухожилий – 5,1 кг.

**Задание 3.** Изучите мясную продуктивность плановых пород скота и их помесей по заданию преподавателя.

Сделайте вывод о наиболее целесообразных мероприятиях, направленных на повышение мясной продуктивности скота в данной зоне.

### Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют мясную продуктивность крупного рогатого скота при жизни и после их убоя? Дайте определение.
2. Назовите факторы, влияющие на мясную продуктивность.

3. Расскажите, на какие категории подразделяется говядина согласно ГОСТ Р 54315-2011.

4. Назовите условия повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота.

5. Расскажите условия хранения и сроки годности говядины, телятины и молочной телятины в охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии.

## **Тема 12. Мясная продуктивность свиней**

**Цель занятия.** Изучить мясную продуктивность свиней. Освоить методы оценки мясных качеств свиней.

**Содержание занятия.** Заключительным этапом производства свинины является откорм молодняка. Он осуществляется на неплеменных фермах, а также в крупных специализированных хозяйствах и на свиноводческих комплексах. Снижение себестоимости и рост производства свинины в большей мере определяются рациональными приемами, методами содержания и кормления животных. Большим дополнительным резервом повышения продуктивности является использование эффекта гетерозиса<sup>9</sup> при промышленном скрещивании и гибридизации<sup>10</sup> свиней.

В РФ разработана система гибридизации свиней по зонам страны. Она предусматривает как организационную структуру гибридизации, так и создание новых пород, линий и типов для получения гибридных свиней. Производственный опыт ряда областей в нашей стране, опыт работы зарубежных свиноводов позволяют сделать вывод, что внедрение системы гибридизации свиней позволяет сокра-

---

<sup>9</sup> Гетерозис (от греч. *heteroiosis* – изменение, превращение) – это свойство гибридов первого поколения превосходить по жизнестойкости, плодовитости и другим признакам лучшую из родительских форм. Во втором и последующих поколениях гетерозис обычно затухает. Гетерозис используют как важный прием для повышения продуктивности домашних животных.

<sup>10</sup> Гибридизация (от лат. *hibrida* – помесь) – это процесс скрещивания особей, относящихся к различным линиям, сортам, породам, видам, родам растений или животных. Может осуществляться в пределах одного вида (внутривидовая Г.; гибриды характеризуются гетерозиготностью по многим или анализируемому гену) и между разными систематич. группами (отдаленная Г., при которой происходит объединение разных геномов). Для первого поколения гибридов часто характерен гетерозис, выражающийся в лучшей приспособляемости, большей плодовитости и жизнеспособности организмов.



тить сроки откорма молодняка на 25–30 дней, снизить затраты корма на 1 кг прироста на 5–7%, получать мясные туши высоких категорий.

К основным показателям оценки откормочных качеств свиней относят: *скороспелость, энергию роста и затраты корма.*

Различают скороспелость откормочную (возраст достижения массы 100 или 120 кг на откорме в днях) и физиологическую (возраст достижения половой зрелости).

*Скороспелость.* Под скороспелостью как селекционным признаком понимается возраст достижения живой массы 100 или 120 кг. Этот показатель характеризует энергию роста при откорме свиней, то есть в данном случае оценивается собственно интенсивность роста.

Современные свиньи в оптимальных условиях способны откармливаться до 100 кг в возрасте 160–170 дней и достигать способности к нормальному плодоношению в возрасте 220–230 дней<sup>11</sup>. Таким образом, скороспелость имеет большое экономическое значение, особенно в отношении воспроизводства.

Скороспелость напрямую связана с *энергией роста* молодняка на выращивании и откорме. В специальных условиях откорма молодняк способен прибавлять в живой массе за сутки по 800–900 г, в отдельных случаях – до 1 000 г. Максимальная скорость роста наступает в возрасте 5–8 мес., а у скороспелых пород – в возрасте 4–6 мес., в дальнейшем скорость роста падает в связи с изменением структуры приростов, преимущественным приростом жировой ткани. В результате свинья не может потребить столько корма, чтобы нарастание массы шло с той же скоростью, как и в более молодом возрасте, когда масса увеличивается в основном за счет менее энергоемкой мышечной ткани.

*Затраты корма* на 1 кг прироста живой массы. Этим показателем определяется способность животных усваивать корма. Значение показателя затраты корма велико, так как в себестоимости конечной продукции – свинины – затраты кормов составляют 65–70%.

Выражают затраты корма в кормовых единицах (корм. ед.), в килограммах комбикорма, если свиней откармливают исключительно

---

<sup>11</sup> Мировой рекорд по выращиванию крупнейшей свиньи в мире принадлежит Элиасу Буфорд Батлер Джексону из американского штата Теннесси. Хряк по кличке Большой Билл достиг живой массы 1 158 кг и длины тела 272 см. Животное являлось помесью польской и китайской пород свиней.

концентрированными кормами, и энергетических кормовых единицах (ЭКЕ).

Кроме того, в качестве показателя конверсии корма в продукцию применяют еще оплату корма (не следует путать с расходом корма), показывающую величину прироста, полученную на 1 кг израсходованного корма, выражаемую в граммах. Хорошим показателем считается низкий расход корма на 1 кг прироста живой массы, находящийся в пределах 2,5–3,0 кг, приемлемым – 3,1–3,5 кг и высоким – более 3,5 кг. При откорме свиней отечественных пород на кормах собственного производства затраты корма на единицу продукции соответственно выше на 0,2–0,5 кг.

Главным фактором улучшения откормочной продуктивности свиней при прочих равных условиях (генетика, методы разведения, кормления и содержания) следует считать: повышение скорости их роста, определяющее сокращение сроков выращивания и откорма; ускорение оборота поголовья; экономию расхода корма на продукцию; повышение эффективности свиноводства.

Основной путь интенсификации отрасли свиноводства – это увеличение выхода поросят на каждую свиноматку и повышение интенсивности выращивания и откорма свиней.

*Мясную продуктивность* свиней определяют количеством получаемой продукции, пригодной для использования в пищу. Оценивают ее по следующим показателям: убойная масса, масса жира-сырца и другие продукты убоя, убойный выход, морфологический состав туши, химический состав мякотной части туши, сортовой состав туши, калорийность мяса, а также по косвенным показателям, характеризующим качество туши, – длина туши (беконная половинка), толщина шпика на спине над 6–7-м грудными позвонками, площадь мышечного глазка, масса задней трети полутуши (окорок), соотношение сало : мясо.

В статистической отчетности количество произведенного мяса (всех видов, в том числе свинины) измеряют в живой и убойной массе.

При убое свиней с живой массой 100 кг масса туши большинства пород колеблется в пределах 62–64 кг, а выход мяса составляет 50–65% в зависимости от породы и направления продуктивности свиней (табл. 12.1 и 12.2).

Таблица 12.1 – Откормочная и мясная продуктивность свиней разных пород

Порода	Возраст при достижении живой массы 100 кг, сут.	Средне-суточный прирост живой массы, г	Расход корма на 1 кг прироста, корм. ед.	Толщина шпика на спине, мм	Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	Содержание мяса в туше, %
Крупная белая	192	725	3,91	32	26,3	57,8
Скороспелая мясная (СМ-1)	174	764	3,56	27	31,7	60,5
Сибирская северная	200	716	4,01	37	28,6	53,3
Муромская	204	726	3,92	36	26,4	57,1
Уржумская	200	679	3,97	33	26,9	57,5
Ландрас	194	697	4,05	34	31,7	58,1
Эстонская беконная	188	713	3,86	26	31,3	53,8
Брейтовская	217	659	4,03	38	26,7	55,2
Ливенская	190	785	3,80	41	23,9	52,6
Северокавказская	185	678	3,97	38	27,5	55,5
Белорусская черно-пестрая	182	748	3,92	37	26,7	56,1
Кемеровская	193	730	3,90	33	28,8	58,9
Крупная черная	202	672	4,25	41	26,2	52,7

Таблица 12.2 – Морфологический состав туш свиней разного возраста и пород

Ткань туши	Возраст, мес.	Средний показатель от массы туши, %	В том числе по породам, %		
			сальные	универсальные	мясные
Жировая	3	21,8	23,6	21,5	19,7
	6	38,4	40,8	38,6	36,2
Мышечная	3	63,7	62,4	63,5	65,4
	6	51,8	49,6	51,7	53,8
Костная	3	14,5	14,0	15,0	14,9
	6	9,8	9,6	9,7	10,0

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

*Передняя ширина туши.* Этот промер соответствует при оценке экстерьера глубине груди, измеряется от верхнего края полутуши до наружной поверхности кожи на груди линейкой.

*Задняя ширина туши.* Измеряется от наружного надкрестцового слоя сала на уровне маклоков до наружной поверхности в области паха. Лучшие туши имеют одинаковую ширину передней и задней частей.

*Толщина шпика* определяется на холке, над 6–7-м ребром, на пояснице, крестце, брюшине. Толщина шпика имеет прямую связь с выходом сала убойных туш свиней.

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

*Мышечный глазок* – поперечный разрез длиннейшей мышцы спины между грудным и поясничным отделом (по последнему ребру). Чем больше площадь мышечного глазка, тем выше содержание мяса в туше (рис. 12.1).

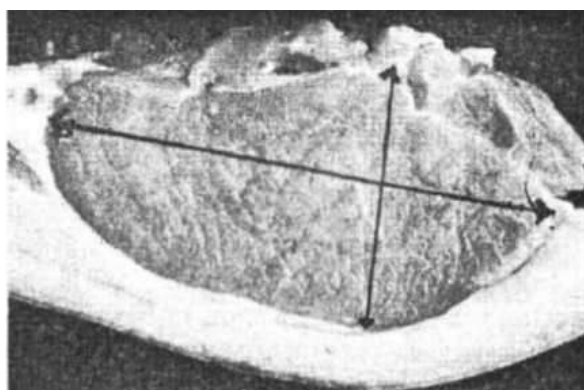


Рисунок 12.1 – Измерение площади мышечного глазка

Вышеуказанные признаки являются основными при проведении контрольного откорма свиней.

Признаки мясных и откормочных качеств так же, как и воспроизводительные, взаимосвязаны между собой. Степень связи между признаками мясных и откормочных качеств приведена в таблице 12.3.

Таблица 12.3 – Коэффициенты корреляции между мясными и откормочными признаками у свиней крупной белой породы

Признак	Скороспелость, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма, к. ед./ кг	Толщина шпика, мм	Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	Масса окорока
Содержание мяса	0,15	-0,20	-0,59	0,49	-0,15	0,42
Скороспелость	1,00	-0,86	-0,20	0,18	-0,52	0,10
Среднесуточный прирост	-0,86	1,00	-0,64	0,19	-0,28	0,09
Затраты корма	-0,20	-0,64	1,00	0,25	-0,12	0,44
Толщина шпика	0,18	0,19	0,25	1,00	-0,21	-0,21
Площадь мышечного глазка	-0,52	-0,28	-0,12	-0,21	1,00	-0,11
Масса окорока	0,10	0,09	0,44	-0,21	-0,12	1,00

Величина и направление корреляционных взаимосвязей имеют большое значение для разработки методики селекционно-племенной работы при совершенствовании мясных и откормочных качеств свиней. Для изучения мясосальных качеств берутся правые полутуши свиней после охлаждения в морозильной камере не менее 12 ч. Оценку проводят путем взятия промеров, характеризующих качество туши (рис. 12.2).

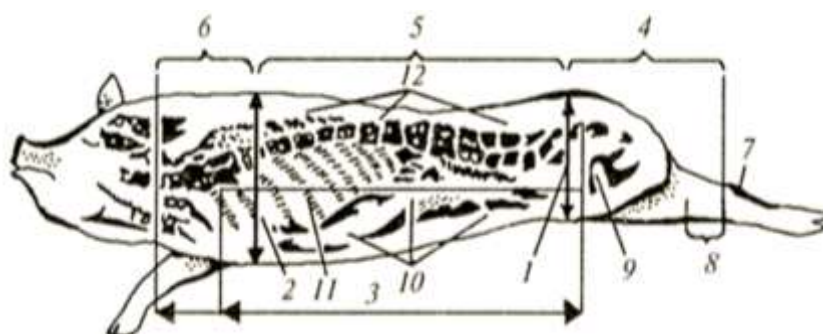


Рисунок 12.2 – Промеры и части туши: 1 – промер задней ширины туши; 2 – промер передней ширины туши; 3 – промер длины туши; 4 – задний окорок; 5 – средняя часть; 6 – передний окорок (лопаточная часть); 7 – скакательный сустав; 8 – голень; 9 – крестец; 10 – пашина и грудинка; 11 – ребра; 12 – хребтовое сало

Согласно ГОСТ Р 53221-2008 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия», свиней в зависимости от половозрастных признаков, живой массы и толщины шпика подразделяют на шесть категорий в соответствии с требованиями, указанными в таблице 12.4.

Таблица 12.4 – Свиньи для убоя по ГОСТ Р 53221-2008

Категория	Характеристика	Живая масса, кг	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры, см
Первая	Свиньи-молодняк (свинки и боровки). Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туловище без перехвата за лопатками	От 70 до 100 включ.	Не более 2,0
Вторая	Свиньи-молодняк (свинки и боровки). Подсвинки	От 70 до 150 включ. От 20 до 70	Не более 3,0 Не менее 1,0
Третья	Свиньи-молодняк (свинки и боровки)	До 150	Св. 3,0
Четвертая	Боровы Свиноматки	Св. 150 Без ограничения	Не менее 1,0 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

Самцы первой, второй, третьей и четвертой категорий должны быть кастрированы не позже четырехмесячного возраста.

Свиней, соответствующих требованиям первой категории, но имеющих на коже опухоли, сыпи, кровоподтеки, травмы и повреждения, затрагивающие подкожную ткань, относят ко второй категории.

Свиней, не соответствующих установленным требованиям, относят к тощим.

Свинину в зависимости от массы туш, толщины шпика и половозрастных признаков подразделяют на шесть категорий в соответствии с требованиями, указанными в таблице 12.6.

Туши свиней, соответствующие требованиям первой категории, но имеющие на коже опухоли, сыпи, кровоподтеки, травмы и повреждения, затрагивающие подкожную ткань, относят ко второй категории.

Туши свиней, имеющие показатели ниже установленных требований, относят к тощим.

Свинину от молодняка массой туш от 50 до 120 кг в зависимости от выхода мышечной ткани подразделяют на шесть классов в соответствии с требованиями, указанными в таблице 12.5.

Таблица 12.5 – Выход мышечной ткани по ГОСТ Р 53221-08

Класс	Выход мышечной ткани *, %
Экстра	Более 60
Первый	Свыше 55 до 60 включ.
Второй	Свыше 50 до 55 включ.
Третий	Свыше 45 до 50 включ.
Четвертый	Свыше 40 до 45 включ.
Пятый	Менее 40

*\*Выход мышечной ткани в проц. к массе туши в парном состоянии с головой, ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.*

Туши свиней, соответствующие требованиям первой категории, но имеющие на коже опухоли, сыпи, кровоподтеки, травмы и повреждения, затрагивающие подкожную ткань, относят ко второй категории.



Таблица 12.6 – Оценка качества туш после убоя по ГОСТ Р 53221-08

Категория	Характеристика	Живая масса, кг	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры, см
1	2	3	4
Первая	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков). Мышечная ткань хорошо развита, особенно на спинной и тазобедренной частях. Шпик плотный белого цвета или с розоватым оттенком. Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Допускается на полутуше не более трех контрольных разрезов диаметром до 3,5 см	В шкуре* – от 47 до 68 включ., без шкуры** от 52 до 75 включ.	Не более 2,0
Вторая	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков)  Туши подсвинков	В шкуре* от 47 до 102 включ., в шкуре** от 52 до 113 включ., без шкуры* от 45 до 91 включ. в шкуре* от 14 до 47 включ. В шкуре** от 15 до 52 включ. без шкуры* от 12 до 45 включ.	Не более 3,0         Не менее 1,0

## Окончание табл. 12.6

1	2	3	4
Третья	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков)	В шкуре* – до 102 включ.; в шкуре** – до 113 включ.; без шкуры* – до 91 включ. В шкуре** – от 3 до 7 включ. Без ограничения	Св. 3,0
Четвертая	Туши боровов  Туши свиноматок	В шкуре* – св. 102; в шкуре** – св. 113; без шкуры* – св. 91 Без ограничения	Не менее 1,0  Не менее 1,0
Пятая	Туши поросят-молочников. Шкура белая или слегка розоватая, без опухолей, сыпи, кровопод- теков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	В шкуре** – от 3 до 7 включ.	Без ограничения
Шестая	Туши хрячков	В шкуре* – до 40 включ.; в шкуре** – до 45 включ.	Не менее 1,0

\* Масса туши в парном состоянии без головы, ног, хвоста, внутренних органов, внутреннего жира.

\*\* Масса туши в парном состоянии с головой, ногами, хвостом, без внутренних органов и внутреннего жира.

Распределение свинины на классы представлено в таблице 12.7.

Таблица 12.7 – Распределение свинины на классы по ГОСТ Р 53221-08

Класс	Характеристика	Масса туши, кг	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры, см
А	Туши подсвинков	От 15 до 52 включ.*	Не менее 1,0
Б	Туши поросят-молочников. Шкура белая или слегка розоватая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	От 3 до 7 включ.*	Без ограничения
С	Туши боровов	Св. 91**, 102***, 113*	Не менее 1,0
Д	Туши свиноматок	Без ограничения	Не менее 1,0
Е	Туши хрячков	До 45 включ.	Не менее 1,0

\* Масса туши в шкуре в парном состоянии с головой, ушами, хвостом и ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.

\*\* Масса туши в парном состоянии без шкуры, головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира.

\*\*\* Масса туши в парном состоянии в шкуре, без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира.

Туши свиней, не соответствующих установленным требованиям, относят к тощим. Свинину, полученную после снятия шпика вдоль всей длины хребтовой части полутуши на уровне 1/3 ширины полутуши от хребта, а также в верхней части лопатки и бедренной части, относят к обрезной. В местах отделения шпика на туше допускается толщина оставшегося шпика не более 0,5 см. Обрезную свинину относят ко второй категории или к классу в соответствии с выходом мышечной ткани.

Реализации в розничной торговой сети и сети общепита подлежит:

– свинина, имеющая ветеринарные (овальные формы) и товароведческие (категория или класс) клейма;

– свинина первой, пятой, шестой категорий и подсвинков, классов экстра, первого, второго, третьего, четвертого, пятого А, Б и Е в шкуре;

– свинина второй категории (кроме подсвинков) и третьей категорий в шкуре и без шкуры;

– свинина обрезная.

Свинину первой, второй (кроме подсвинков), третьей и четвертой категорий и экстра, первого, второго, третьего, четвертого, пятого, С и Д классов вырабатывают в виде полутуш; второй категории от подсвинков, шестой категории и классов А и Е – в виде туш или полутуш, пятой категории и класса Б – в тушах.

Туши свиней должны быть разделены на полутуши по позвоночному столбу без нарушения целостности спинного мозга, дробления позвонков и припуска тел целых остистых отростков на одной из полутуш.

При оценке свинины по категориям (кроме пятой) туши и полутуши вырабатывают в шкуре без внутренних органов и внутреннего жира как с головой, ногами и хвостом, так и без головы, ног и хвоста.

При обработке без шкуры – только без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира.

Свинину пятой категории выпускают целыми тушами в шкуре, с головой и ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.

При оценке свинины по классам (кроме С и Д) туши и полутуши вырабатывают в шкуре с головой, ногами, хвостом, без внутренних органов и внутреннего жира.

Свинину классов С и Д выпускают в шкуре без внутренних органов и внутреннего жира как с головой, ногами, хвостом, так и без головы, ног, хвоста; при обработке без шкуры – только без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира.

У худших свиных туш ширина передней части значительно больше ширины задней.

При разделке туш свиней учитывают следующие пять отрубов: *шейный, плече-лопаточный, спинно-реберный, поясничный и тазобедренный*. Изучение туш по этим отрубам дает представление о мясных качествах.

При разделке свиных туш на бекон учитывают массу полутуши, заднего окорока (задней трети полутуши), переднего окорока, корейки, грудинки, задних и передних ног. Одна из ценных частей туш –

окорок (задняя треть полутуши). При глазомерной оценке туш различают три формы окороков:

*хорошо развитые, их форма – буква U.* В этом случае окорок хорошо выполнен мускулатурой, его расширение начинается сразу же от скакательного сустава, он бывает широким и длинным. При этом задняя часть туши (от предпоследнего поясничного позвонка) имеет массу около 10 кг и больше;

*средне развитые – U,* их форма является как бы переходом из буквы U в букву V;

*плохо развитые, их форма – буква V.*

Мясные качества туш устанавливают после их охлаждения. Для определения равномерности распределения шпика на хребте и цвета мышечной ткани (светло-красный, красный, темно-красный) следует осмотреть 10–15 туш. Для измерения основных промеров, характеризующих качество туш, используют рулетку и штангенциркуль. Все промеры необходимо брать на левой половине туш.

Устанавливают следующие промеры: толщину шпика в мм (измеряют вместе с кожей) в самой толстой части холки, над 6–7-м грудным позвонком, над первым поясничным позвонком, на крестце (над первым, вторым и третьим крестцовыми позвонками); среднее по трем измерениям.

Измерения проводят при помощи штангенциркуля с точностью до 1 мм. Средняя толщина на хребте определяется по четырем измерениям (в самой толстой части холки, над 6–7-м грудным позвонком, над первым поясничным позвонком и средняя на крестце); толщину брюшной стенки измеряют штангенциркулем в следующих точках в мм: в 10 см позади мечевидного отростка грудной клетки, в середине брюшной части (параллельно прикреплению последнего ребра), на 5 см вперед от последнего соска.

Средняя толщина брюшной стенки устанавливается по трем измерениям по линии расположения сосков. Наиболее ценной тушей считается та, у которой толщина шпика и толщина брюшной стенки распределяются равномерно по всему туловищу; длину туши измеряют от переднего края лонной кости до передней поверхности первого шейного позвонка; длину бока измеряют от переднего края лонной кости до середины переднего края первого ребра; площадь мышечного глазка (см) устанавливают на поперечном разрезе полутуши между последним грудным и первым поясничным позвонками путем умножения высоты мышцы на ширину и полученного произведения

на коэффициент 0,8, планиметром или по контурам, снятым на кальку.

Для более точного определения мясосальных качеств производится обвалка туши – определение соотношения мясо: сало: кости в процентах.

Кроме проведения измерений, устанавливают твердость шпика, прощупывая его над 6–7-м грудным позвонком. Шпик бывает *твердый, средний и мягкий*.

При оценке беконных туш особое внимание необходимо обратить на выравненность шпика (разница в толщине шпика в самой толстой части холки и другими промерами не должна превышать 2 см толщины шпика над 6–7-м грудным позвонком), цвет мышечной ткани и мышечную прослойку в области грудной клетки (мышечная ткань должна перерастать в жировую не менее чем в двух местах).

Сортовая разрубка туш свиней по ГОСТ Р 52986-2008 «Мясо. Разделка свинины на отрубы. Технические условия», принятая в торговой сети, приведена на рисунке 12.3.

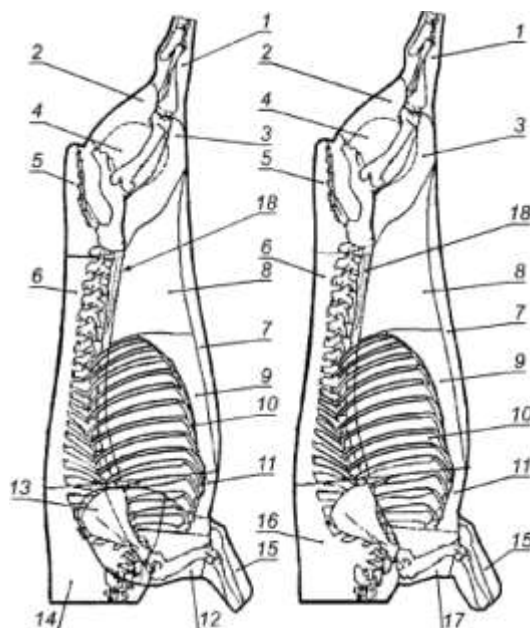


Рисунок 12.3 – Схема разделки свинины на отруба по ГОСТ Р 52986-2008:  
1–5 – тазобедренный отруб; 6–11 – средний отруб, передний отруб; 15–17 – задняя голяшка; 2 – наружная часть; 3 – боковая часть; 4 – внутренняя часть; 5 – верхняя часть; 6 – спинно-поясничный отруб; 7 – межсосковая часть; 8 – пашина; 9 – грудной отруб; 10 – реберный отруб; 11 – подлопаточные ребра; 12, 13 – плечелопаточный отруб; 12 – нижняя часть плечелопаточного отруба; 13 – верхняя часть плечелопаточного отруба; 14 – шейный отруб; 15 – передняя голяшка; 16 – шейно-лопаточный отруб; 17 – плечевой отруб; 18 – вырезка

*Маркировка.* На каждой свиной туше и полутуше, выпускаемой в реализацию и промышленную переработку, должно быть проставлено ветеринарное клеймо овальной формы, подтверждающее, что ветеринарно-санитарная экспертиза проведена в полном объеме и продукт выпускается для продовольственных целей без ограничений, а также проставлены товароведческие клейма и штампы, обозначающие категории упитанности, классы и возрастную принадлежность.

Товароведческую маркировку туш проводят только при наличии клейма или штампа Государственной ветеринарной службы согласно классификации.

Категории свинины обозначают:

- первую – круглым клеймом диаметром 40 мм;
- вторую – квадратным клеймом с размером сторон 40 мм;
- третью – овальным клеймом с диаметром D1 – 50 мм и D2 – 40 мм;
- четвертую – треугольным клеймом размером сторон 45–50–50 мм;
- пятую – круглым клеймом диаметром 40 мм и буквой «П» высотой 20 мм внутри клейма;
- шестую категорию – прямоугольным клеймом с размером сторон 20 на 50 мм;
- свинину, не соответствующую требованиям стандарта по показателям категории качества, – ромбовидным клеймом с размером сторон 40 мм.

Класс свинины обозначают:

- экстра – буквой «Э» высотой 20 мм;
- первый – цифрой «1» высотой 20 мм;
- второй – цифрой «2» высотой 20 мм;
- третий – цифрой «3» высотой 20 мм;
- четвертый – цифрой «4» высотой 20 мм;
- пятый – цифрой «5» высотой 20 мм;
- А – буквой «А» высотой 20 мм;
- Б – буквой «Б» высотой 20 мм;
- С – буквой «С» высотой 20 мм;
- Д – буквой «Д» высотой 20 мм;
- Е – буквой «Е» высотой 20 мм.

Не допускается для реализации, а используется для промышленной переработки на пищевые цели свинина:

- с пожелтевшим шпиком;
- четвертой категории и классов С, Д;



– с неправильным разделением по позвоночному столбу (с нарушением спинного мозга, составлением целых или раздробленных позвонков);

– замороженная более одного раза;

– подмороженная;

– деформированные полутуши.

На перечисленных тушах, полутушах справа от клейма ставят штамп букв «ПП» высотой 20 мм.

*Упаковка.* Свиные туши и полутуши выпускают без упаковки и в упаковке. Все используемые для упаковки материалы должны быть разрешены к применению уполномоченным органом в установленном порядке и обеспечивать сохранность и товарный вид мяса при транспортировании и хранении в течение всего срока годности, а также должны быть разрешены к применению в порядке, установленном федеральным законодательством для контакта с продукцией данной группы.

Масса нетто продукции в ящиках из гофрированного картона должна быть не более 20 кг, в контейнерах и таре-оборудовании – не более 250 кг; масса брутто продукции в многооборотной таре – не более 30 кг.

В каждую единицу транспортной тары упаковывают продукцию одного наименования, одного термического состояния и одной даты выработки.

*Правила приемки.* Подготовку свиней к приемке и их приемку проводят по технологическим инструкциям, утвержденным в установленном порядке непосредственно на предприятиях, выращивающих свиней, или на мясокомбинатах с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации. Свиней, предназначенных для убоя, принимают партиями.

При приемке партии свиней проверяют правильность оформления сопроводительных документов, проводят предубойный ветеринарный осмотр всех животных и определяют их категорию.

При приемке свиней по живой массе осмотру и оценке подлежат все свиньи в партии. Взвешивание проводят группами однородных по категориям свиней.

Приемку свинины проводят по количеству и качеству туш партиями. В документе, удостоверяющем качество, указывают:

– номер удостоверения и дату его выдачи;

– наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом,

адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);

- наименование продукции;
- термическое состояние;
- дату изготовления;
- номер партии;
- срок годности;
- условия хранения;
- результаты текущего контроля;
- обозначение стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

Для оценки качества свинины проводят выборку из разных мест партии в размере 3% общего количества.

*Транспортирование и хранение.* Свиней для убоя перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок живого скота, действующими на транспорте данного вида. Транспортные средства должны быть чистыми и исключать возможность повреждения кожного покрова свиней.

Транспортирование свинины проводят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте данного вида.

Условия хранения и сроки годности свинины в остывшем, охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии приведены в таблице 12.8.

Таблица 12.8 – Продолжительность и условия хранения свинины по ГОСТ Р 53221-08

Вид термического состояния свинины	Параметры воздуха в камере хранения		Срок годности, включая транспортирование, не более
	температура, °С	относительная влажность воздуха, %	
Охлажденная (подвесом)	От минус 1 до 0	85	12 сут.
Подмороженная	От минус 3 до минус 2	90	20 сут.
Замороженная	Минус 12	95	3 мес.
	Минус 18	95	6 мес.
	Минус 20	95	7 мес.
	Минус 25	95	12 мес.

**Материал и методика.** Муляжи, учебники и учебные пособия по основам зоотехнии, ГОСТ Р 53221-08, мерные металлические линейки, шпикомер УЗШ-1, калька, мерная лента, штангенциркуль и др.

**Задание 1.** На основании таблиц 12.9–12.11 определить откормочные качества свиней крупной белой (КБ), крупной черной (КЧ) и скороспелой мясной (СМ-1) пород при откорме до разной живой массы.

Таблица 12.9 – Результаты контрольного откорма свиней до живой массы 100 кг

Порода	Возраст при постановке на откорм, дн.	Живая масса, кг		Абс. прирост жив. массы, кг	Среднесут. прирост жив. массы, г	Скороспелость, дн.	Расход кормов на 1 кг прироста жив. массы, корм. ед.
		при пост. на откорм	при снят. с откорма				
КБ	98	30,01	99,75			204	4,12
КЧ	96	30,27	100,05			196	4,01
СМ-1	94	29,93	101,30			185	3,67

Выводы:

Таблица 12.10 – Результаты контрольного откорма свиней до живой массы 120 кг

Порода	Возраст при постановке на откорм, дн.	Живая масса, кг		Абс. прирост жив. массы, кг	Среднесут. прирост жив. массы, г	Скороспелость, дн.	Расход кормов на 1 кг прироста жив. массы, корм. ед.
		при пост. на откорм	при снят. с откорма				
КБ	98	30,48	119,90			230	4,41
КЧ	96	30,42	119,90			226	4,30
СМ-1	94	30,16	121,00			208	3,96

Выводы:

Таблица 12.11 – Результаты контрольного откорма свиней до живой массы 140 кг

Порода	Возраст при постановке на откорм, дн.	Живая масса, кг		Абс. прирост жив. массы, кг	Средне-сут. прирост жив. массы, г	Скоро-спе-лость, дн.	Расход кормов на 1 кг прироста жив. массы, корм. ед.
		при пост. на откорм	при снят. с откорма				
КБ	98,2	30,34	139,60			263	4,58
КЧ	96,4	30,28	139,80			258	4,51
СМ-1	94,8	30,08	141,00			237	4,10

Выводы:

**Задание 2.** Пользуясь данными таблицы 12.12, определите расход корма на производство 1 кг свинины: 1) при откорме 2 и 4 поросят от каждой свиноматки от 20 до 100 кг; 2) при откорме 6 поросят от свиноматки от 20 до 130 кг и от 20 до 100 кг. Сравните эффективность производства свинины в каждом случае. Сделайте выводы.

Таблица 12.12 – Расход корма на производство продукции в зависимости от числа и живой массы поросят, выращенных и откормленных от свиноматки

Живая масса поросят на откорме, кг	Расход корма на 1 кг прироста, корм. ед.					
	у молодняка на откорме	на производство 1 кг свинины в зависимости от живой массы и числа откормленных от свиноматки поросят, гол.				
		2	4	6	8	10
20–30	3,00	48,20	28,20	21,53	18,20	16,20
20–40	3,25	25,85	15,85	12,52	10,85	9,85
20–50	3,40	18,46	11,80	9,58	8,46	7,80
20–60	3,56	14,86	9,86	8,19	7,36	6,86
20–70	3,75	12,79	8,79	7,45	6,60	6,39
20–80	3,90	11,43	8,10	6,99	6,43	6,20
20–90	4,10	10,55	7,70	6,74	6,27	5,98
20–100	4,23	9,88	7,38	6,60	6,13	5,88
20–110	4,38	9,40	7,18	6,44	6,06	5,85
20–120	4,50	9,02	7,02	6,35	6,02	5,87
20–130	4,69	8,79	6,98	6,37	6,07	5,89
20–140	4,85	8,62	6,95	6,39	6,12	5,95
20–150	5,12	8,59	7,06	6,54	6,29	6,13

**Задание 3.** Пользуясь исходными данными по нормам потребностей на выращивание 1 поросенка до 20 кг и содержание свиноматки в течение полугода, представленными в таблице 12.12, определите долю расхода корма в общих кормовых затратах на производство 1 кг свинины при откорме трех, пяти и семи поросят от 20 до 120 кг от каждой свиноматки.

**Задание 4.** Проанализируйте данные мясных качеств разных пород и вновь создаваемых типов по данным породоиспытания свиней.

**Задание 5.** Пользуясь таблицей 12.2, выпишите в рабочую тетрадь породы свиней, разделив их на две группы по направлению продуктивности.

**Задание 6.** Определите на муляже свиньи: 1) точку для измерения толщины шпика на спине над 6–7-м грудным позвонком; 2) воображаемую границу разреза полутуши для определения мышечного глазка; 3) воображаемую границу для отделения задней трети полутуши.

**Задание 7.** Проведите оценку полутуши подсвинков различного направления продуктивности, пользуясь разборными моделями полутуш (табл. 12.13).

Таблица 12.13 – Оценка мясосальных качеств туши

Номер подсвинка	Длина полутуши, см	Длина бековой половинки, см	Передняя ширина полутуши, см	Задняя ширина полутуши, см	Толщина шпика, мм						Ср. толщина шпика, мм	Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>
					на холке	над 6–7-м грудным позвонком	над 1-м поясничным позвонком	над крестцовым позвонком				
								1	2	3		
1												
2												

**Задание 8.** На основании представленного материала и представленной схемы (рис. 12.4) определите на поперечном срезе полутуши свиньи следующие показатели: среднюю толщину шпика над мышечным глазком, площадь мышечного глазка, площадь сала над мышечным глазком, соотношение сало : мясо.

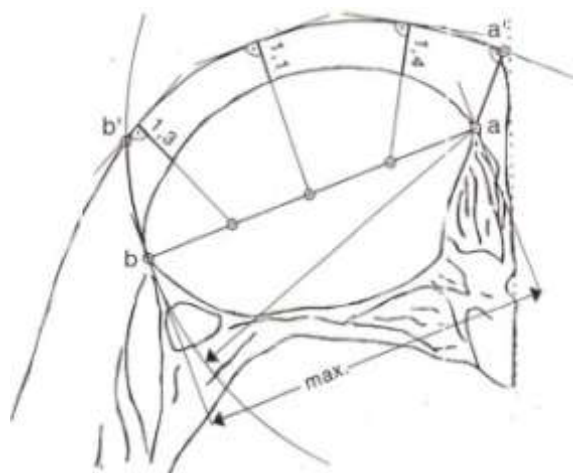


Рисунок 12.4 – Поперечный срез длиннейшей мышцы спины

Сравните полученные данные с современными стандартами для разных пород и сделайте заключение.

### Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют мясную продуктивность свиней?
2. Как скорость роста влияет на мясную продуктивность свиней? Сформулируйте закономерность связи этих признаков.
3. Как изменяется мясная продуктивность свиней в процессе их роста? Чем обусловлено такое изменение?
4. Какие факторы влияют на мясную продуктивность свиней?

### Тема 13. Мясная продуктивность овец

**Цель занятия.** Научиться учитывать и оценивать мясную продуктивность овец.

**Содержание занятия.** Изучаемая отрасль животноводства может быть экономически выгодной при одновременном производстве высококачественной баранины, шерсти и наименьших затратах труда и средств. Каждая порода овец в надлежащих условиях выращивания, нагула и откорма может производить баранину высоких кондиций.

Основными показателями мясной продуктивности овец, так же как и других домашних животных, являются живая масса перед убоем, категория их упитанности и мяса, убойная масса туши и убойный выход, сортовой и морфологический состав туш, химический состав

мяса, его пищевая и энергетическая ценность, выход и качество субпродуктов.

Живая масса перед убоем – один из важнейших показателей прижизненной оценки мясной продуктивности животных, так как она высоко коррелирует с массой туши и выходом ценных отрубов ( $r = 0,90–0,95$ ). Определяют живую массу взвешиванием животных после 24-часовой голодной выдержки. Потери живой массы за это время могут достичь 3–5% и зависят от наполнения желудочно-кишечного тракта кормом и водой.

Предубойная живая масса в сочетании с упитанностью определяет стоимость животного при продаже. Упитанность взрослых овец устанавливают по степени развития мышечной ткани на холке, спине, пояснице, у корня хвоста и на ребрах. Мясные формы баранчиков после откорма представлены на рисунке 13.1.



Рисунок 13.1 – Мясные формы баранчиков

У жирнохвостых и курдючных овец определяют развитие курдюка или хвоста (табл. 13.1).

Таблица 13.1 – Категории упитанности овец по ГОСТ Р 52843-2007

Категория	Овцы
1	2
Первая	Мускулатура спины и поясницы на ощупь развита удовлетворительно; маклоки, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают: на пояснице и спине прощупываются умеренные отложения подкожного жира, на ребрах жировые отложения незначительные. У курдючных овец в курдюке, а у жирнохвостых овец в хвосте умеренные жировые отложения: курдюк недостаточно наполнен



1	2
Вторая	Мускулатура на ощупь развита неудовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков и ребра выступают, холка и маклоки выступают значительно; отложения подкожного жира не прощупываются. У курдючных овец в курдюке, а у жирнохвостых овец в хвосте имеются небольшие жировые отложения

Овец, не удовлетворяющих требованиям второй категории упитанности, относят к тощим. Такие животные имеют угловатые формы тела с резко выступающими костями. Подвижность кожного покрова у них ограничена, особенно в области основания хвоста и седалищных бугров.

Прижизненная оценка упитанности овец основана на глазомерной оценке и зависит от квалификации специалиста. Поэтому споры по определению упитанности животных разрешают путем проведения контрольного убоя и оценки качества мяса. Категорию туши определяют по развитию мышечной ткани и степени жиросотложения (табл. 13.2).

Таблица 13.2 – Категории упитанности туш взрослых овец по ГОСТ Р 52843-2007

Категория	Баранина
Первая	Мышцы развиты удовлетворительно: остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и холка слегка выступают; подкожный жир покрывает тушу тонким слоем на пояснице и спине; на холке, ребрах, крестце и в области таза допускаются просветы; в курдюке и жирном хвосте имеются умеренные отложения жира
Вторая	Мышцы развиты удовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков и ребра выступают; холка и маклоки значительно выступают; на поверхности туш местами имеются незначительные жировые отложения в виде тонкого слоя, которые могут и отсутствовать; в курдюке и жирном хвосте имеются небольшие жировые отложения

Баранину от молодняка овец в зависимости от упитанности также подразделяют на две категории (табл. 13.3).

Таблица 13.3 – Категории упитанности туш молодняка овец по ГОСТ Р 52843-2007

Категория	Характеристика
Первая	Мышцы развиты хорошо, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; холка слегка выступает; подкожный жир покрывает тушу тонким слоем на крестце и пояснице. В области спины допускаются незначительные просветы. В курдюке и жирном хвосте имеются умеренные отложения жира
Вторая	Мышцы спины и поясницы развиты удовлетворительно; маклоки, остистые отростки спинных и поясничных позвонков и холка значительно выступают. В области поясницы и крестца имеются незначительные жировые отложения. В курдюке и жирном хвосте имеются небольшие жировые отложения

Тушки баранчиков в возрасте 12 месяцев представлены на рисунке 13.2.

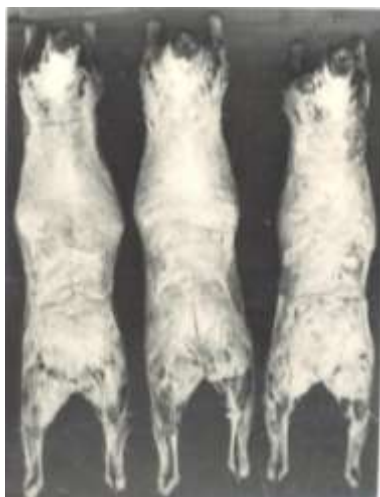


Рисунок 13.2 – Тушки баранчиков первой категории

Баранину от молодняка овец в зависимости от массы туш подразделяют на четыре класса: *экстра, первый, второй и третий класс*.

По органолептическим показателям туши должны быть свежими без постороннего запаха, цвет от розового до красно-вишневого для взрослых животных и от розово-молочного до розово с красным оттенком для ягнятины, жир белый, желтоватый.

В прямой зависимости от упитанности находятся такие показатели мясной продуктивности, как *убойная масса, убойный выход*.

Убойная масса и убойный выход являются наиболее объективными показателями мясной продуктивности животных одного возраста и пола, но разные породы имеют различную живую массу и убойный выход. Наиболее высокие показатели имеют мясосальные породы овец.

Выход различных отрубов мяса определяют на основании разреза туши в соответствии с действующим стандартом, последующего взвешивания и определения удельного веса каждого отруба. Согласно ГОСТ Р 54367-2011 «Мясо. Разделка баранины и козлятины на отрубы» каждую тушу разделяют по следующей схеме (рис. 13.3).

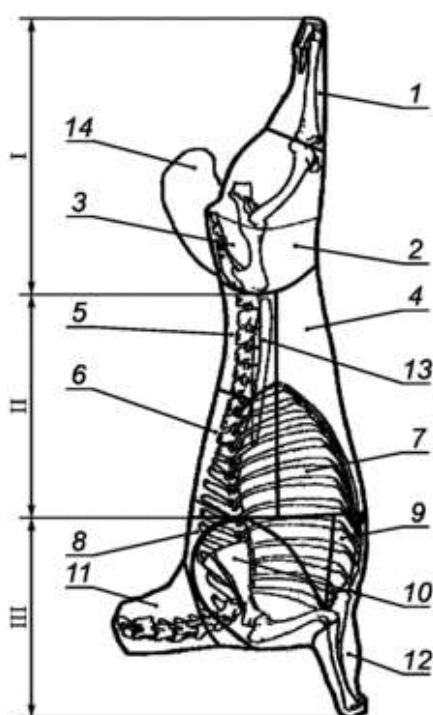


Рисунок 13.3 – Схема разделки баранины и козлятины на отрубы по ГОСТ Р 54367-2011: наименование отрубов туши: I – задняя часть (1–3): тазобедренный отруб: 1 – задняя голяшка; 2 – нижняя часть тазобедренного отруба; 3 – верхняя часть тазобедренного отруба; II – средняя часть (4–7): 4 – пашина; 5 – поясничный отруб; 6 – спинной отруб; 7 – реберный отруб; III – передняя часть (8–12): 8 – подлопаточный отруб; 9 – грудной отруб; 10 – лопаточный отруб без голяшки; 11 – шейный отруб; 12 – передняя голяшка; 13 – вырезка; 14 – курдюк или жирный хвост

*Анатомические границы отделения отрубов должны проходить:*

I – задняя часть: между шестым поясничным позвонком и костями таза, далее с двух сторон огибая кости таза параллельно бедренной кости к коленному суставу, задняя по линии отделения ножек;

II – средняя часть – между пятым и шестым грудными позвонками, вдоль контура пятого ребра до вертикальной части грудины. Задняя граница проходит между шестым поясничным и костями таза, далее с двух сторон огибая кости таза параллельно бедренной кости к коленному суставу;

III – передняя часть целая – передняя граница по линии отделения головы; задняя граница – с двух сторон туши между пятым и шестым грудными позвонками, вдоль контура пятого ребра до вентральной части грудины; нижняя по линии отделения ножек.

Морфологический состав мяса (соотношение съедобных и несъедобных частей туши) устанавливают путем механического разделения (обвалки) отдельных отрубов на мякотную часть, жировую ткань, кости, хрящи, сухожилия и связки. Это соотношение зависит от породы, возраста, пола, упитанности животных и колеблется от 65 до 85%.

В дальнейшем устанавливает отношение мышечной ткани к костной (*мышечно-костный*), мышечной к жировой (*мышечно-жировой коэффициент*).

Полноценность белков мяса характеризуется наличием в нем таких аминокислот, как *триптофан* и *оксипролин*. Оксипролин служит индикатором менее полноценных белков, а триптофан – более полноценных. Поэтому принято *белково-качественный показатель* определять по отношению триптофана к оксипролину: чем выше этот показатель, тем выше полноценность мяса. По содержанию в мясе триптофана и оксипролина отмечают различия между овцами разных пород, возраста и упитанности.

Свойство жира характеризуют такие показатели, как температура плавления, число омыления<sup>12</sup>, йодное число<sup>13</sup>.

Степень жиросотложения определяют по толщине полива между 12-м и 13-м грудными позвонками над длиннейшей мышцей спины (линейка). У овец наиболее желательная толщина полива туши массой от 15 до 18 кг должна быть 3–3,5 мм, для туши массой 20–25 кг –

---

<sup>12</sup> Число омыления (или число Кэттстерфера) – это количество миллиграммов гидроксида калия (KOH), необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 грамме исследуемого вещества.

<sup>13</sup> Йодное число (или значение адсорбции йода, или йодное число, или йодный индекс) – это масса йода в граммах, присоединяющегося к 100 г органического вещества. Йодное число определяет общую ненасыщенность жиров.

4,5 мм, оптимальное соотношение толщины мышечной и жировой ткани над поперечным отростком первого поясничного позвонка 7:1.

Особое внимание следует уделить качеству жира. Он должен быть светлым или слегка желтоватого цвета, не слишком мягким.

Выход субпродуктов от массы туши составляет 9–10%, в том числе первой категории – 3,0–3,5%. Деликатесными считают печень и почки.

Пищевую ценность мяса устанавливают органолептически по аромату, цвету, нежности, жесткости и др. Для полной оценки пищевой ценности мяса используют гистологические, биологические, химические, физические методы.

Одним из важных признаков овец следует считать эффективность использования корма, этот показатель определяют путем учета затрат корма на прирост живой массы ягнят, при этом группы взвешивают в начале и конце учетного периода. В результате чего устанавливают прирост живой массы молодняка.

Селекция на увеличение мясной продуктивности овец должна осуществляться в направлении повышения живой массы животных, плодовитости маток, скороспелости ягнят и высокой оплаты корма продукцией.

*Маркировка.* Товароведческую маркировку туш овец проводят только при наличии клейма или штампа Государственной ветеринарной службы согласно классификации.

Туши маркируют по упитанности и массе следующим образом:

- баранину первой категории – круглым клеймом диаметром 40 мм;
- баранину второй категории – квадратным клеймом с размером сторон 40 мм;
- переднюю голяшку молодняка овец – штампом цифр высотой 20 мм, соответствующих классов: экстра – «Э», первый – «1», второй – «2», третий – «3»;
- баранину, не отвечающую требованиям первой и второй категории, относят к тощей и маркируют треугольным клеймом размером сторон 45–50–50 мм;
- по возрасту баранину маркируют штампом «М», высотой 20 мм (справа от клейма);
- ягнятину – круглым клеймом с обозначением внутри буквы «Я».

Туши, не допущенные до реализации, используют для промышленной переработки на пищевые цели и маркируют справа от клейма упитанности штампом «ПП» высотой 30 мм.

*Упаковка.* Баранину выпускают без упаковки и в упаковке. Тара, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны соответствовать требованиям санитарии по документам, в соответствии с которыми они изготовлены, и обеспечивать сохранность и товарный вид туш при транспортировании и хранении в течение всего срока годности, а также должны быть разрешены к применению в порядке, установленном федеральным законодательством, для контакта с продукцией данной группы.

Допускается использовать тару и упаковочные материалы, закупаемые по импорту или изготовленные из импортных материалов, разрешенные в установленном порядке для контакта с данной группой продукции, обеспечивающие сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении в течение всего срока годности.

Масса нетто продукции в ящиках из гофрированного картона должна быть не более 20 кг, в контейнерах и таре-оборудовании – не более 250 кг; масса брутто продукции в многооборотной таре – не более 30 кг.

В каждую единицу транспортной тары упаковывают продукцию одного наименования, одного термического состояния и одной даты выработки.

*Правила приемки.* Подготовку овец, ягнят к приемке и их приемку проводят по технологическим инструкциям с соблюдением требований действующих нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, непосредственно на предприятиях, выращивающих скот, или на мясокомбинатах.

Овец, ягнят, предназначенных для убоя, принимают *партиями*. При приемке партии овец, ягнят проверяют правильность оформления сопроводительных документов, проводят предубойный ветеринарный осмотр всех животных и определяют их упитанность.

Кожный покров овец и ягнят, сдаваемых на убой, должен быть без травм и повреждений, шерстный покров – без навала, засоренности глубоким репьем и несмываемых меток (тавро).

Высота шерстного покрова овец тонкорунных, полутонкорунных и полугрубошерстных пород должна быть свыше 1 см, грубошерстных (кроме гиссарской и джайдара) – свыше 2,5 см. Допускается на шерстном покрове овец и ягнят навал на брюхе и конечностях, поверхностное репье.

Овец взвешивают однородными группами по упитанности. Молодняк овец взвешивают группами не более 50 голов для определения средней живой массы этой группы и отнесения ее к соответствующему классу; ягнят взвешивают небольшими группами не более 10 голов в каждой.

Массу баранины, ягнятины определяют путем взвешивания на люстрах от 8 до 10 туш или путем взвешивания каждой туши в отдельности.

При разногласиях в определении упитанности овец, ягнят проводят контрольный убой всей партии спорного поголовья.

Приемку баранины, ягнятины проводят партиями. В документе, удостоверяющем качество, указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- наименование продукции;
- термическое состояние;
- дату изготовления;
- номер партии;
- срок годности;
- условия хранения;
- результаты текущего контроля;
- обозначение стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

Для оценки качества баранины, ягнятины проводят выборку из разных мест партии в размере 3% общего количества.

*Транспортирование и хранение.* Овец, ягнят перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок живого скота, действующими на транспорте данного вида.

Транспортные средства должны быть чистыми и должны исключать возможность повреждения кожного покрова животных. Допускается доставка овец гоном на расстояние не далее 20 км.

Транспортирование баранины, ягнятины проводят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте данного вида.



Условия хранения и сроки годности баранины, ягнятины в охлажденном, подмороженном и замороженном состояниях приведены в таблице 13.4.

Таблица 13.4 – Продолжительность и условия хранения баранины, ягнятины по ГОСТ Р 52843-2007

Вид термического состояния туш	Параметры воздуха в камере хранения		Срок годности, включая транспортирование, не более
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Баранина в тушах охлажденная *	-1	85	12 сут.
Ягнятина охлажденная *	0	85	12 сут.
Баранина, ягнятина в тушах подмороженная **	-2	90	20 сут.
Баранина, ягнятина в тушах замороженная ***	-12	95	6 мес.
	-18		10 мес.
	-20		11 мес.
	-20		12 мес.

\* В подвешенном состоянии.

\*\* В штабеле или подвешенном состоянии.

\*\*\* В штабеле.

**Материал и методика.** Муляжи овец разных пород, учебники и учебные пособия по овцеводству, ГОСТы Р 54367-2011, 52843-2007, 5111-55 и 7596-81, результаты нагула и откорма овец, мерные металлические линейки и др.

**Задание 1.** Определите упитанность у 3–5 овец, имеющих в стационаре университета, в парке «Роев ручей», хозяйстве (ферме). Результаты запишите в таблицу 13.5.

Таблица 13.5 – Упитанность овец

Номер животного	Пол	Возраст	Порода	Характеристика категории упитанности

**Задание 2.** Вычислите убойный выход по данным хозяйства (табл. 13.6).

Таблица 13.6 – Убойный выход овец

Упитанность	Пол	Возраст	Предубойная масса, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %

**Задание 3.** Распределите овец по уровню мясной продуктивности и качества мяса (табл. 13.7).

Таблица 13.7 – Мясная продуктивность и качество баранины

Показатель	Масса туши, кг	Убойный выход, %	Соотношение мышц и костей	Отруба туши, %			Энергетическая ценность мяса, кДж
				I	II	III	
Овцы:							
полутонкорунные							
полугрубошерстные							
грубошерстные							
мясные							

**Выводы:**

## Контрольные вопросы

1. Перечислите показатели, характеризующие мясную продуктивность овец.
2. Как определяют живую массу у животных перед убоем?
3. На сколько классов подразделяют молодую баранину в зависимости от массы туши?
4. При каких обстоятельствах возможно проводить товароведческую маркировку туш?
5. Какие показатели мясной продуктивности зависят от упитанности?
6. Назовите ГОСТ, по которому осуществляют разделку баранины на отруба.

### Тема 14. Шерстная продуктивность овец

**Цель занятия.** Научиться учитывать и оценивать шерстную продуктивность овец.

**Содержание занятия.** Руном называется шерстный покров овцы, снятый при стрижке в виде целого пласта, который у первых, как правило, не распадается на отдельные куски.

Руно состоит из групп волокон, называемых *штапелями* или *косицами* (рис. 14.1).

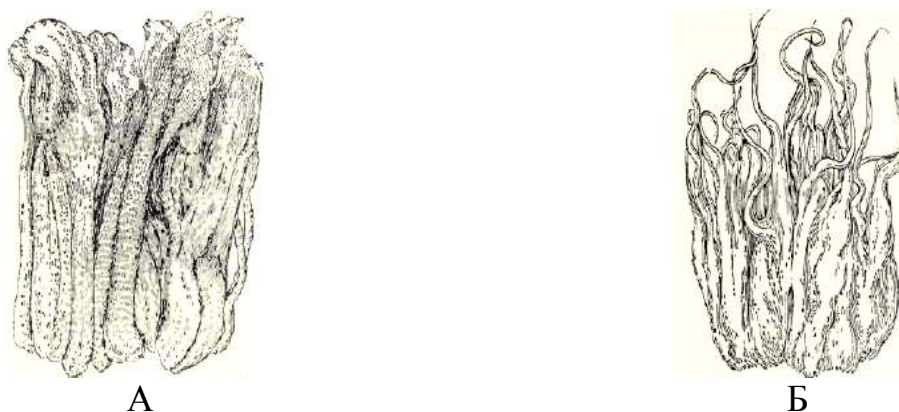


Рисунок 14.1 – Группы волокон шерсти: А – штапель; Б – косица

Штапели и косицы, в свою очередь, распадутся на штапельки и косички. Такие группы волокон образуются в шерстном покрове овец, потому что корни волос в коже расположены также группами – комплексами.

Штапели характеризуются однородностью волокон по толщине и длине. Руно плотное, присуще тонкорунным и полутонкорунным породам. Различают наружный и внутренний штапель. Форм наружного штапеля достаточно много: *закругленная, плоская, дощатая, слоистая, мелко квадратная, крупно квадратная и др.*

Внутренний штапель может быть только: *цилиндрический, обратноконический (воронкообразный) и конический.*

Косицы и косички – это группы шерстинок, различных по длине или по толщине или по обоим этим признакам. То есть, руна грубой или полугрубой шерсти овец имеют косичное строение. С наружной стороны косичные руна характеризуются заостренностью концов шерстных пучков, рыхлостью и т. д.

Шерстные и пуховые волокна по своему гистологическому строению состоят из трех слоев: *чешуйчатого, коркового и сердцевины.*

**Химический состав.** Шерстные волокна в основном состоят из белков группы кератинов<sup>14</sup>, содержащих в отличие от других белковых веществ значительное количество серы. В клетки корневой части шерстного волокна входит растворимый глобуляторный белок.

Химический состав шерсти по А.И. Николаеву (1954), %: углерод около 50,0, кислород – 21,0–24,0, азот – 15,0–21,0, водород – 6,0–7,0, сера – 2,0–5,0. Эмпирическая формула шерсти окончательно не установлена. Один из вариантов ее следующий:  $C_{12}H_{157}N_5SO$ .

В состав кератина входит не менее 18 аминокислот. Главные из них серосодержащие: *цистин, аргинин, метионин.* Больше всего в шерсти цистина, который находится в чешуйчатом слое.

Для нормального роста и развития шерсти в рацион овец надо вводить достаточное количество энергетических веществ и протеина (рапс яровой и озимый, мука из гидролизованного пера, шрот подсолнечниковый, соевый и льняной, жмых рапсовый). Следить за тем, чтобы протеин кормов имел серосодержащие аминокислоты (зеленая трава, жмыхи и др.).

Кератин шерсти представлен двумя разновидностями – А и С. Кератин А образует вещество чешуйчатого, а кератин С – коркового

---

<sup>14</sup> Кератины – это семейство фибриллярных белков, обладающих механической прочностью, которая среди материалов биологического происхождения уступает лишь хитину. Кератины формируют твердые, но не минеральные структуры, такие как волосы, ногти и рога. Согласно новой номенклатуре кератинов, в это семейство входят также цитокератины, образующие наиболее прочные элементы внутриклеточного цитоскелета эпителиальных клеток.

и сердцевинного слоев. Кератин С в отличие от кератина А содержит аминокислоту *тирозин*. Это позволяет получать диазореакцию при обработке шерсти диазореактивом.

Кератин содержит кислотные и основные химические группы. В связи с этим вещество шерстного волокна ионизируется и как кислота, и как основание, т. е. является амфолитным веществом: с основаниями вступает в соединения подобно кислотам, а с кислотами – подобно щелочам. Поэтому для шерсти характерны следующие микрохимические реакции (табл. 14.1).

Таблица 14.1 – Микрохимические реакции шерстных волокон

Реагент	Вещество или части шерстного волокна, вступающие в реакцию	Внешняя картина реакции
1	2	3
Едкая щелочь (едкий натрий или калий)	Волокно в целом	Растворение
Слабый раствор серной кислоты	То же	Не реагирует
Концентрированная серная кислота	То же	Сильное разрушение, сопровождающиеся превращением волокон в бесформенную массу с последующим растворением
Азотная кислота (крепкая)	Кератин С волокна (корковый слой)	Желтое окрашивание (ксантопротеиновая реакция)
Хлорная вода	Кератин преимущественно коркового слоя	Пузыреобразные образования на поверхности волокна (эластикум)
Диазореактив (содовый раствор диазобензолсульфокислоты)	Кератин С волокна (корковый слой)	Красное окрашивание в местах повреждения чешуйчатого слоя
Йод и серная кислота (последовательно)	Веретенообразные клетки коркового слоя	Черный цвет периферийной части бесцветных веретенообразных клеток (дифференциация структурных элементов коркового слоя)

Окончание табл. 14.1

1	2	3
Уксуснокислый свинец и едкая щелочь (последовательно)	То же	Более интенсивная темная окраска клеток по сравнению с их периферией (дифференциация структурных элементов коркового слоя)
Щелочной реагент сульфата меди	Волокно в целом	Интенсивное фиолетовое окрашивание (биуретовая реакция)
Миллонов реактив (водный раствор смеси 1 ч. ртути с 1 ч. азотной кислоты)	Кератин С – тирозин (корковый слой)	Красное окрашивание коркового слоя волокна
Раствор уксуснокислого свинца в едкой щелочи	Волокно в целом (цистин)	Черное окрашивание раствора шерсти (образование сернистого свинца)

Жиропот шерсти, как один из существенных компонентов руна, учитывают на основании экспертной оценки и лабораторного анализа.

Сохранение технических свойств шерсти осуществляется главным образом шерстным жиром, тогда как второй основной компонент жиропота – *пот* – играет лишь косвенную роль, способствуя в отдельных разновидностях образованию более благоприятной консистенции жиропота для формирования плотных пучков волокон. В большинстве же случаев пот отрицательно влияет на волокна, ослабляя их прочность на разрыв и ухудшая другие технические свойства. В его состав входит вода, соли органических и неорганических кислот, белковые и небелковые азотсодержащие вещества. Основными элементами пота являются: *калий, натрий, кальций, магний, железо, сера и фосфор*.

Из двух основных веществ, составляющих жиропот, количественно в большинстве случаев преобладает *шерстный жир*. В шерсти его содержание составляет от 4 до 55%, а пота от 5 до 30% к массе в сухом мытом виде.

Выделение пота и жира зависит от породных, индивидуальных особенностей овец, условий их кормления и содержания, физиологического состояния животных. Причем последний фактор, как и воздушный режим (температура, влажность воздуха и др.), влияет на функцию потовых желез значительно сильнее, чем на сальные железы.

Шерстный жир по своему химическому составу не является в полном значении жиром, а принадлежит к группе соединений, относящихся к воскам. Последние состоят главным образом из сложных эфиров высших жирных кислот и высших одноатомных или двухатомных спиртов.

После помывки шерсти мыльной водой из жиропота извлекается шерстный жир, из которого путем соответствующей химико-технологической обработки получают очищенный шерстный жир – *ланолин*.

Главные составные части ланолина – холестерин и изохолестерин, т. е. одноатомные ненасыщенные вторичные спирты.

Для предохранения шерсти, пуха от вредных факторов большое значение имеют физико-химические свойства жиропота (водоотталкивающие, водоадсорбционные), йодное число, т. е. содержание в шерстном жире олеиновой, реже линолевой кислоты.

Жиропоту белого и светло-кремового цвета свойственны более низкие показатели йодного числа, т. е. в них содержится меньше непредельных жирных кислот. Такой жиропот лучше сохраняет шерсть от разрушения под воздействием атмосферных и других внешних факторов.

Количество жира в шерсти устанавливают в процентах к массе абсолютно сухой мытой и обезжиренной шерсти. В рунах овец его больше, чем в шерстном покрове коз.

*Например*, у овец красноярской тонкорунной породы хакасского типа шерстного жира – 9–12%; учумского – 15–17%; породы советский меринос – 25–50%; грубошерстных овец – 10–20%; горноалтайских коз – 1,5–4%. Жиропот является продуктом секреторной деятельности сальных и потовых желез и состоит из двух фракций – шерстного жира (воска) и пота.

Соотношение жир : пот у некоторых пород овец, коз следующее: красноярская тонкорунная хакасский тип – 1 : 0,5; учумский тип – 1 : 0,6; грозненская – 1 : 0,5; ставропольская – 1 : 0,8; горноалтайские серые козы – 1 : 2,5; горноалтайские пуховые козы – 1 : 1,6; советская шерстная порода коз – 1 : 2; дагестанская белая пуховая – 1 : 2.

По соотношению обычно устанавливают стойкость жиропота от вымывания. При этом воск защищает шерстный покров от внешних факторов, а повышенное содержание пота действует разрушающе как на воск, так и на кератин волокон. Показателем стойкости жиропота к



вымыванию считают йодное число или показатель содержания в шерстном жире ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой и др.). Поэтому контроль за количеством пота в шерсти разводимых овец по регионам страны должен быть регулярным.

Наиболее желателен светло-кремовый, белый и кремовый цвет жиропота. Однако встречается светло-желтый, желтый, оранжевый и зеленый цвет.

В зависимости от химического состава жиропот имеет разную растворимость. Лучшим считается белый, светло-желтый. Жиропот желтый и зеленый плохо растворяются и поэтому нежелательны.

Наиболее ценится промышленностью белая шерсть (красится в любой цвет). Цвет можно определить точно только в мытой шерсти. Цвет невымытой шерсти часто зависит от цвета жиропота.

Черный и рыжий цвет обусловлен мельчайшими пигментными зернами, заключенными в волокне.

Блеск тонкой шерсти, чаще шелковистый и серебристый (благородный), обуславливается отражением лучей света от поверхности чешуйчатого слоя волокна. Такой блеск свойственен шерсти австралийских мериносов, ангорской породе коз и их помесей. Он придает шерсти и изделиям из нее особо приятный вид.

**Тонина – качественный признак.** Из одной и той же массы тонкой однородной шерсти можно изготовить в 3–4 раза больше метров ткани, чем из шерсти грубой, неоднородной. У молодняка шерсть тоньше и менее уравнена, чем у взрослых овец. У старых животных (5 лет и более) шерсть утончается, делается редкой, короткой, настриг снижается. При визуальном определении тонины шерсти берут небольшой штапель (массу), расправляют его (ее) так, чтобы можно было рассмотреть возможно больше отдельных волокон по всей их длине и сличают с эталоном тонины шерсти соответствующего качества.

**Качество** – количество мотков пряжи, которое можно выработать из 1 английского фунта мытой и чесаной шерсти (топса), при условии, что фунт равен 453,6 г, длина мотка 560 ярдов, или 512 м, 1 ярд = 91,44 см.

Всего качеств тонины 13:

80 – 14,5–18,0 мкм 9 извитков

70 – 18,1–20,5            8

64 – 20,6–20,3            7

60 – 23,1–25,0	6
58 – 25,1–27,0	5
56 – 27,1–29,0	4 извитков
50 – 29,1–31,0	
48 – 31,1–34,0	
46 – 34,1–37,0	
44 – 37,1–40,0	
40 – 40,1–43,0	
36 – 43,1–55,0	
32 – 55,1–67,0	мкм

Кожа у овец на разных частях тела имеет неодинаковую толщину и плотность. На тонкой и плотной коже растет тонкая и густая шерсть, на рыхлой и толстой – грубая и редкая.

На лопатке обычно шерсть тонкая, на боку средней тонины, на ляжке грубая.

Эти различия достаточно ярко выражены у тонкорунных овец. В лучших стадах селекционеры умелым, тщательным отбором и подбором при нормальном кормлении животных добиваются большой уравненной шерсти. Многосортность рун (3–4 сорта) свидетельствует о низком уровне племенной работы в хозяйстве.

Оценку тонины шерсти проводят в верхней трети штапеля, выросшей после стрижки в августе-октябре в лучших кормовых условиях.

Определяют тонины шерсти и по извиткам. Однако этот метод недостаточно достоверный. Несоответствие тонины и извитости было известно почти два века назад. Это относится к шерсти с пологой или неравномерной извитостью, переследом или голодной тониной, помесных овец, шерсть которых недостаточно уравнена по тонине в штапеле.

У овец тонкорунных пород, разводимых в нашей стране, наибольшее количество шерсти относится к 64 качеству и в меньшей мере к 70.

Опыт создания тонкорунных пород в Западной Сибири, Бурятии, Забайкальском крае и других регионах и последующее их совершенствование показали, что конституциональная крепость и высокая шерстная продуктивность удачно сочетаются у животных с шерстью 64 и особенно 60 качеств. Кроме того, овцы с шерстью 60 качества быстрее нагуливаются, имеют лучшие мясные качества, хо-

рошо приспособлены к условиям разведения и удачно вписываются в технологию круглогодичного пастбищного содержания животных. В сибирских условиях овцы с шерстью 70 качества, как правило, характеризуются низкой живой массой, ослабленным здоровьем и дают меньше, и не всегда качественную шерсть.

Поэтому при разведении тонкорунных пород овец в каждом племенном заводе Сибири, Бурятии и Забайкалье надо иметь 5–7 основных баранов с уравненной шерстью 58 и 56 качеств, с тем, чтобы поддерживать на желаемом уровне тонины волокон и крепость животных собственных стад и поставлять госплемпредприятиям и хозяйствам разных форм собственности баранчиков с шерстью в основном 60 качества. Основными сортиентами тонины шерсти для взрослых маток в Сибирском регионе должны быть 60 и 64 качества. (табл. 14.2).

Таблица 14.2 – Породы овец и качество шерсти

Класс тонины	Тонина шерсти, мкм	Порода
1	2	3
80	14,5–18,0	Австралийский меринос
70	18,1–20,5	Ставропольская, грозненская, советский меринос
64	20,6–20,3	Ставропольская, грозненская, казахский архаромеринос, манычский меринос, сальская, асканийская, кавказская, алтайская, забайкальская, красноярская, волгоградская, вятская
60	23,1–25,0	Манычский меринос, алтайская, вятская, забайкальская, сальская, грозненская, южноуральская, прекос
58	25,1–27,0	Манычский меринос, забайкальская, сальская, грозненская, южноуральская, прекос
56	27,1–29,0	Горьковская, куйбышевская, цигайская, грузинская
50	29,1–31,0	Куйбышевская, цигайская, грузинская, ромни-марш
48	31,1–34,0	Куйбышевская, цигайская, ромни-марш
46	34,1–37,0	Цигайская, ромни-марш

1	2	3
44	37,1–40,0	Линкольн
40	40,1–43,0	Линкольн
36	43,1–55,0	Линкольн, карачаевская, андийская, романовская
32	55,1–67,0	Романовская, кучугуровская, эдильбаевская, тувинская короткожирнохвостая, лезгинская, карачаевская, андийская

При этом соотношение 60 и 64 качества предусматривается как 2 : 1. Производить шерсть 70 качества целесообразно в хозяйствах Ставропольского края, Поволжья, Ростовской области и других регионах, поскольку потребность промышленности в этом сорimente достаточно велика.

**Валкособность шерсти** зависит от чешуйчатого слоя, обуславливающего известную шероховатость и ценность волокон. При обработке увлажненной шерсти, при повышенной температуре и химико-механическом воздействии волокна, соприкасающиеся друг с другом, сцепляются, образуя *свалок*. При этом он несколько уплотняется или, как говорят, садится. Валкособность шерсти используется при обработке сукон (одеял, тканей). На поверхности сукна образуется плотный застил, и в отличие от тканей камвольного прядения рисунок скрывается. Благодаря валкости и происходящему при этом сильному сплетению волокон у сукон получается однородная, плотная поверхность, повышаются прочность и теплозащитные свойства ткани.

**Выход мытого волокна (такса).** В натуральной немытой шерсти имеются различные компоненты: *жиропот, перхоть, минеральные и растительные примеси, влага*. Количество их в шерсти овец зависит от кормления и содержания, длины, тонины и густоты шерсти, от наличия в ней жира и пота, породы, пола, возраста и индивидуальных особенностей животных. Только настриг чистой шерсти дает полное представление о шерстной продуктивности животных.

Выходом чистой шерсти называется выраженное в процентах отношение массы чистого волокна при кондиционной влажности к массе немытой шерсти, пуха. В мытой шерсти (ГОСТ 25590-83) допускается 1% сора, 1% жира и 1% минеральных примесей.

Сухую массу шерсти, пуха определяют на кондиционном аппарате или на гидравлических аппаратах: ГПОШ-2М, ЦС-53А, ЦС-53Б, ЦС-153-1 или ПЛФ-10.

Эти аппараты работают на принципе сжатия промытого образца под постоянным давлением. При этом в образце остается определенное количество влаги, вследствие чего между массой образца после сжатия в приборе и его сухой массой создается соотношение.

Постоянно сухую массу образца определяют умножением массы после сжатия на гидроаппарате на соответствующий коэффициент. Для однородной (тонкой и полутонкой шерсти) он равен 71, грубой и полугрубой 70, каракульской и курдючной 69.

*Например*, масса мытого образца тонкой шерсти после отжатия равна 125 г. Постоянно сухую массу (Р) вычисляют по формуле

$$P = \frac{125 \cdot 71}{100}. \quad (14.1)$$

После установления постоянно сухой массы определяют выход чистого волокна с учетом нормы кондиционной влажности

$$x = \frac{P \cdot (100 + H)}{a}, \quad (14.2)$$

где Р – постоянно сухая масса, г; Н – норма кондиционной влажности, %; а – первоначальная масса образца в невытом виде, г.

Выход мытого волокна определяют отдельно по основному и параллельному образцам. Окончательный показатель – среднее арифметическое по результатам двух образцов. Процент выхода мытого волокна для расчета при реализации шерсти округляют до десятых долей.

**Стрижка овец.** Сроки стрижки овец зависят от природно-климатических условий региона разведения и породы животных. Грубошерстные и полугрубошерстные породы овец стригут два раза в год (весной и осенью), а тонкорунных и полутонкорунных овец – один раз в год (май – июль).

Весеннюю стрижку проводят с наступлением устойчивой теплой погоды. Опоздание со сроками весенней стрижки грубошерстных и полугрубошерстных овец всех направлений продуктивности приво-

дит к потерям шерсти из-за начавшейся линьки. Этот процесс ежедневно должен находиться на контроле технолога фермы или хозяйства. Осеннюю стрижку грубошерстных овец проводят в сентябре. Более поздние сроки нежелательны, потому что животные до наступления зимних холодов не успевают обрасти шерстью.

Оптимальный срок начала стрижки тонкорунных овец в условиях Сибири – 21–22 июня, окончание 20–25 июля. Сначала стригут менее ценных животных, предназначенных для последующего откорма и убоя или продажи в другие хозяйства. Затем – валухов, маток, баранов-производителей, переярок, ярок. Племенных баранов стригут ежегодно, примерно в одни и те же сроки. Животных, зараженных чесоткой, стригут в последнюю очередь, грубошерстных овец стригут отдельно от полугрубошерстных с тем, чтобы не перемешать одну шерсть с другой, то есть менее ценную с более ценной. Стригут овец только с сухой шерстью.

За 3–5 дней до стрижки подсобные рабочие и чабаны остригают шерсть на загрязненных местах туловища животных, главным образом на ляжках, брюхе, корне хвоста, препуции, мошонке, вымени. Одновременно очищают шерсть от тряпок, шпагата, остатков кормов, репья и др.

Перед стрижкой овцы проходят 12-часовую голодную выдержку. На пункт стрижки отары поступают вечером. В маточных отарах ягнят отбивают утром и держат в базу рядом с пунктом.

В хозяйствах Российской Федерации наиболее распространенным был и остается индивидуальный способ стрижки овец. Его применяют как на столах, так и на стеллажах.

Наиболее широко используют традиционный способ стрижки овец на стеллажах.

#### ***Техника стрижки традиционным способом.***

1. Овцу кладут на левый бок спиной к стригалю (рис. 14.2), включают машинку и начинают остригать внутренние стороны ляжек, область вымени или мошонки, задние и передние конечности и хвост.

2. Затем остригают бок вдоль туловища животного от паха правой задней конечности до паха передней правой ноги, продольными движениями от вымени или мошонки остригают шерсть на животе и груди.



1



2



3



4



5



6



7



8

*Рисунок 14.2 – Стрижка овец традиционным способом (по А.В. Перчихину)*

3. Овцу переворачивают на правый бок, животом к стригалю, вытянув левой рукой заднюю конечность, остригают шерсть на крупе и левой лопатке.

4. Длинными ходами остригают шерсть на пояснице до позвоночника, на боку и холке. Овцу придерживают в таком положении, чтобы остригаемое руно само спадало вниз.

5. Повернув овцу на левый бок, животом к себе остригают правую лопатку, бок и круп. Машинку выключают и поворачивают животное.

6. Длинными продольными проходами состригают шерсть на спине.

7. Далее остригают шерсть на голове и на правой части шеи от головы к туловищу и «бурды», последнюю удобнее стричь вдоль шеи.

8. Приподняв голову, у овцы состригают шерсть на левой части шеи, выключают машинку и отпускают животное. Руно передают относчику шерсти или укладывают на транспортер. То есть движение снятого руна прежнее: транспортер, веса, классировочный стол и т. д.

При стрижке на стеллажах (на полу) стригаль снимает руно без специальных приспособлений для фиксации животного. В этом случае используют скоростные приемы, получившие название новозеландские<sup>15</sup>.

### ***Приемы и основные правила стрижки скоростным методом.***

Стригаль снимает шерсть с животного в определенной последовательности (рис. 14.3).

Стригаль ловит овцу, подводит ее к рабочему месту, придает животному сидячее положение, включает машинку и приступает к стрижке.

1. Вначале стригут шерсть на брюхе, делая проход машинкой от оголенного участка под правой передней ногой по направлению к паху и по правой стороне брюха животного. Затем – от грудной кости

---

<sup>15</sup> В 60-х годах прошлого столетия чемпион мира по скоростной стрижке овец новозеландец Годфри Боуэн при помощи электрической машинки за 9 часов остриг 559 овец, обрабатывая 62,1 овцы за час и затрачивая на обслуживание 1 животного 58,2 секунды. Позднее австралийский стригаль Джордж Филипс за то же время остриг 699 овец. В среднем он обрабатывал 77,7 овцы за час, затрачивая на одно животное 46,2 секунды. В 1995 году австралиец Джон Хаден за это же время остриг 804 овцы. В среднем он обрабатывал 89,3 овцы за час, затрачивая на обслуживание одного животного 40,2 секунды.



до левого паха. При стрижке брюха у баранов, валухов следят за тем, чтобы не поранить препуций, а у маток и ярок соски на вымени.



Рисунок 14.3 – Стрижка овец скоростным методом (по П.Б. Генкину и др.)

2. Шерсть снимают, начиная с внутренних сторон задних ног верхнего внутреннего края правой ноги по направлению от паха к копыту и обратно, затем от правой задней ноги к левой и заканчивают стрижку внутренней части левой ноги проходами от паха к концу ноги.

3. Стрижку наружной стороны левой задней ноги осуществляют по верхней стороне ноги от скакательного сустава к крестцу.

4. Шерсть с хвоста стригут от его конца к основанию. Затем, короткими проходами от хвоста к голове вдоль позвоночника, снимают руно с крупа до линии крестца.

5. Стрижку головы начинают со лба.

6. Стрижку шеи осуществляют по нижнему правому краю от грудной кости к правому уху или щеке, затем ближе к горлу, снизу вверх, и последние проходы под челюстью. Далее последовательными движениями машинки от области грудной кости к нижней челюсти остригают правую нижнюю сторону.

7. Шерсть с затылка снимают сначала с левой щеки проходами от конца морды к уху, затем от левого до правого уха.

8. Стрижку левой стороны шеи осуществляют проходами от основания шеи по направлению к левому уху.

9. Стрижку левого плеча проводят по верхнему краю передней ноги к плечевому суставу, затем снимают шерсть с плечевого сустава и нижней части лопатки, далее вниз через локтевой сустав к нижнему краю бока.

10. Шерсть с левого бока снимают короткими проходами от ляжки до лопатки.

11. Длинные проходы делают вдоль позвоночника на ширину гребенки.

12. Проведя последний длинный проход в области затылка, снимают шерсть с правой щеки и заканчивают стрижку головы.

13. По окончании стрижки правой щеки стригаль делает проходы машинкой от головы наискось по правой стороне шеи по направлению к грудной кости.

14. После окончания стрижки шеи с правой стороны стригаль делает проход по переднему краю правой передней ноги, затем по внутреннему краю ноги и остригает оставшуюся шерсть.

15. При стрижке правого бока стригаль делает проходы наискось от верхнего края лопатки через пах на правую заднюю ногу.

16. Стрижку правой задней ноги осуществляют от позвоночника к концу ноги, продвигаясь от паха к концу. Последние проходы делают от основания хвоста по наружной стороне ляжек.

Выключив машинку, стригаль направляет овцу в баз для остриженных животных.

При скоростном способе стрижки стригаль должен соблюдать основные правила: *работать машинкой без особого усилия; грамотно управлять овцой; создавать для животного удобные положения; сокращать количество проходов, эффективно работать обеими руками.*

Независимо от приемов стрижки и устройства рабочих мест стригалья необходимо соблюдать следующие основные требования:

– работать только исправной и отрегулированной стригальной машинкой;

– обеспечивать захват шерсти на полную ширину гребенки и не допускать перекосов машинки;

– не оставлять несрезанную шерсть на животном и не допускать подстрижку шерсти. В этих целях нельзя делать повторные проходы машинкой по участкам, где шерсть острижена высоко;

– сохранять целостность руна.

**Организация контроля качества стрижки.** Объективный контроль качества стрижки осуществляет комиссия с участием чабанов, заведующего стригальным пунктом, ветеринарного работника или технолога фермы (бригадира).

Достигается он в первую очередь устройством счетных загонов на каждом рабочем месте, что способствует более объективной оценке качества работы. В данном случае осматривают и оценивают сразу всю группу остриженных животных отдельным стригалем (работником).

Овца должна быть пострижена ровно с низким срезом, отдельные неровности среза шерсти допускают в области складок на шее и у корня хвоста. Не должно быть неостриженных участков. Не допускают также наличие небольших висящих штапельков или косичек шерсти на ногах.

Остриженные овцы не должны иметь порезы. При оценке порезов царापину (до 5 см в длину) за порез не считают.

**Контроль качества состриженной шерсти.** Данный контроль осуществляют на классировочном столе во время классировки шерсти, пуха. Руно овец, полученное после стрижки, должно быть без разрывов. Наличие подстрижки (коротких волокон) в нем допускается не более 1%.

**Классировка однородной шерсти.** Классировкой называется определение качественных показателей немытой шерсти по установленным стандартом признакам и распределение их на сорта и классы в зависимости от тонины, длины, состояния и др.

Классировку проводят на стригальных пунктах сразу же после снятия руна в соответствии с действующими государственными стандартами на немытую шерсть: ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая

сельскохозяйственно-промышленная классификация», ГОСТ 28491-90 «Шерсть овечья невытая с отделением частей руна. Технические условия», ГОСТ 6070-78 «Шерсть невытая классированная. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение», ГОСТ 5778-2000 «Шерсть сортированная мытая. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение», ГОСТ 17514-93 «Шерсть натуральная. Методы определения тонины», ГОСТ 20269-93 «Шерсть. Методы определения разрывной нагрузки», ГОСТ 21244-75 «Шерсть натуральная сортированная. Методы определения длины», ГОСТ 25590-83 «Шерсть. Нормы остаточных нешерстных компонентов и влаги в кондиционно-чистой массе», ГОСТ 26225-93 «Шерсть натуральная. Методы определения степени пожелтения».

Согласно ГОСТ 30702-2000 однородная шерсть подразделяется на тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую. В свою очередь, в тонкой шерсти выделяют мериносую, кроссбредную, кроссбредного типа и помесную. На классировочном столе (рис. 14.4) руно шерсти должно быть разложено наружной стороной вверх.

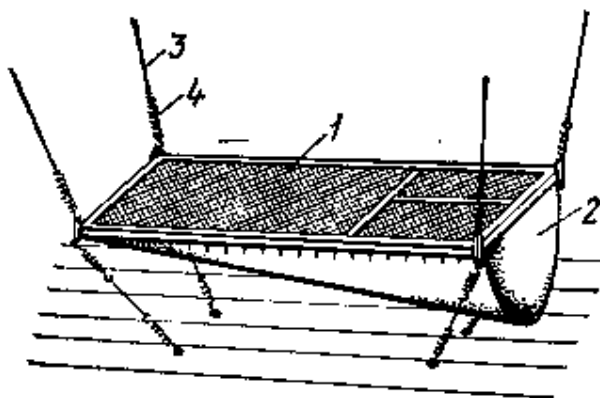


Рисунок 14.4 – Подвесной классировочный стол: 1 – крышка стола; 2 – поддон; 3 – растяжки; 4 – пружины

Вначале определяют топографические участки (бок, спина, лопатка, шея, ляжка и брюхо). Для освобождения шерсти от излишней пыли, легко отделимого растительного сора и подстрижки руно осторожно, чтобы не разорвать, встряхивают над сеткой стола. Потом его освобождают от посторонних примесей (тряпок, бирок, веревок и т. п.), далее от пожелтевшей, базовой, свалка<sup>16</sup>, цветной, тавро (смываемое), низших сортов и шерсти 58–56 качеств.

<sup>16</sup> Шерсть-свалок – это руно или отдельные его части, не поддающиеся разъединению руками.

Оставшуюся часть руна относят к основному сорту. Основной сорт по тонине, длине и состоянию определяют по оценке первых 20–30 рун. При осмотре руна обращают внимание на однородность шерсти, штапельное строение, уравниность по тонине волокон в штапеле, на содержание жиропота и др. Для оценки пожелтевшей шерсти руна осматривают с подоплеки. В сомнительных случаях желтизну определяют промывкой образца в теплой воде с мылом и содой.

Рунную шерсть подразделяют на *основную, пожелтевшую, свалок, базовую, 58–56 качеств, цветную и тавро (смываемое)*.

Каждый заготовительно-промышленный сорт укладывают и упаковывают отдельно.

Низшие сорта подразделяют на обножку<sup>17</sup> и клюнкер<sup>18</sup>.

По тонине, длине и состоянию подразделяют только основную и пожелтевшую шерсть. Рунную основную шерсть по цвету подразделяют на белую, светло-серую и цветную.

Сорта шерсти определяют органолептически при тщательном осмотре на классировочном столе следующим образом.

Из основных частей руна (бок, спина, лопатка) выдергивают небольшие пучки шерсти (штапельки) и определяют однородность и уравниность волокон, длину, тонину и прочность.

Длину штапеля определяют с точностью до 0,5 см на миллиметровой линейке, прикрепленной к краю классировочного стола. При измерении штапель распрямляют, но не растягивают.

Первая длина штапеля у мериносовой шерсти и тонкой помесной соответствует 70 мм и более и четвертая – от 25 до 40 мм.

Тонину шерсти устанавливают визуально по внешнему виду и характеру извитости волокон: чем меньше извитость, тем тоньше шерсть.

Определение прочности осуществляется на соответствующих приборах. При этом рунная основная и пожелтевшая однородная тонкая шерсть считается прочной при разрывной длине 7,0 сН/текс и более, а дефектная – менее 7,0 сН/текс.

---

<sup>17</sup> Обножка – это однородная короткая шерсть с наличием кроющего волоса, состригаемая с нижней части ног, лба, щек овец.

<sup>18</sup> Клюнкер (кизячная шерсть; кизяк) – это мелкие клочки шерсти, сильно загрязненные экскрементами, в виде комков, в мытом виде пожелтевшие до коричневых оттенков и потерявшие прочность на разрыв.

Засоренность шерсти определяют осмотром и прощупыванием руна. Выявляют участки, засоренные легкоотделимым и трудноотделимым сором, определяют их количество и процент от массы руна.

На основании полученных данных относят руно к тому или иному наименованию, сорту.

Классировка шерсти – сложная и ответственная работа. Классировщик и помощник классировщика работают за одним столом и обслуживают 8–12 стригалей. Исходя из этого в стригальном пункте (помещении) устанавливают необходимое количество классировочных столов.

Основной сорт по тонине, длине и состоянию определяют по оценке первых 20–30 рун. Для оценки пожелтевшей шерсти руна осматривают с подплеки. В сомнительных случаях желтизну определяют промывкой образца в теплой воде с мылом и содой.

Рунную шерсть подразделяют на основную, пожелтевшую, свалок, базовую, 58–56 качеств, цветную и тавро.

Каждый заготовительно-промышленный сорт укладывают и упаковывают отдельно.

Низшие сорта подразделяют на обножку и клюнкер.

По тонине, длине и состоянию подразделяют только основную и пожелтевшую шерсть.

Сорта шерсти определяют органолептически при тщательном осмотре на классировочном столе следующим образом.

Из основных частей руна (бок, спина, лопатка) выдергивают небольшие пучки шерсти (штапельки или косицы) и определяют длину, тонину, прочность, однородность и уравниваемость волокон.

Длину штапеля определяют с точностью до 0,5 см на миллиметровой линейке. При измерении штапель распрямляют, но не растягивают.

Тонину шерсти устанавливают визуально по внешнему виду и характеру извитости волокон: чем меньше извитость, тем тоньше шерсть.

Определение прочности проводят по общепринятым методикам.

Засоренность шерсти определяют осмотром и прощупыванием руна. Выявляют участки, засоренные легкоотделимым и трудноотделимым сором, определяют их количество и процент от массы руна.

На основании полученных данных относят руно к тому или иному наименованию, сорту.

По результатам классировки осуществляют взаиморасчет между хозяйствами разных форм собственности и фабриками первичной обработки шерсти (ПОШ), хозяйствами и объединениями и др.

**Уход за овцами после стрижки.** По окончании стрижки овец осматривают старший чабан и ветеринарный работник, которые оказывают животным необходимую помощь в случае их травмирования. Затем проводят профилактическую обработку поголовья купанием в погружных ваннах для полного насыщения туловища животного или поверхностным опрыскиванием. С этой целью используют различные душевые установки периодического и непрерывного действия: УДП, СДС и др. В качестве дезинфицирующего раствора применяют эмульсию на креолине. В дальнейшем необходимо следить за тем, чтобы в царапинах и порезах не развивались миазы. С этой целью ежедневно животных просматривают, а ранки заливают 2%-м раствором креолина и присыпают нафталином.

Стрижка овец является одной из ответственных и трудоемких кампаний. Непременное условие получения высококачественной шерсти – проведение ее в сжатые сроки, последнее можно достичь путем внедрения комплексной механизации всего процесса и скоростной стрижки.

***Шерсть немытая классированная. ГОСТ 6070-78.***

Согласно ГОСТу маркировку продукции производят краской по трафарету на торцовой стороне кипы, с указанием:

- наименования республики, края, области;
- района, хозяйства или другой организации;
- порядковый номер кипы;
- данные оценки качества шерсти;
- масса брутто, нетто кип, кг;
- выход чистой шерсти из немытой, %;
- стандарт, по которому классировалась шерсть.

***Шерсть сортированная мытая. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. ГОСТ 5778-2000.***

Маркировку осуществляют с учетом следующих обозначений:

- наименование предприятия;
- номера производственной партии;
- номера кипы;
- наименование промышленного сорта (тонины, длины, содержания и цвета);

- масса брутто и нетто кипы, кг;
- обозначение стандарта, по которому осуществлялась классификация и сортировка шерсти (пуха);
- номера смены.

В карман кипы вкладывают паспорт, в котором дополнительно указывают:

- состав моечного раствора;
- за жиренность по норме %;
- за жиренность фактическая %;
- влажность по норме;
- влажность фактическая;
- содержание минеральных и растительных примесей по норме;
- содержание минеральных и растительных примесей фактически;
- кондиционно фактическая масса, кг;
- дата выпуска паспорта;
- номер цеха;
- фамилия оператора.

**Учет настрига шерсти в хозяйстве.** В производственных условиях ведется количественный и качественный учет настрига шерсти в хозяйстве.

Настриг рунной грязной шерсти по половозрастным группам (маток, переярок, ярок и так далее) определяют по формуле

$$N_m = K_m \cdot N_c, \quad (14.3)$$

где  $K_m$  – количество остриженных маток;  $N_c$  – средний настриг рунной грязной шерсти у маток, кг.

Настриг рунной грязной шерсти по хозяйству определяют по формуле

$$N_x = N_m + N_n + N_y + \dots + N_v, \quad (14.4)$$

где  $N_m$  – настриг рунной грязной шерсти у маток, кг;  $N_n$  – настриг рунной грязной шерсти у переярок, кг;  $N_y$  – настриг рунной шерсти у ярок, кг, и других групп.

Общий настриг шерсти по хозяйству определяют по формуле

$$O_n = N_x + N_c, \quad (14.5)$$



где  $N_x$  – настриг рунной грязной шерсти по хозяйству, кг;  $N_c$  – общий настриг низших сортов, кг.

Выход мытой шерсти у маток и переярок определяют по существующим формулам, а у остальных половозрастных групп животных по таблицам (Определение процента выхода чистого волокна из натуральной немытой (грязной) шерсти, 1969).

Средний настриг рунной грязной шерсти на овцу определяют по формуле

$$N_{cp} = \frac{N_x}{K_o}, \quad (14.6)$$

где  $N_x$  – настриг рунной грязной шерсти по хозяйству, кг;  $K_o$  – количество остриженных овец.

Средний настриг рунной шерсти и низших сортов на овцу определяют по формуле

$$N_{cx} = \frac{O_n}{K_o}, \quad (14.7)$$

где  $O_n$  – общий настриг рунной шерсти и низших сортов по хозяйству, кг;  $K_o$  – количество остриженных овец.

Средний настриг мытой рунной шерсти по половозрастным группам находят по формуле

$$N_{чм} = \frac{N_m \cdot B_{ч}}{100}, \quad (14.8)$$

где  $N_m$  – настриг рунной грязной шерсти у маток, кг;  $B_{ч}$  – выход мытой шерсти у маток, %, и далее по группам.

Настриг рунной мытой шерсти по хозяйству определяют по формуле

$$N_{чх} = N_{чм} + N_{чп} + N_{чя} + \dots + N_{чв}, \quad (14.9)$$

где  $N_{чм}$  – настриг рунной мытой шерсти у маток, кг;  $N_{чп}$  – настриг рунной мытой шерсти у переярок, кг;  $N_{чя}$  – настриг рунной мытой шерсти у ярок, кг, и далее по группам.

Общий настриг мытой шерсти по хозяйству находят по формуле

$$O_{нч} = N_{чх} + N_{чн}, \quad (14.10)$$

где  $N_{чх}$  – настриг рунной мытой шерсти по хозяйству, кг;  $N_{чн}$  – настриг мытой шерсти низших сортов, кг.

Средний настриг мытой рунной шерсти определяют по формуле

$$H_{сч} = \frac{H_{чх}}{K_o}, \quad (14.11)$$

где  $H_{чх}$  – настриг мытой рунной шерсти по хозяйству, кг;  $K_o$  – количество остриженных овец.

Средний настриг мытой шерсти по хозяйству определяют по формуле

$$H_{чх} = \frac{O_{нч}}{K_o}, \quad (14.12)$$

где  $O_{нч}$  – общий настриг мытой шерсти по хозяйству, кг;  $K_o$  – количество остриженных овец.

**Материал и методика.** Руна тонкой шерсти разных видов, коробки с кусковой шерстью, эталоны качества шерсти, образцы дефектной шерсти, растительных засорителей, линейки, стол для классировки, ГОСТы 30702-2000, 28491-90, 6070-78, 5778-2000, 17514-93, 25590-83, 26225-93, информация о результатах сдачи шерсти по хозяйствам, региону, республике.

**Задание 1.** В хозяйстве настрижено немытой тонкой шерсти 119 542,8 кг, в том числе 114 304,3 кг рунной и 5 238,5 кг низших сортов. Рунная шерсть распределилась следующим образом: основной – 84,1%, пожелтевшей – 4,2, 58–56 качеств – 1,7, свалка – 0,9, базовой – 8,3 и тавро – 0,8%.

В основной и пожелтевшей шерсти выделено свободной от сора 96%, малозасоренной – 1,1 и дефектной – 2,9%.

В основной и пожелтевшей шерсти выделено I длины – 75,1%, II – 20,3, III – 4,6%.

Низшие сорта шерсти распределились на обножку (69,5%) и обножку и клюнкер (30,5%).

Количество основной находят по формуле

$$M_o = \frac{M_p \cdot 84,1}{100}, \quad (14.13)$$

где  $M_p$  – масса рунной шерсти, кг.

Количество шерсти других сортов находят аналогично.

Необходимо определить исходя из представленных условий следующие показатели:

– массу основной, пожелтевшей, 58–56 качеств, свалка, базовой и шерсти тавро;

– массу свободной от сора, малозасоренной и дефектной шерсти в основной и пожелтевшей;

– сортовой состав основной и пожелтевшей шерсти по ее длине;

– количество шерсти обножки и клюнкера.

**Задание 2.** В хозяйстве острижено 19 547 овец, в том числе 12 136 маток, 1 805 переярок, 4 511 ярок, 125 баранов-производителей, 175 баранов-пробников, 75 баранов ремонтных, 720 баранов для продажи.

Средний настриг грязной рунной шерсти, без низших сортов, у маток составил 5,7 кг, переярок – 5,5, ярок – 5,1, баранов-производителей – 14,2, баранов-пробников – 13,8, баранов ремонтных – 11,7 и баранов для продажи – 9,9 кг.

Средний настриг обножки с овцы составил 186 г, обножки и клюнкера – 82 г.

Средняя масса отжатых на ГПОШ-2М образцов шерсти у маток составила 116,0 г, переярок – 124,4, ярок – 116,5, баранов-производителей – 112,4, баранов-пробников – 110,7, баранов ремонтных – 117,7 и баранов для продажи – 118,7 г.

Средняя масса обножки после отжатия равна 70,0 г, а обножки и клюнкера – 46,5 г.

Необходимо определить исходя из представленных условий следующие показатели:

– настриг рунной грязной шерсти по половозрастным группам (маток, переярок, ярок и др.);

– настриг рунной грязной шерсти по хозяйству;

– общий настриг шерсти по хозяйству;

– выход мытой шерсти по половозрастным группам;

– средний настриг рунной грязной шерсти и средний настриг низших сортов по хозяйству;

– средний настриг мытой рунной шерсти по половозрастным группам;

– настриг рунной мытой шерсти по хозяйству;

– общий настриг мытой шерсти по хозяйству;

– средний настриг рунной мытой шерсти и средний настриг мытой шерсти по хозяйству.

**Задание 3.** Проведите классировку шерсти разных видов. Результаты работы запишите в таблицу 14.3.

Таблица 14.3 – Классировка тонкой рунной шерсти по ГОСТ 30702-2000

Номер руна или образца шерсти	Вид	Цвет	Длина штапеля, см	Качество шерсти	Состояние	Наименование шерсти и сорт
1						
2						
3						
4						
5						

**Задание 4.** При наличии данных ознакомьтесь с информацией результатов продажи шерсти хозяйствами региона, республики. Сравните по годам следующие показатели: количество грязной шерсти, т; количество мытой шерсти, т; выход мытого волокна, %; реализационную цену 1 кг шерсти, руб. и общую выручку от реализации, руб.

### Контрольные вопросы

1. Из каких химических элементов состоит шерсть?
2. Назовите один из вариантов эмпирической формулы шерсти.
3. Расскажите о микрохимических реакциях шерстных волокон.
4. Назовите основные компоненты жиропота и дайте им характеристику.
5. Перечислите основные технические свойства шерсти.
6. Дайте определение понятию качества шерсти.
7. Дайте характеристику мериносовой шерсти.
8. На какие сорта подразделяют рунную шерсть?
9. Какова средняя длина рунной основной и пожелтевшей шерсти?
10. Как подразделяют рунную основную шерсть по цвету?
11. Какие организационные мероприятия выполняет бакалавр-инженер во время подготовки к стрижке?
12. Перечислите последовательность стрижки овцы, козы традиционным способом.
13. Что называется классировкой шерсти?
14. Как определяют засоренность шерсти?

15. Назовите действующие ГОСТы и другие нормативные документы, используемые при классировке шерсти.

## Тема 15. Яичная продуктивность птицы

**Цель занятия.** Изучить показатели яичной продуктивности, освоить методику расчетов.

**Содержание занятия.** От сельскохозяйственной птицы получают самую разнообразную продукцию – яйца, мясо, жирную печень, перо и пух. Яйца сельскохозяйственной птицы по питательности и диетическим свойствам являются непревзойденным продуктом питания.

Пищевое значение имеют яйца кур, цесарок и перепелов. В состав этих яиц входят все незаменимые аминокислоты, а также жиры, макро- и микроэлементы. В целом в состав птичьего яйца входит 35 химических элементов. По содержанию железа и витамина D яйца превосходят коровье молоко. Яйцо содержит все необходимые питательные вещества в наиболее оптимальной форме, поэтому усваивается организмом человека на 97–98%.

Ценным качеством яиц является стерильность, что способствует их длительному хранению. Качество яиц характеризуют *биологические, пищевые и товарные признаки*.

К *биологическим* относят признаки, связанные со способностью яйца к развитию (оплодотворенность яиц, выводимость или эмбриональную жизнеспособность); к *пищевым* – определяющие питательную ценность желтка и белка; к *товарным* – связанные с сохранностью яиц как товара, пользующегося спросом у покупателей.

Используемые методы оценки качества яиц делят на органолептические, физические и химические.

Многочисленные признаки качества яиц по селекционной значимости можно разделить на основные (масса яйца, его форма и прочность скорлупы) и дополнительные (плотность яйца, его светопроницаемость, мраморность, флуоресценция и цвет скорлупы, единицы Хау, индекс белка и желтка, показатель плотности и соотношение фракций яйца, пигментация желтка, химический состав белка и желтка и др.).

Признаки качества яиц генетически обусловлены и различаются по параметрам наследуемости и изменчивости. Формируются эти признаки в результате взаимодействия генотипа и среды. Поэтому

повышения качества яиц добиваются как методами селекции, так и оптимизацией условий среды.

**Масса яиц** в яичном птицеводстве служит ведущим признаком, влияющим на яичную продуктивность, товарную и питательную ценность яиц, уровень выводимости.

Массу яиц определяют взвешиванием на весах различных конструкций (ВЛТК-200, электронные и др.). Этот признак во многом зависит от породы, линии и кросса, живой массы и возраста несушек, условий содержания и кормления птицы.

Более тяжелые несушки, как правило, несут более крупные яйца. Внутрипородная и внутрелинейная изменчивость массы яиц обычно составляет 7–8%. Наследуемость массы яиц относительно высока ( $h^2 = 0,5–0,7$ ). Как правило, с возрастом птицы увеличивается и масса яиц.

**Форма яиц** у сельскохозяйственной птицы разных видов, пород и отдельных несушек неодинакова и обусловлена, очевидно, генетическими особенностями, а также строением яйцевода и характером сокращения его стенок при образовании яйца.

Форму яиц оценивают в основном по индексу путем деления малого диаметра яйца на большой и выражают в процентах. Оптимальное колебание индекса формы – 70–78%. Индекс формы очень быстро (до 1 000 яиц в 1 ч) можно измерить с помощью индексомера ИМ-1 конструкции П.П. Царенко.

Индекс формы в значительной степени связан с количеством боя и насечки яиц. Так, у клеточных несушек при индексе формы яйца 69% и менее бой и насечка составляют 15%, при 70–72% – 9,2, 73–75% – 8,8, 76–78% – 11,9, 79% и более – 21,1%.

Кроме того, форму яиц оценивают по таким показателям, как асимметрия и наличие аномалий (в основном визуально). Очень длинные или круглые яйца считают нестандартными.

**Прочность скорлупы** измеряют прямым и косвенным методами. К прямому относится измерение усилия, которое требуется для прокола или раздавливания скорлупы, или подсчет числа дозированных ударов по скорлупе до появления трещины (вмятины). Косвенно прочность скорлупы определяют по ее толщине, относительной массе, плотности яйца, показателю упругой деформации. Для селекции наиболее удобен метод косвенной оценки прочности скорлупы путем

измерения упругой деформации на приборах ПУД-1, ПУД-2 и ПУД-2Э конструкции П.П. Царенко.

С помощью приборов можно оценить 900–1 100 яиц в 1 ч при полном сохранении их целостности и способности к инкубации. Степень упругой деформации скорлупы яиц колеблется в пределах 12–60 мкм. Упругая деформация коррелирует с толщиной скорлупы ( $r = -0,7...-0,8$ ) и ее прочностью ( $r = -0,5...-0,7$ ).

Селекция на повышение прочности скорлупы затруднена, поскольку этот признак существенно изменяется под влиянием возраста, условий кормления и микроклимата и имеет отрицательную связь с яйценоскостью.

Прочность скорлупы зависит от особенностей ее строения, в частности от количества пор и просвечивающихся участков (мраморность). Меньше всего пор выявлено на  $1 \text{ см}^2$  поверхности скорлупы яиц гусей (в среднем 40) и больше всего у кур (135).

Следует отметить, что поры по поверхности скорлупы распределены неравномерно: на  $1 \text{ см}^2$  острого конца скорлупы куриного яйца находится в среднем 100 пор, в средней части – 142, на тупом конце – 151 пора. Пористость скорлупы яиц у молодых несушек выше, чем у старых. От числа и диаметра пор зависят газопроницаемость скорлупы и процент усушки яйца.

Форма яйца и толщина скорлупы сказываются на ее прочности. Среднее усилие, необходимое для разбивания тупого конца яйца, равно 4,7 кг, острого конца – 5,6 кг. При раздавливании яйца по большому диаметру необходимо приложить усилие на 1–2 кг больше, чем при раздавливании по малому диаметру. Яйца со средней толщиной скорлупы выдерживают усилие от 2,5 до 4,5 кг.

**Плотность яйца** обусловлена в основном величиной воздушной камеры и толщиной скорлупы. Этот показатель изменяется в зависимости от срока хранения яиц. Плотность свежих яиц кур колеблется в пределах  $1,055-1,096 \text{ г/см}^3$ , при длительном хранении резко снижается. В пищу используют яйца плотностью не ниже  $0,907 \text{ г/см}^3$ . При толщине скорлупы 0,28–0,30 мм плотность яйца составляет  $1,071 \text{ г/см}^3$ , при толщине 0,33–0,85 мм – 1,080 и 0,38–0,41 мм –  $1,090 \text{ г/см}^3$ .

Плотность свежих куриных яиц составляет в среднем  $1,076-1,095 \text{ г/см}^3$ ; плотность белка  $1,039-1,042$ , желтка  $1,028-1,035$ , скорлупы  $1,420-1,480 \text{ г/см}^3$ .

**Цвет скорлупы** яиц связан как с моногенным, так и полигенным характером наследования (коричневая, кремовая окраски). Коэффициент наследуемости цвета скорлупы яиц в среднем равен 0,58 с колебаниями от 0,35 до 0,80.

Все оттенки разделяют на пять классов: *I – светло-кремовый; II – кремовый; III – темно-кремовый; IV – светло-коричневый; V – коричневый и темно-коричневый.*

Установлено, что интенсивность окраски скорлупы яиц может быть использована в качестве одного из основных показателей при селекции кур на прочность скорлупы яиц и в качестве дополнительного теста при селекции кур яичных кроссов, несущих яйца с коричневой скорлупой, на повышение их воспроизводительных способностей.

В Институте птицеводства была разработана и внедрена методика автоматического измерения оптической плотности пигментации скорлупы яиц с помощью денситометра ДО-1.

По степени пигментации скорлупа яйца кур подразделяется на три условных класса: *I – темноокрашенные ( $D > 45$ ); II – окраска средней интенсивности ( $D = 35-45$ ); III – светлоокрашенные ( $D < 35$ ).*

*Яичную продуктивность птицы* составляет яйценоскость и масса яиц, производимые за биологический цикл или за определенный продуктивный период.

Биологический цикл яйценоскости у молодых кур определяется временем от снесения первого яйца до ее полного завершения во время возрастной линьки. При этом учитываются следующие компоненты яйценоскости: *возраст при откладке первого яйца, период возрастания до пика, продолжительность высокой продуктивности, последующее снижение яйценоскости до ее завершения.*

Яичные куры различных кроссов достигают половой зрелости в возрасте 17–20 нед. (120–140 дн.), что устанавливается по времени снесения первого яйца при индивидуальном учете. Для современных высокопродуктивных кур при групповом содержании возраст половой зрелости отмечают при факте 50%-й яйценоскости за два смежных дня. Считается, что к этому периоду куры-несушки достигают физиологической зрелости. Яйценоскость гибридных несушек яичных кроссов составляет 310–330 яиц за период 52 нед., или 12 мес. Биологический цикл яйценоскости кур в промышленном стаде не всегда может быть соотнесен к их продуктивному периоду. В боль-



шинстве случаев этот период исчисляется по времени от снесения первых яиц до выбраковки всего стада несушек. При этом яйценоскость у них продолжается, но ее интенсивность (на уровне 50–70%) не обеспечивает рентабельности производства яиц. У других видов сельскохозяйственной птицы биологический цикл яйценоскости относительно небольшой (мес.): у уток – 5–6, у индеек – 4–5, у гусей – 1,5–2.

Продолжительность яйценоскости этих видов зависит от условий содержания и кормления, а биологический цикл можно повторять несколько раз в течение 2–3 лет. В конце каждого цикла у большинства видов сельскохозяйственной птицы наступает линька; перелиняв, птица вновь начинает яйцекладку. У несушек второго года использования (перьярые) и третьего года (старые) кур биологический цикл яйценоскости исчисляется по времени от линьки до линьки.

У всех сельскохозяйственных птиц, за исключением гусей, с возрастом яйценоскость снижается на 10–15%.

Ранее (в 1960–1990-х годах) при снижении интенсивности яйценоскости несушек до 20–30% применяли принудительную линьку с целью формирования второго продуктивного периода, который длится около 6 мес.

В современных условиях при содержании высокопродуктивных гибридных несушек в клетках линька проходит незаметно, причем куры откладывают яйца и в период линьки. Для птицы, включая кур-несушек, интенсивность линьки определяют общепринятым методом: по смене маховых перьев первого порядка.

*Яйценоскость птицы* исчисляют количеством яиц, снесенных несушкой за определенный период (дней). Наряду с учетом количества снесенных яиц определяют интенсивность яйценоскости за тот или иной период времени (день, неделя и т. д.).

*Интенсивность яйценоскости* – это отношение количества снесенных яиц к числу кормодней, выраженное в процентах. При расчете интенсивности яйценоскости за какой-либо отрезок времени количество яиц, снесенных курами за этот период, умножают на 100 и делят на число дней.

В промышленных хозяйствах оценивают индивидуальную яйценоскость кур и яйценоскость в расчете на начальное и на среднее поголовье птицы.

*Индивидуальная яйценоскость* определяется с помощью контрольных гнезд или при содержании птицы в индивидуальных клетках. Продолжительность учета яйценоскости яичных кур 68 или 72 недели жизни, мясных – 60 или 65 недель жизни.

*Яйценоскость на начальную несушку* определяют делением валового сбора яиц за месяц или год на число несушек, имевшихся на начало этих периодов (месяца или года).

*Яйценоскость на среднюю несушку* – этот показатель является основным показателем продуктивности для птицефабрик. Для ее определения валовой сбор яиц делят на среднее поголовье несушек за данный период (месяц, год).

*Среднее поголовье* определяют путем деления количества кормовой на число календарных дней за этот период. При определении среднегодовой яйценоскости суммировать месячные показатели нельзя, так как среднемесячное поголовье колеблется и может быть больше или меньше среднегодового, поэтому сумма показателей яйценоскости не совпадает со среднегодовой.

В племенных хозяйствах также вычисляют среднюю *яйценоскость на выжившую несушку* – для этого общее число яиц делят на поголовье несушек, доживших до окончания учетного периода, яйценоскость которых просуммирована.

*Цикл яйценоскости кур-несушек* определяется продолжительностью последовательно снесенных яиц без перерыва. Высокопродуктивные несушки отличаются длинными циклами яйцекладки, продолжающимися 40–80 дн., и небольшими перерывами (пауза в днях) между ними. Частота повторения циклов и пауз обуславливает ритм яйценоскости. Отдельные куры-рекордистки отличаются непрерывной яйценоскостью в течение всего продуктивного периода (52 нед.).

*Масса яиц* – важнейший показатель яичной продуктивности – находится в тесной взаимосвязи с другими хозяйственно полезными признаками: с живой массой кур, половой скороспелостью, интенсивностью яйценоскости. Величину яичной массы (кг) – суммарный показатель яичной продуктивности – рассчитывают путем умножения числа снесенных яиц на их среднюю массу за данный период. Масса яиц на 55% определяется генетическими факторами и на 45% – условиями среды.

Массу яиц в племенных хозяйствах определяют как в начале яйценоскости, так и во взрослом состоянии птицы. Яичных кур чаще

всего оценивают и отбирают по средней массе первых 10 снесенных яиц, а также по средней массе яиц в возрасте 7 и 12 месяцев. Чтобы определить среднюю массу яиц, взвешивают не менее 5 последовательно снесенных яиц.

Масса яиц определяет общее содержание в них питательных веществ и служит главным признаком для их классификации по стандарту и определения цены.

В начале яйцекладки кур первые сформировавшиеся яйца имеют небольшую массу – 35–45 г. В них соотношение массы составных частей (белок, желток, скорлупа) уже близко к оптимальному – 6 : 3 : 1. К 32–36-недельному возрасту у несушек яичных кроссов масса яиц достигает средних размеров и колеблется в пределах 60–63 г. С возрастом кур масса яиц постепенно повышается и в конце продуктивного периода (68–72 нед. жизни) достигает 65 г.

Масса яиц у птицы разных видов различна. Хорошими считаются яйца массой, г: кур – 55–65<sup>19</sup>, индеек – 85–110, уток – 80–100, гусей – 110–200, цесарок – 42–46, мясного голубя – 18–25, перепелок – 10–12.

*Яичная масса.* Количество яичной массы определяют умножением числа яиц на массу яиц, снесенных курицей за год. При одинаковой яйценоскости, но различной массе яиц общая величина яичной массы значительно различается, что отражается на выходе и стоимости этой продукции.

Поскольку масса яиц значительно изменяется с возрастом птицы, необходимо число яиц за месяц умножить на массу снесенных яиц за этот месяц. Далее показатели яичной массы за все месяцы суммируют и находят количество яичной массы за год. Несушки лучших современных яичных кроссов производят 19–20 кг яичной массы за продуктивный цикл.

В ряде стран Западной Европы яичная масса – важный селекционный показатель, при помощи которого отбирается на племя птица, которая лучше других оплачивает корм продукцией, за продуктивный период.

*Половая зрелость.* В племенной работе важно учитывать и такой показатель, как половая скороспелость, или половая зрелость, от ко-

---

<sup>19</sup> В Калужской области в 2020 году годовалая курица-несушка из деревни Запрудная Износковского района установила мировой рекорд: курица снесла яйцо весом 221 грамм, высотой 9,5 см и шириной 6,5 см.

торой зависит яйценоскость птицы. Половая зрелость определяется возрастом к началу яйцекладки и выражается числом дней со времени вывода до снесения первого яйца, у самцов возрастом половой зрелости считают день получения зрелой спермы. Яичные куры начинают яйцекладку в возрасте 140–150 суток, мясные куры – 160–170 суток. Самой скороспелой сельскохозяйственной птицей считается перепел, который начинает нестись в возрасте 5–6 недель.

*Затраты корма (оплата корма продукцией).* Косвенным показателем яичной продуктивности, в значительной степени определяющим экономическую эффективность промышленного птицеводства, является оплата корма продукцией. Куры-несушки современных кроссов затрачивают 1,3–1,4 кг корма на 10 яиц, или 2,2–2,3 кг на 1 кг яичной массы.

*Материалы и оборудование.* Счетные приборы, справочные материалы, рабочая тетрадь.

**Задание 1.** Изучить и зарисовать строение яйца (рис. 15.1).

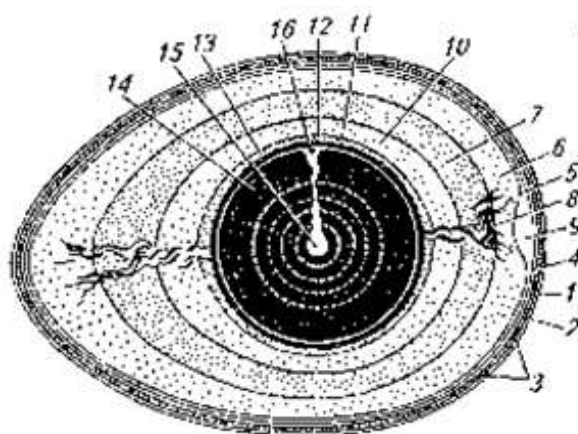


Рисунок 15.1 – Строение куриного яйца: 1 – надскорлупная оболочка; 2 – скорлупа; 3 – поры; 4 – подскорлупная оболочка; 5 – белковая оболочка; 6 – наружный слой жидкого белка; 7 – наружный слой плотного белка; 8 – градинки; 9 – воздушная камера; 10 – внутренний слой жидкого белка; 11 – внутренний слой плотного белка; 12 – желточная оболочка; 13 – светлый слой желтка; 14 – темный слой желтка; 15 – латекра; 16 – зародышевый диск

**Задание 2.** Вычислите процент яйценоскости по стаду:

Количество кур 340; 14 000; 47 000.

Собрано яиц (в шт.) 240; 7 000; 17 000.

**Задание 3.** По данным таблицы 15.1 начертите кривые ежемесячной яйценоскости кур-несушек, сделайте заключение о закономерностях яичной продуктивности.

Таблица 15.1 – Яичная продуктивность кур разных пород

Месяц	Порода		
	белый леггорн	суссекс	род-айланд
Январь	11	11	10
Февраль	14	16	15
Март	20	21	17
Апрель	25	18	19
Май	27	19	17
Июнь	25	18	18
Июль	23	9	13
Август	20	8	9
Сентябрь	16	11	9
Октябрь	15	16	15
Ноябрь	14	15	13
Декабрь	10	12	11

Выводы:

**Задание 4.** Рассчитайте яйценоскость на начальную несушку по следующим данным, сделайте анализ этого показателя яйценоскости. Расчеты запишите в произвольной форме.

	Птичник 1	Птичник 2
Начальное поголовье кур, гол.	10.000	10.000
Среднее поголовье кур, гол.	8.000	7.000
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	290	270

### Контрольные вопросы

1. Назовите химический состав куриного яйца.
2. Перечислите способы учета и оценки кур по яичной продуктивности.
3. Назовите факторы, влияющие на яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы.

4. Перечислите показатели яичной продуктивности птицы.
5. Расскажите о свойствах и применении перо-пухового сырья.
6. Какие виды дополнительной продукции получают от птицы?

## **Тема 16. Мясная продуктивность птицы**

**Цель занятия.** Изучить показатели мясной продуктивности молодняка сельскохозяйственной птицы, освоить методику расчетов.

**Содержание занятия.** Современная технология производства мяса птицы базируется на использовании гибридного молодняка, кормлении его полноценными сухими комбикормами, интенсивных методах выращивания и содержания птицы в оптимальных условиях среды, механизации и автоматизации основных производственных процессов и научной организации труда.

Наиболее эффективным является производство мяса птицы в условиях узкой специализации крупных птицеводческих хозяйств, межхозяйственной кооперации и организации производственных объединений.

Специализация предприятий по отдельным технологическим процессам дает возможность увеличить выпуск бройлерной продукции, улучшить зоотехнические и экономические показатели этой отрасли.

Мясные качества птицы оценивают по экстерьеру, измеряя соответствующие части тела, ощупывая и осматривая мышцы и кожу у живой птицы, а также по ряду показателей при убойе и анатомической разделке тушек.

Мясные качества молодняка определяют по мясным формам телосложения на основе взятия промеров длины туловища и киля, ширины, обхвата, глубины и угла груди; интенсивности роста; массе тушек; соотношению съедобных и несъедобных частей в тушках; категории тушек и качеству мяса.

Молодняк птицы разных видов характеризуется высокой скоростью роста: за первые 2 месяца жизни масса молодняка увеличивается в несколько десятков раз по сравнению с живой массой при выводе, например, живая масса цыплят-бройлеров 8-недельного возраста увеличивается более чем в 40 раз. Между скоростью роста оперения и интенсивностью роста молодняка существует тесная положительная корреляция. От скорости роста зависят и убойные качества птицы.

Быстроту оперяемости цыплят определяют по развитию маховых и кроющих перьев крыла в суточном, 10-, 28- и 56-суточном возрасте по развитию маховых (рис. 16.1).

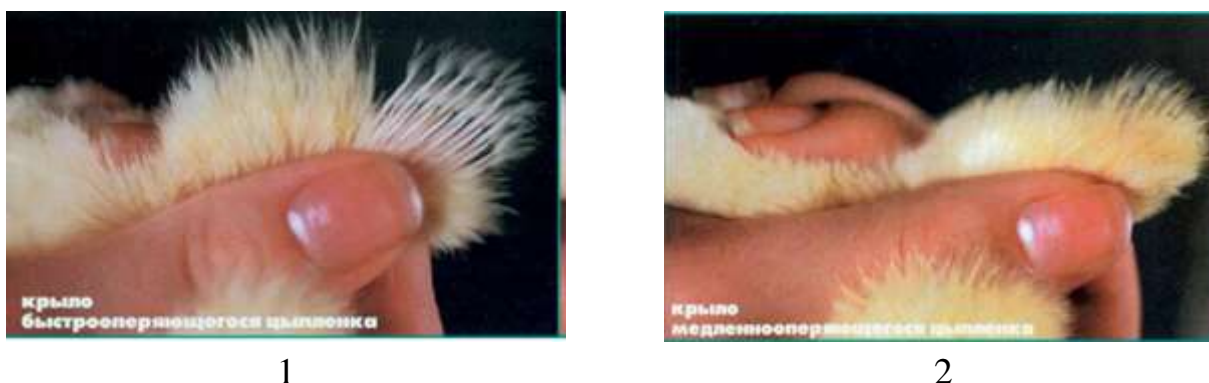


Рисунок 16.1 – Развитие маховых перьев крыла у медленно- и быстрооперяющихся цыплят в возрасте, суток: 1 – быстрооперяющийся; 2 – медленнооперяющийся цыпленок

В племенных хозяйствах для определения интенсивности отращивания пера и связи этого показателя с живой массой определяют коэффициент оперяемости каждой особи по следующей формуле:

$$\text{Коэффициент оперяемости} = \frac{\text{Длина четвертого махового пера, см}}{\text{Живая масса цыпленка в день измерения, г}} \times 100. \quad (16.1)$$

Мясная продуктивность определяется не только наследственностью, но и условиями ее выращивания и кормления. Лучшая эффективность при производстве мяса достигается на основе специализированного выращивания гибридных цыплят, индюшат, утят, гусят и цесарят (бройлеров).

Наивысший прирост живой массы у цыплят отмечают до 10-недельного возраста, у индюшат – до 13–21-недельного, у утят – до 9-недельного, у гусят – до 13-недельного возраста. С целью наиболее рационального производства мяса птицы интенсивными способами молодняк убивают в следующие сроки, недель: цыплят-бройлеров – в 7 и 9; индюшат – в 16 и 23; утят – в 7 и 8; гусят – в 9; цесарят – в 12.

На убойные качества птицы существенно влияют размеры скелета и масса костей. В мясе птицы содержится меньше соединительной ткани, чем в мясе других сельскохозяйственных животных. У них лучше развиты грудные и ножные мышцы. Грудная мышца составля-

ет примерно 30–40% массы всех мышц. В зависимости от пигментации мышечной ткани мясо кур и индеек подразделяют на белое и красное. К белому мясу относят грудные мышцы, к красному – мышцы других частей тушки. От уток, гусей, цесарок и голубей получают красное мясо. Мясо птицы разных видов имеет специфические вкус и запах, что связано с содержанием в нем экстрактивных веществ. Мясо птицы – богатый источник полноценных по аминокислотному составу белков, а также минеральных элементов и витаминов.

При производстве мяса птицы ее убой – одна из важнейших операций технологического процесса. Убитая птица, с которой снято оперение, называется тушкой. После обработки и охлаждения тушки сортируют по упитанности, способу и качеству обработки. Упитанность зависит от степени развития мышечной и жировой тканей.

При более детальной оценке мясных качеств определяют *выход съедобных частей тушки*, отношение съедобных частей к несъедобным. К съедобным частям тушки относятся мышцы, кожа, подкожный и внутренний жир, печень без желчного пузыря, сердце, мышечный желудок без содержимого и кутикулы, почки, легкие. Кости, трахея, гортань, селезенка, половые органы, желчный пузырь, зоб с пищеводом, крылья до локтевого сустава относятся к несъедобным частям тушки.

В зависимости от вида птицы у мясного молодняка выход съедобных частей составляет 65–80% от потрошеной тушки, а индекс мясных качеств – 2,5–3,5:1. Наиболее ценной считается тушка с соотношением мякоти и костей 4–4,5:1.

Согласно ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» предприятия перерабатывающей промышленности выпускают мясо кур в виде целых тушек и их частей (кроме цыплят): полутушки, четвертины передние и задние, грудки, окорочка, крылья, голени и бедра. До недавнего времени обработку тушек птицы проводили до стадии полупотрошения.

*Масса полупотрошеной тушки* – масса тушки без крови и пера, у которой удалены кишечник с клоакой, зоб, яйцевод. Убойный выход при этом составлял 79–82%. С внедрением современных убойных линий проводится полное потрошение, что позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции и улучшить ее качество.

*Масса потрошеной тушки* – масса тушки без пера, крови, головы по второй шейный позвонок, крыльев до локтевого сустава, ног по



заплюсневый сустав, несъедобных внутренних органов. Легкие и почки остаются в тушке. При полном потрошении у молодняка убойный выход составляет 65–68%.

В зависимости от температуры в толще мышц мясо кур по термическому состоянию подразделяют:

- на остывшее, полученное непосредственно после убоя птицы, с температурой не выше 25 °С;
- охлажденное с температурой от минус 2 °С до плюс 4 °С включительно;
- замороженное с температурой не выше минус 12 °С;
- глубокозамороженное с температурой не выше минус 18 °С.

После обработки и охлаждения тушки сортируют по упитанности на 1-й и 2-й сорта в соответствии с требованиями, указанными в таблице 16.1.

Тушки, соответствующие по упитанности требованиям 1-го сорта, а по качеству обработки – 2-му, относят ко 2-му сорту.

Не допускаются для реализации, а направляются только в промышленную переработку для производства продуктов питания тушки:

- цыплят;
- кур и цыплят-бройлеров, не соответствующие по качеству обработки требованиям 2-го сорта;
- плохо обескровленные;
- с кровоподтеками;
- наличием выраженных наминов, требующих удаления;
- царапинами на спине;
- переломами голени и крыльев, при наличии обнаженных костей;
- искривлениями спины и грудной кости;
- холодильными ожогами;
- имеющие темную пигментацию;
- замороженные более одного раза.

Таблица 16.1 – Категории упитанности кур, цыплят и цыплят-бройлеров по ГОСТ 31962-2013

Наименование показателя	Характеристика тушек				
	кур		цыплят	цыплят-бройлеров	
	1-го сорта	2-го сорта		1-го сорта	2-го сорта
1	2	3	4	5	6
Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений) нижний предел	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде сплошной полосы на спине	Мышцы развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Киль грудной кости выделяется. Незначительные отложения подкожного жира в нижней части живота. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах	Мышцы развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, грудные мышцы с килем грудном кости образуют угол без впадин. Отложения подкожного жира в области нижней части спины и живота незначительные или отсутствуют	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительные	Мышцы развиты удовлетворительно. Грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Допускается незначительное выделение киля грудной кости и отсутствие подкожного жира
Запах	Свойственный свежему мясу данного вида птицы				
Цвет: – мышечной ткани; – кожи; – подкожного и внутреннего жира	От бледно-розового до розового				
	Бледно-желтый с розовым оттенком или без него				
	Бледно-желтый или желтый				

1	2	3	4	5	6
Степень снятия оперения	Не допускается наличие пеньков, волосовидного пера				
	–	Допускаются единичные пеньки, редко разбросанные по поверхности тушки		–	Допускаются единичные пеньки, редко разбросанные по поверхности тушки
Состояние кожи	Кожа чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин и кровоподтеков				
	Допускаются единичные царапины или легкие ссадины и не более двух разрывов кожи длиной до 10 мм каждый по всей поверхности тушки, за исключением грудной части, незначительное слущивание эпидермиса, намины на киле грудной кости в стадии слабо выраженного уплотнения кожи, точечные кровоизлияния	Допускается незначительное количество ссадин, царапин, не более трех разрывов кожи длиной до 20 мм каждый, слущивание эпидермиса кожи, не ухудшающие товарный вид тушки, намины на киле грудной кости в стадии слабовыраженного уплотнения, точечные кровоизлияния	Допускается незначительное количество ссадин, царапин, не более трех разрывов кожи длиной до 20 мм каждый, слущивание эпидермиса кожи, не ухудшающие товарный вид тушки, намины на киле грудной кости в стадии слабовыраженного уплотнения, точечные кровоизлияния	Допускаются единичные царапины или легкие ссадины и не более двух разрывов кожи длиной до 10 мм каждый по всей поверхности тушки, за исключением грудной части, незначительное слущивание эпидермиса, намины на киле грудной кости в стадии слабо выраженного уплотнения кожи, точечные кровоизлияния	Допускается незначительное количество ссадин, царапин, не более трех разрывов кожи длиной до 20 мм каждый, слущивание эпидермиса кожи, не ухудшающие товарный вид тушки, намины на киле грудной кости в стадии слабо выраженного уплотнения, точечные кровоизлияния

Окончание табл. 16.1

1	2	3	4	5	6
Состояние костной системы	Костная система без переломов и деформаций				
	Киль грудной кости окостеневший		Киль грудной кости хрящевидный, легко сгибаемый		
	-	Допускается незначительное искривление киля грудной кости	Допускается незначительное искривление киля грудной кости	-	Допускается незначительное искривление киля грудной кости

*Маркировка.* Маркировка должна быть четкой, средства для маркировки не должны влиять на показатели качества мяса кур и должны быть изготовлены из материалов, допущенных для контакта с пищевыми продуктами. Не допускается маркировать тушки электроклеймением.

На каждую единицу потребительской тары наносят маркировку, содержащую:

- наименование продукта;
- массу нетто;
- дату выработки и дату упаковывания;
- срок годности;
- условия хранения;
- наименование, местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну);
- пищевую ценность;
- сорт;
- термическое состояние;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- штриховой идентификационный код (при наличии);
- обозначение стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

*Упаковка.* Мясо кур, предназначенное для реализации, выпускают упакованным в потребительскую тару. В потребительской таре могут содержаться как одна, так и несколько единиц частей тушки, для тушек – только одна. Допускается групповая упаковка, состоящая из неупакованных единиц продукции для реализации в системе общественного питания и промышленной переработки.

В качестве потребительской тары и групповой упаковки применяют: пакеты из полимерных материалов с применением подложек или без них с последующей заклеивкой горловины пакета липкой лентой или скрепляют скрепкой; лотки из полимерных материалов с последующим упаковыванием в полимерную пленку по ГОСТ 10354 и скрепленные термосвариванием; пленку термоусадочную по ГОСТ 25951 с применением подложек или без них; пленку полимерную по ГОСТ 10354. В каждую транспортную тару упаковывают мясо кур одного наименования, сорта, одной даты выработки и термического состояния и одного вида упаковки.

*Транспортирование и хранение.* Мясо кур транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоро-

портящихся грузов, действующими на данном виде транспорта при соблюдении гигиенических требований.

Рекомендуемые сроки годности охлажденного мяса кур при температуре воздуха в холодильной камере от минус 2 °С до плюс 2 °С включительно: тушек – не более 5 сут., частей тушек – не более 2 сут. со дня выработки.

Рекомендуемые сроки годности замороженного мяса кур со дня выработки при температуре воздуха в холодильной камере, обеспечивающей поддержание температуры в толще продукта:

– не выше минус 12 °С – тушек в потребительской таре – не более 8 мес., в групповой упаковке – не более 4 мес.; частей тушек – не более 1 мес.;

– не выше минус 18 °С – тушек в потребительской таре – не более 12 мес., в групповой упаковке – не более 8 мес.; частей тушек – не более 3 мес.;

– не выше минус 25 °С – тушек в потребительской таре – не более 14 мес., в групповой упаковке – не более 11 мес.

**Материалы и оборудование.** Цыплята-бройлеры перед убоем, счетные приборы, учебное пособие «Птицеводство», ГОСТ 31962-2013, справочные материалы, халаты, мыло, полотенце, рабочая тетрадь.

**Задание 1.** Оцените по внешнему виду оперенность тела и мясные качества цыплят-бройлеров из стационара, сделайте заключение об упитанности. Сделайте выводы.

Таблица 16.2 – Упитанность цыплят-бройлеров

Номер животного	Пол	Возраст	Порода	Характеристика категории упитанности

**Задание 2.** По данным таблицы 16.3 рассчитайте абсолютный, среднесуточный и относительный прирост курочек и петушков, постройте графики прироста, проанализируйте закономерности роста. Рассчитайте показатели затрат корма на единицу прироста и оплату корма приростом. Сделайте выводы.

Таблица 16.3 – Живая масса и потребление кормов  
(на голову в сутки)

Возраст, неделя	Курица		Петух	
	живая масса, г	корма, г	живая масса, г	корма, г
1	98	10	102	12
2	190	32	210	38
3	350	45	410	55
4	580	60	660	70
5	840	80	940	90
6	1080	100	1260	110
7	1310	120	1590	150
8	1590	145	1880	180

Выводы:

**Задание 3.** Вычислите убойный выход бройлеров по данным птицефабрики (табл. 16.4).

Таблица 16.4 – Убойный выход птицы

Упитанность	Пол	Возраст	Предубойная масса, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %

**Задание 3.** Распределите тушки птиц разных видов по уровню мясной продуктивности и качеству мяса (табл. 16.5).

Таблица 16.5 – Мясная продуктивность и качество мяса птицы

Показатель	Масса тушки, кг	Убойный выход, %	Соотношение мышц и костей	Сорт тушки, %		Энергетическая ценность мяса, кДж
				I	II	

### Контрольные вопросы

1. Назовите факторы, влияющие на мясную продуктивность сельскохозяйственной птицы.
2. Перечислите показатели мясной продуктивности птицы.
3. Расскажите о коэффициенте оперяемости.

## Тема 17. Рабочие качества лошадей

**Цель занятия.** Изучить показатели и способы определения рабочих качеств лошадей.

**Содержание занятия.** Рабоче-пользовательное коневодство – одно из направлений в коневодческой отрасли, цель которого – выращивание и использование лошадей на различных работах в сельскохозяйственном производстве в крупных государственных, кооперативных и акционерных сельскохозяйственных предприятиях, а также личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Рабоче-пользовательное коневодство являлось и является в настоящее время преобладающим (определяющим) направлением конеиспользования.

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

К рабочим качествам упряжных лошадей относятся: *сила тяги (тяговое усилие), мощность, скорость движения, величина выполненной работы и выносливость.*

Чтобы передвигать повозку с грузом, конную сельскохозяйственную машину или орудие, лошадь должна приложить определенную силу. Эту силу называют *тяговым усилием.*

**Тяговое усилие ( $P$ ), или сила тяги,** – это суммарная активная деятельность мышц животного, которую через упряжь передает лошадь при передвижении сельскохозяйственного орудия или повозки, преодолевая их тяговое сопротивление, или проще – это та сила, с которой лошадь тянет повозку или сельскохозяйственное орудие, преодолевая их сопротивление передвижению.

Нормальной, или оптимальной, силой тяги лошади называется сила, с которой лошадь проявляет нормальную работоспособность без переутомления в течение продолжительного времени.

Этот показатель в наибольшей степени зависит от массы лошади, которая определяет сцепление ее ног с почвой и грузоподъемность в упряжной работе. Крупные лошади, как правило, отличаются большой силой тяги. Однако по отношению к массе (в %) она меньше, чем у мелких лошадей. Нормальная сила тяги у мелких лошадей



(массой до 400 кг) составляет 15%, у средних (массой 400–500 кг) – 14%, у крупных (массой более 699 кг) – 13%.

Наиболее точно силу тяги лошади, как и тяговое сопротивление при работе в упряжи, можно измерить динамометром, действующим подобно пружинным весам и прикрепляемым к вальку или крюку, за который тянет лошадь, кроме того, силу тяги рассчитывают по специальным формулам и выражают в килограмм-силах.

Академик В.П. Горячкин и профессор В. Вюст предложили единую формулу для ориентировочного определения нормальной силы тяги лошадей массой 500 кг и выше

$$P = Q/9 + 12. \quad (17.1)$$

А.А. Малигонов для лошадей массой менее 500 кг разработал формулу

$$P = Q/8 + 9, \quad (17.2)$$

где  $P$  – нормальная сила тяги;  $Q$  – живая масса лошади, кг; 8, 9, 12 – эмпирические величины.

Максимальная сила тяги лошадей на тяговых испытаниях бывает в 5–6 раз больше нормальной. В отдельных случаях сила тяги лошадей используется неполно из-за увеличения непроизводительных потерь при поворотах и при несогласованности движений отдельных животных.

Тяговое сопротивление, преодолеваемое лошадью, определяется силой сопротивления передвижению воза или сельскохозяйственного орудия, зависит от конструкции повозок, массы и качества дороги.

Тяговое сопротивление при пахоте (в кг) приблизительно определяют произведением ширины захвата плуга и глубины вспашки (в см) на коэффициент сопротивления почвы: легкой – 0,2, средней – 0,3, тяжелой – 0,4. Среднее тяговое сопротивление сельскохозяйственных машин и орудий обычно указывается в их паспортах.

Необходимо иметь в виду, что к определению нормального тягового усилия нельзя подходить сугубо механически, только по одной живой массе лошади без учета других факторов. Только всесторонний анализ состояния лошади и учет всех условий, влияющих на ее работоспособность, дает возможность правильно определить величину ее нормального тягового усилия.

**Величина работы (A).** Механическую работу лошади (A) определяют по формуле (в кгм)

$$A = PS, \quad (17.3)$$

где P – сила тяги, S – пройденный путь.

Производительность на транспортных работах исчисляют в тоннокилометрах (ткм) путем умножения массы груза (в т) на длину пути (в км). Нормальная нагрузка на повозку упряжной лошади обычно бывает немного больше массы животного, а максимальная для крупной лошади – в 4 раза и мелкой – в 5 раз.

Понятия «легкая», «нормальная», «тяжелая работа» определяются величиной тягового сопротивления по отношению к массе лошади и продолжительностью работы. Работу считают тяжелой, если в течение рабочего дня тяговое сопротивление составляет 20% (и больше) массы лошади; легкой – когда она меньше 10% массы животного.

Нормы выработки на конных работах разрабатывают в хозяйствах применительно к местным природно-экономическим условиям с учетом рекомендаций сельскохозяйственных нормативно-исследовательских станций. Чтобы установить дневную выработку лошади, нужно знать ширину захвата орудия, скорость движения животного, продолжительность фактической работы.

Умножая скорость движения лошади на продолжительность работы, узнают пройденный путь (в м). Умножая длину пути на ширину захвата орудия (в м), определяют площадь обработки (в м<sup>2</sup>). Деление этой величины на 10 000 дает площадь обработки (в га).

**Мощность (N)** – способность совершать определенное количество работы в единицу времени. Ее выражают в килограммометрах в секунду (кгм/с) и рассчитывают по формуле

$$\text{Мощность} = \frac{\text{тяговое усилие лошади (кг)} \times \text{путь (м)}}{\text{время (сек)}}. \quad (17.4)$$

Единица мощности – лошадиная сила (л. с.) составляет 75 кгм/с. Такая мощность характерна для животного массой 500 кг.

Средняя мощность рабочих лошадей в России ориентировочно равна 0,6–0,7 л. с. В короткие промежутки времени при испытаниях на максимальную грузоподъемность мощность возрастает в 2,7–5 раз.

Способность лошадей кратковременно увеличивать свою мощность представляет их ценное рабочее качество.

Мощность лошади изменяется в значительных пределах; она тесно связана с ее типом, породой, калибром, массой, типом высшей нервной деятельности, тренированностью, физиологическим состоянием, продолжительностью работы и другими факторами.

Большая мощность тяжеловозов достигается проявлением большой силы тяги при малой скорости движения. Рысаки, наоборот, большую мощность развивают при высокой резвости и малой силе тяги. Следует помнить, что лошади не могут работать с постоянной мощностью. По мере их утомления мощность падает, что и выражается в уменьшении силы тяги и скорости движения лошадей. Переутомившаяся лошадь движется неправильно, часто останавливается и, наконец, совсем отказывается от работы. Таким образом, в результате переутомления лошади ее мощность может снизиться до нуля.

**Скорость движения ( $V$ )** лошади зависит от ее аллюра. Наряду с силой тяги и мощностью она является одним из ее основных индивидуальных рабочих качеств. Скорость движения рассчитывают по формуле

$$V = \frac{S}{t}, \quad (17.5)$$

где  $S$  – пройденный путь;  $t$  – время.

Обычно скорость движения лошади шагом – 4–7 км/ч, рысью – 10–12, галопом – 20–25 км/ч. Непрерывное движение рысью на транспортных работах в зависимости от качества дороги допустимо не более 10–20 минут.

После этого лошадей надо переводить на шаг продолжительностью не менее 5–10 минут. Нормальной для большинства лошадей является частота 60 шагов в 1 минуту. Лошади могут делать 70–80 и даже 100 шагов в 1 минуту, но от этого увеличивается их утомляемость и снижается работоспособность.

При движении резвой рысью оптимальной считается частота 120 шагов в 1 минуту. Рысаки могут бежать, делая по 130–140 шагов в 1 минуту, но это ведет к значительному повышению энергетических затрат и к перевозбуждению их нервной системы. Каждой лошади свойственен индивидуальный ритм и темп движения, обусловленный характером ее высшей нервной деятельности и степенью тренированности.

Сила тяги, скорость движения и продолжительность работы характеризуют *режим или величину выполненной работы*

$$R = Pvt = PS, \quad (17.6)$$

где  $R$  – работа,  $P$  – сила тяги,  $v$  – скорость движения и  $t$  – продолжительность работы,  $S$  – пройденный путь.

Величина выполненной работы складывается из внешней механической работы по передвижению повозки или орудия и работы по перемещению собственного тела. За единицу работы принят килограмм-сила-метр, равный 9,8 Дж.

В практике внешнюю механическую работу измеряют в гектарах, тоннах, тонно-километрах. Однако точной математической пропорциональности в изменениях силы тяги, скорости движения и продолжительности работы не бывает, так как лошадям свойственна разная утомляемость. Лошади утомляются меньше при увеличении продолжительности их работы, больше – при увеличении их силы тяги и сильнее всего – при увеличении скорости их движения.

Поэтому правильно установленный режим работы с оптимальным соотношением силы тяги, скорости движения и продолжительности работы лошадей обеспечивает максимальную дневную выработку и сохраняет их работоспособность.

Производительность лошадей практически определяется временем их полезной работы при движении с возом или орудием. Задача рационального использования лошадей на работах заключается в том, чтобы, учитывая их качество и состояние, а также условия кормления, увеличить продолжительность их полезной работы, доведя ее не менее чем до 6 часов в течение 8-часового рабочего дня. В летнее время при большей продолжительности светового дня время полезной работы может быть увеличено до 9–10 часов.

**Выносливость** – способность животного организма продолжительно сохранять работоспособность в течение возможно длительного времени, проявлять свойственную ему мощность, а также быстро восстанавливать свои силы после короткого отдыха с кормлением.

Внешними признаками утомления лошади служат потливость, учащение дыхания и сердечных сокращений (пульса), дрожание ног и мускулов, вялость, понурый вид, отказ от корма, пониженная реакция на средства понуждения и управления (голос, повод, вожжи, хлыст, шенкель, шпора) и т. п. Об утомлении и выносливости лошадей чаще

судят по клиническим показателям – дыханию, пульсу и температуре тела, так как использовать на практике такие внутренние показатели утомляемости лошади, как концентрация в крови углекислоты и молочной кислоты, продуктов распада белка и водородных ионов, трудно в связи с тем, что для их определения требуются специальные лабораторные исследования.

Клинические показатели здоровой лошади в состоянии покоя: число дыханий в минуту 8–16, пульс 35–44 удара, температура тела 37,5–38,5 °С. Учащение дыхательных движений до 100 и пульса до 120 ударов в минуту и повышение температуры тела до 40 °С и выше указывают на чрезмерное напряжение. Если такие клинические показатели сохраняются и после 30-минутного отдыха, то это свидетельствует о сильном переутомлении лошади.

К важным факторам, влияющим на работоспособность и выносливость лошадей, относятся их состояние здоровья, породная принадлежность, возраст, рост, живая масса, упитанность, тип телосложения, темперамент, условия кормления и содержания, техническое оснащение и подготовленность к работе.

Важным является и такой фактор, как степень загрузки повозок или телег. Перегрузка их будет сопровождаться переутомлением лошади, а недогрузка снижает производительность и повышает себестоимость работ. Поэтому в каждом хозяйстве целесообразно утвердить нормативы нагрузки на одно- и пароконную повозки и точно их соблюдать. При работах с использованием живой тяги необходимо соблюдать режим работы и распорядок дня, чтобы привести в соответствие физиологические возможности организма с требованиями выполняемой работы.

При работах с использованием живой тяги необходимо соблюдать распорядок дня, чтобы привести в соответствие физиологические возможности организма с требованиями выполняемой работы. Следует учитывать, что рабочий день лошади может продолжаться 8–10 ч. Он складывается из двух периодов по 4–5 ч с перерывом на 2–3 ч для отдыха и кормления. При тяжелой работе (трелевка леса, пахота) лошади дают отдыхать 10–15 минут после каждого часа работы.

Истощенных лошадей во время отдыха подкармливают небольшими порциями концентратов или травой. Продолжительность ночного отдыха должна составлять 12–15 ч.

**Определение производительности лошадей.** Для учета и оценки рабочей производительности организуют испытания, а перед испытаниями – заездку и тренировку. В России проводят различные ис-

пытания в зависимости от направления рабочей продуктивности тех или иных пород лошадей.

1. *Испытание на максимальную грузоподъемность.* Состоит оно в том, что на повозку укладывают начальный груз массой 1 000–1 200 кг, трогают лошадь с места и затем каждые 5–6 метров докладывают мешки с песком массой 50 кг до тех пор, пока лошадь идет свободно и везет груз без чрезмерного напряжения. Масса повозки и груза считается показателем максимальной грузоподъемности. Лучшие лошади тяжеловозных пород показывают на испытаниях высокую грузоподъемность<sup>20</sup>.

2. *Испытание на тяговую выносливость,* при котором устанавливается расстояние, пройденное лошадью, развивающей силу тяги 300 кг<sup>21</sup>.

3. *Испытание на срочную доставку груза* (масса груза – 800–1 200 кг, расстояние – 5–10 км). При этом определяют время, за которое лошадь проходит рысью 2 км, развивая силу тяги 50 кг, или шагом с силой тяги 150 кг<sup>22</sup>.

4. *Испытание быстроаллюрных лошадей на скорость.* Рысистых лошадей испытывают в специальной беговой упряжи в двухколесной качалке обычно на дистанциях 1 600, 2 400, 3 200, 4 800 м. Человек, управляющий лошадью при этих испытаниях, называется *наездником*<sup>23</sup>.

Испытания верховых лошадей (скачки) в зависимости от возраста проводят под седлом на дистанциях 1 000, 1 200, 1 500, 1 600, 1 800, 2 000, 2 400, 3 200, 4 000 и 4 200 м. Человек, сидящий в седле во время испытания, называется *жокеем*<sup>24</sup>.

**Материалы и оборудование.** Учебники и учебные пособия по коневодству, справочник, калькулятор, рабочая тетрадь.

<sup>20</sup> Рекордные показатели на силу тяги установили жеребцы по кличке Стипрайс латвийской упряжной породы (927,5 кг) и Плекте породы латвийский арден (912,0 кг).

<sup>21</sup> Рекорд на тяговую выносливость установили жеребцы по кличке Алказарс латвийской упряжной породы (1 537,05 м) и Гинтарис литовской тяжелоупряжной породы (1 397,4 м).

<sup>22</sup> Рекорд по срочной доставке груза 4 000 кг на 10 км установлен жеребцом по кличке Перец владимирской породы (1 ч. 39 мин.). Рекорд по срочной доставке груза рысью на 2 км с силой тяги 50 кг установлен жеребцом по кличке Грозный владимирской породы, равный 4 мин. 34 с., а шагом с силой тяги 150 кг – жеребцом Зубром советской породы (11 мин. 51,8 с).

<sup>23</sup> Высочайшую резвость на дистанции 1 600 м проявил американский жеребец по кличке Нетрос с аллюром иноходь – 1 мин. 49,2 с.

<sup>24</sup> Рекордную резвость при гладких скачках на 1 600 м показал чистокровный жеребец по кличке Арифмометр, выращенный на конном заводе «Восход» Краснодарского края (1 мин. 37,8 с.). Мировой рекорд установлен в Великобритании – 1 мин. 31,8 с.

**Задание 1.** Рассчитайте особенности движений (в кгм), которые произведет лошадь массой 450 кг, работая с нормальной силой тяги в течение 6 ч. при средней скорости движения 4 км/ч.

**Задание 2.** Определите в килограммометрах величину работы лошади массой 540 кг, работающей 8 ч. со скоростью 1,3 м/с с нормальной силой тяги.

**Задание 3.** Сколько килограммов груза можно положить на повозку, не переутомляя лошадь массой 540 кг, если повозка с ездовым имеет массу 300 кг, дорога грунтовая, хорошая (коэффициент сопротивления 0,07)?

**Задание 4.** Определите нормальную нагрузку на повозку для лошади массой 620 кг при работе в телеге на железном ходу массой 425 кг по хорошей сухой грунтовой дороге без подъема (коэффициент сопротивления 0,05).

**Задание 5.** Сколько кубометров свежераспиленных березовых дров можно нагрузить на сани массой 200 кг для вывоза из леса, не переутомляя лошадь массой 450 кг, по ровной ледяной дороге (коэффициент сопротивления 0,015), если кубометр этих дров весит 878 кг?

**Задание 6.** Сколько требуется одноконных подвод и сколько нужно сделать ездов при нормальной нагрузке лошадей массой 450 кг для перевозки в один день (10 ч. работы) 18 т удобрений на расстояние 9 км по грязной дороге (коэффициент сопротивления 0,1) при массе порожней повозки с ездовым 300 кг, скорости движения с грузом 6 км и порожняком 9 км/ч?

**Задание 7.** Вычислите и сравните силу тяги, количество работы лошади (в кгм и ткм) при перевозке по асфальтированной дороге на расстояние 5 км в две ездки: 1) на повозке массой 640 кг с грузом 830 кг (коэффициент сопротивления 0,02); 2) в автотачке массой 900 кг с грузом 1 680 кг (коэффициент сопротивления 6,015).

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое сила тяги и тяговое сопротивление?
2. Как определяют нормальную и максимальную силу тяги лошади и тяговое сопротивление в повозках?
3. Какую работу считают легкой, нормальной и тяжелой?
4. По каким физиологическим показателям характеризуют работоспособность и выносливость лошади?
5. Почему необходимо водить лошадь некоторое время после напряженной работы?
6. Каков максимальный вес вьюка для лошади, мула, осла?

## Тест для самоконтроля

1. Сервис-период – это:

- 1) период от отела до отела;
- 2) период от отела до плодотворного осеменения;
- 3) период от отела до запуска;
- 4) период от плодотворного осеменения до запуска.

2. В молоке среднее содержание количества белка (%):

- 1) 1;
- 2) 3;
- 3) 5;
- 4) 7.

3. Сухостойный период – это:

- 1) период от отела до плодотворного осеменения;
- 2) период от запуска до отела;
- 3) период от отела до отела;
- 4) период от отела до запуска.

4. Лактационный период длится:

- 1) от отела до запуска;
- 2) отела до плодотворного осеменения;
- 3) отела до отела;
- 4) отела до убоя.

5. Синтез питательных веществ молока происходит:

- 1) в молочных проходах вымени;
- 2) альвеолах вымени;
- 3) молочной цистерне;
- 4) сфинктере.

6. Количество жира в молоке коров в среднем (%):

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 6.



7. Телок пускают в случку в возрасте (мес.):

- 1) 12;
- 2) 15;
- 3) 18;
- 4) 24.

8. Беспривязное содержание крупного рогатого скота подразделяется:

- 1) на боксовое;
- 2) полубоксовое;
- 3) боксовое и полубоксовое;
- 4) клеточное.

9. Стельность коров длится (мес.):

- 1) 12;
- 2) 6;
- 3) 9;
- 4) 15.

10. Недостаток привязного содержания коров:

- 1) дороговизна;
- 2) ослабление внимания за животными;
- 3) переедание кормов;
- 4) сложность в доении.

11. Случка бывает:

- 1) обычная;
- 2) простая;
- 3) ручная;
- 4) групповая.

12. Содержание коров бывает:

- 1) индивидуальное;
- 2) групповое;
- 3) привязное и беспривязное;
- 4) клеточное.

13. В молоке учитывают количество:

- 1) жира;
- 2) белка;
- 3) лактозы;
- 4) жира и белка.

14. Коэффициент постоянства удоев (КПУ) ~ 70 % и более при лактационной кривой:

- 1) высокой неустойчивой лактационной деятельности с чередованием спадов и подъемов;
- 2) высокой устойчивой лактационной деятельности;
- 3) устойчивой низкой лактационной деятельности;
- 4) высокой неустойчивой лактационной деятельности, быстро спадающей лактационной деятельности.

15. Коров доят (количество раз в сутки):

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

16. Контрольную дойку проводят:

- 1) раз в месяц;
- 2) два раза в месяц;
- 3) раз в полгода;
- 4) еженедельно.

17. Средняя молочная продуктивность за лактацию:

- 1) 1 000 кг молока;
- 2) 2 000 кг молока;
- 3) 2 500 кг молока;
- 4) 4 000 кг молока.

18. Лактационная кривая бывает:

- 1) высокая устойчивая;
- 2) низкая;
- 3) средняя;
- 4) высокая.

19. Температура воды при подмывании вымени (°C):

- 1) 10;
- 2) 45;
- 3) 60;
- 4) 100.

20. Доят коров в течение (мин.):

- 1) 1–2;
- 2) 60;
- 3) 5–7;
- 4) 15.

21. Вымя коров подмывают и массируют в течение:

- 1) 45 с.;
- 2) 5 мин.;
- 3) 2 мин.;
- 4) 10 мин.

22. Гормон, участвующий в молокоотдаче:

- 1) тестостерон;
- 2) окситоцин;
- 4) вазопрессин;
- 5) инсулин.

23. Убойный выход молочного скота составляет (%):

- 1) 20;
- 2) 40;
- 3) 50;
- 4) 60.

24. Направление продуктивности в свиноводстве:

- 1) беконное, сальное;
- 2) мясное, сальное;
- 3) мясное, универсальное, сальное;
- 4) беконное, мясное, сальное, универсальное.

25. Свинок пускают в случку в возрасте (мес.):

- 1) 6;
- 2) 9;
- 3) 11;
- 4) 14.

26. Свиноматка за опорос в среднем приносит поросят (гол.):

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 10;
- 4) 18.

27. Основной корм в рационах свиней:

- 1) комбикорм;
- 2) корнеплоды;
- 3) сено;
- 4) зеленая масса.

28. Виды откорма свиней:

- 1) сальный, мясной;
- 2) мясной, беконный, сальный;
- 3) беконный;
- 4) сальный, беконный.

29. Средняя живая масса поросенка при рождении (кг):

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 5.

30. Абсолютный прирост определяют:

- 1) взвешиванием;
- 2) измерением промеров;
- 3) взвешиванием, измерением промеров;
- 4) способом Клювера-Штрауха.

31. Относительный прирост живой массы показывает:

- 1) напряженность роста животного;
- 2) прирост животного за определенный период;
- 3) прирост животного в сутки;
- 4) прирост животного за месяц.

32. Продуктивность свиней бывает:

- 1) откормочная;
- 2) мясная;
- 3) воспроизводительная;
- 4) откормочная, воспроизводительная, мясная.

33. Откормочная продуктивность:

- 1) расход кормов на единицу продукции;
- 2) скорость роста молодняка;
- 3) расход кормов на единицу продукции и скорость роста молодняка;
- 4) качество продукции.

34. Мясная продуктивность определяется:

- 1) убойной массой, массой туши;
- 2) убойной массой, качеством туши;
- 3) убойной массой, массой туши, выходом мяса, качеством туши;
- 4) массой туши, выходом мяса, качеством туши.

35. Шерсть по своему составу подразделяют:

- 1) на однородную и неоднородную;
- 2) одинаковую и разную;
- 3) грубую и тонкую;
- 4) полугрубую и полутонкую.

36. Шерстинка состоит:

- 1) из стержня и луковицы;
- 2) стержня, корня, луковицы;
- 3) корня и луковицы;
- 4) корня.

37. Гистологическое строение шерсти:

- 1) верхний и внутренний слой;
- 2) чешуйчатый и корковый слой;
- 3) чешуйчатый и сердцевидный слой;
- 4) чешуйчатый, корковый, сердцевидный слой.

38) Шерстные волокна в основном состоят:

- 1) из белков;
- 2) углеводов;
- 3) жиров;
- 4) минералов.

39. В пуховых волокнах нет слоя:

- 1) чешуйчатого;
- 2) сердцевидного;
- 3) коркового;
- 4) подкоркового.

40. Форма чешуек:

- 1) черепацеобразная и коронообразная;
- 2) кольцевидная и сетевидная;
- 3) круглая и продолговатая;
- 4) простая и сложная.

41. Кроющий волос растет у овец:

- 1) на животе;
- 2) спине;
- 3) вымени;
- 4) морде.

42. Песига встречается:

- 1) у баранов;
- 2) овцематок;
- 3) ягнят;
- 4) ремонтного молодняка.

43. Осязательный волос у овец растет:

- 1) на конечностях;
- 2) кончике морды;
- 3) вымени;
- 4) животе.

44. По техническим свойствам ценным является:

- 1) переходное волокно;
- 2) пух;
- 3) ость;
- 4) кемп.

45. Основной корм для овец:

- 1) сено;
- 2) зерно;
- 3) молоко;
- 4) свекла.

46. Продолжительность нагула овец составляет (дн.):

- 1) 60–90;
- 2) 100–120;
- 3) 120–160;
- 4) 200–220.

47. Овец тонкорунных пород стригут:

- 1) один раз в год;
- 2) два раза в год;
- 3) три раза в год;
- 4) четыре раза в год.

48. Убойный выход у овец в среднем (%):

- 1) 10;
- 2) 20;
- 3) 30;
- 4) 45.

49. Отбивка ягнят от маток проводится в возрасте (мес.):

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 5.

50. Суягность овцематок длится (мес.):

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

51. В овцеводстве различают:

- 1) пастбищный нагул;
- 2) стойловый откорм;
- 3) пастбищный нагул и стойловый откорм;
- 4) пастбищный нагул, стойловый и комбинированный откорм.

52. Родительское стадо комплектуют молодняком яичных пород в возрасте (нед.):

- 1) 17;
- 2) 20;
- 3) 30;
- 4) 40.

53. Родительское стадо предназначено для производства:

- 1) пищевых яиц;
- 2) инкубационных яиц;
- 3) мяса бройлеров;
- 4) помета.

54. Промышленное стадо предназначено для производства:

- 1) пищевых яиц;
- 2) инкубационных яиц;
- 3) мяса бройлеров;
- 4) помета.

55. Качество яиц характеризуют признаки:

- 1) биологические;
- 2) пищевые;
- 3) товарные;
- 4) биологические, пищевые, товарные.

56. Масса куриного яйца в среднем (г):

- 1) 10;
- 2) 20;
- 3) 40;
- 4) 60.

57. Пищевые признаки яиц определяют:

- 1) питательную ценность белка и желтка;
- 2) органолептические показатели белка и желтка;
- 3) физические свойства белка и желтка;
- 4) инкубационные качества.

58. Биологические признаки яиц связаны:

- 1) со способностью развития яиц;
- 2) с питательной ценностью белка и желтка;
- 3) органолептическими показателями белка и желтка;
- 4) сохранностью яйца как товара.

59. Наиболее ценной считается тушка птицы с соотношением мякоти к костям:

- 1) 1:2;
- 2) 2:1;
- 3) 4–4,5:1;
- 4) 5:1.

60. Мясная продуктивность птицы характеризуется:

- 1) живой массой;
- 2) пищевой ценностью мяса;
- 3) живой массой и пищевой ценностью мяса;
- 4) живой массой, мясными качествами птицы в убойном возрасте и пищевой ценностью мяса.



61. Инкубационные качества яиц характеризуются:

- 1) оплодотворенностью и выводимостью яиц;
- 2) выводом и сохранностью цыплят;
- 3) оплодотворенностью яиц, выводимостью яиц и выводом молодняка;
- 4) сохранностью молодняка.

62. На инкубацию яиц принимаются яйца от кур яичных пород не моложе (мес.):

- 1) 5;
- 2) 7;
- 3) 10;
- 4) 12.

63. Инкубацию яиц проводят при температурном режиме (°C):

- 1) 40–45;
- 2) 20–35;
- 3) 37,5–37,7;
- 4) 50–55.

64. На инкубацию яиц принимаются яйца от кур мясных пород не моложе (мес.):

- 1) 5;
- 2) 7;
- 3) 9;
- 4) 12.

65. Инкубация куриных яиц длится (дн.):

- 1) 10;
- 2) 18;
- 3) 21;
- 4) 30.

66. Оптимальная влажность при инкубации яиц (%):

- 1) 50–60;
- 2) 30–40;
- 3) 60–70;
- 4) 70–80.

67. Бройлеров выращивают:

- 1) в клеточных батареях;
- 2) на сетчатых полах;
- 3) на подстилке;
- 4) в клеточных батареях, на сетчатых полах и подстилке.

68. Плотность посадки бройлеров при выращивании на подстилке (гол/м):

- 1) 10–12;
- 2) 14–18;
- 3) 18–20;
- 4) 25–27.

69. Плотность посадки бройлеров при выращивании на сетчатых полах (гол/м):

- 1) 10–12;
- 2) 14–16;
- 3) 16–18;
- 4) 20–24.

70. Оптимальная влажность воздуха при выращивании бройлеров в клетках:

- 1) 30–35;
- 2) 40–45;
- 3) 65–70;
- 4) 80–85.

71. Порода лошадей, которая относится к чистокровным:

- 1) орловская;
- 2) русская рысистая;
- 3) английская верховая;
- 4) русская верховая.

72. Породы, которым отдается предпочтение при чистопастбищном коневодстве:

- 1) местным;
- 2) рысистым;
- 3) тяжеловозным;
- 4) верховым.

73. Промеры, которые необходимо взять у лошади для определения размера хомута:

- 1) высоту в холке и обхват шеи;
- 2) высоту шеи и ширину груди;
- 3) обхват шеи и длину груди;
- 4) высоту в холке и ширину груди.

74. Масса тушки без шкурки, головы, внутренних органов, конечностей до запястных и скакательных суставов, но с внутренним жиром и почками – это:

- 1) убойный выход;
- 2) убойная масса;
- 3) коэффициент мясности;
- 4) тушка.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебном пособии рассматривается теоретическое изложение учебного материала, контрольные вопросы, тесты для самоконтроля, краткий терминологический словарь и литература.

Учебное пособие обеспечивает изучение практических занятий в рамках курса дисциплины «Основы зоотехнии» в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Хорошо овладев материалом учебного курса, студент осваивает основы разведения сельскохозяйственных животных и птицы, методы оценки экстерьера, способы учета роста и развития, основные корма, принципы нормированного кормления, продуктивность животных и требования к продукции основных отраслей животноводства в условиях рыночных отношений.

Перечисленные элементы обучения будут способствовать формированию высоких профессиональных качеств и научного мировоззрения у студентов – будущих специалистов, руководителей, научных работников, фермеров. Учебное пособие будет также интересно тем, кому в процессе учебы, повышения квалификации или работы приходится сталкиваться с проблемами производства продукции животноводства.

Изложенный материал является завершающим этапом в изучении дисциплины «Основы зоотехнии», которая поможет использовать полученные знания при изучении последующих дисциплин специальности.

## ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

### ГЛАВА 1. Основы разведения сельскохозяйственных животных и птицы

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	2	11	1
2	3	12	4
3	4	13	2
4	2	14	2
5	4	15	1
6	2	16	3
7	1	17	4
8	3	18	2
9	4	19	1
10	3	20	1

### ГЛАВА 2. Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных и птицы

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	2	21	1
2	3	22	2
3	1	23	1
4	3	24	1
5	1	25	2
6	1	26	2
7	1	27	1
8	3	28	3
9	1	29	3
10	1	30	1
11	1	31	3
12	4	32	3
13	4	33	4
14	1	34	2
15	1	35	1
16	3	36	4
17	1	37	1
18	4	38	2
19	2	39	4
20	2	40	4

### ГЛАВА 3. Производство сельскохозяйственных животных и птицы

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	2	41	4
2	2	42	3
3	2	43	2
4	1	44	2
5	2	45	1
6	3	46	1
7	3	47	1
8	3	48	4
9	3	49	3
10	1	50	4
11	3	51	4
12	3	52	1
13	4	53	2
14	2	54	1
15	2	55	4
16	1	56	4
17	4	57	1
18	1	58	1
19	2	59	3
20	3	60	4
21	1	61	3
22	2	62	2
23	3	63	3
24	3	64	3
25	2	65	3
26	3	66	1
27	2	67	4
28	1	68	2
29	2	69	4
30	1	70	3
31	3	71	3
32	1	72	1
33	4	73	2
34	3	74	2
35	1		
36	2		
37	4		
38	1		
39	2		
40	1		

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студента включает выполнение контрольной работы. Основные требования к оформлению контрольной работы следующие: краткость, литературная грамотность и логическая последовательность.

Общие правила оформления контрольной работы следующие: текст печатают в формате Microsoft Word. Шрифт – Times New Roman Cyr. – 14, на одной стороне стандартного листа формата А4 ГОСТ 9327, размером 210х297 с числом строк на странице не более 30. В каждой строке должно быть не более 60–65 знаков с учетом пробелов между словами. Текст печатают через два межстрочных интервала с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20, нижнее – 20 мм. Текст должен иметь книжную ориентацию и отформатирован по ширине ГОСТ 7.32.

Поля слева оставляют для переплета, справа – во избежание того, чтобы в строках не было неправильных переносов из-за неуместившихся частей.

Сокращение русских слов и словосочетаний в тексте, в таблице – по ГОСТ 7.12.

Если работа состоит из разделов, подразделов, то подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела, а пункты – в пределах каждого подраздела. Например: 2.1 – первый подраздел второго раздела; 2.1.1 – первый пункт первого подраздела второго раздела.

Заголовки разделов располагают симметрично тексту, печатают прописными буквами, а заголовки подразделов – строчными (кроме первой прописной). Если заголовки состоят из нескольких предложений, их разделяют точкой. В конце любого заголовка точку не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке не допускается. Точка в конце заголовка не ставится.

Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, печатают с абзацным отступом 15–17 мм от начала строки. Не допускают смешивания рукописного и машинописного текстов в иностранных словах, формулах и т. д. Таблицы, рисунки, чертежи, графики, фотографии, как в тексте, так и в приложении, должны быть выполнены на стандартных листах или наклеены на них. Подписи и пояснения к фотографиям, рисункам должны быть с лицевой стороны. Плотность тек-

ста должна быть одинаковой. Рамку на листах не проводят. Разрешается выполнять графики, схемы разными цветами. Шрифт должен быть четким.

Нумерация сквозная: первой страницей является титульный лист, второй – введение и т. д. На титульном листе страницу не ставят. Приложения и библиографический список включают в сквозную нумерацию. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Иллюстрации (таблицы, чертежи, схемы, фотографии и др.), располагающиеся на отдельной странице, также входят в общую нумерацию. Если рисунок или таблица расположены на формате большем, чем А4, их следует учитывать как одну страницу.

Расположение между заголовками и последующим текстом должно быть не менее трех интервалов. Заголовки в тексте каждого последующего раздела следует начинать с новой страницы, а подраздела – с любой части страницы.

Иллюстрации именуется рисунками и обозначаются словом «Рис.», именуется последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Рисунки располагаются только после ссылки на них.

Формулы в тексте (если их более одной) нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела, например: 3.1 – первая формула третьего раздела. Графики выполняются с помощью оси ординат. Нанесение масштабных цифр – с внешней стороны контура, надписи, обозначающие величины, отложенные по осям, располагаются строкой, параллельной оси.

Сокращения допускаются по ГОСТ 7.12.

Таблицы применяются для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы следует помещать над таблицей слева без абзацного отступа, в одну строку, с ее номером через тире.

Таблица располагается непосредственно после текста, в котором она дополняется впервые, ссылки на таблицы обязательны. Таблицы с большим количеством граф допускается переносить на другую страницу с указанием «Продолжение» и номером таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

Таблицы с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть над другой в пределах страницы. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке в таблице не приводят, то в ней ставится прочерк.



Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Разделять заголовки и подзаголовки боковины и граф диагональными линиями не допускается. Перенос слов в названии таблицы не допускается. Точка в конце названия таблицы не ставится.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Тему контрольной работы студент выбирает самостоятельно. В пределах академической группы выполнение работы по одной и той же теме не допускается. По каждой теме список литературы включает не менее 5–6 источников.

### *Примерный план изложения материала*

– *Время, место и метод создания породы, авторский коллектив.*

– *Природно-климатические условия, в которых создана порода.*

– *Направление продуктивности, цвет шерстного покрова.*

– *Биологические особенности, экстерьер и конституция.*

– *Стандарт породы.*

– *Минимальные показатели продуктивности племенных самцов и самок.*

– *Пуховая продуктивность, настриг или начес пуха, шерстный коэффициент, длина, густота.*

– *Мясная продуктивность, живая масса, скороспелость, убойный выход.*

– *Плодовитость кроликоматок, выживаемость крольчат и другие хозяйственно полезные признаки.*

– *Структура породы (типы, линии, популяции).*

– *Недостатки кроликов и направление селекционно-племенной работы.*

– *Использование изучаемой породы для улучшения других пород, типов, групп (результаты).*

– *Ведущие племенные хозяйства.*

Контрольная работа является важной формой учебной работы и выполняется студентом в соответствии с учебным планом.

Выполненная студентом контрольная работа проверяется в срок до 10 дней преподавателем – руководителем работы, который дает письменное заключение работе – рецензию.

При оценке работы учитывается содержание, ее актуальность, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, а также уровень грамотности (общей и специальной).

Отмечаются ее положительные стороны и недостатки. Рецензия заканчивается выводом, может ли работа быть допущена к защите.

Работа вместе с рецензией выдается студенту для ознакомления и возможного исправления. Если работа по заключению рецензента является неудовлетворительной и подлежит переработке, то после исправления она представляется на повторное рецензирование (вместе с первой рецензией).

На защите студент должен изложить содержание работы, дать исчерпывающие ответы на замечания рецензента и вопросы. Защита работы проводится в форме доклада с презентацией перед группой, подгруппой (5–6 минут).

Аттестация студента ведется по нормативному документу «Положение о модульно-рейтинговой системе». Контрольная работа должна быть защищена до сдачи экзамена.

**Методические указания.** Контрольная работа выполняется по выбору студента на одну из указанных тем. В отдельных случаях тема работы определяется совместно с руководителем.

Материалом для выполнения работы являются литературные данные, проектно-сметная документация, опыт, накопленный в Российской Федерации и за рубежом, собственные исследования и наблюдения.

Объем работы – не более 25 страниц машинописного текста. Содержание работы излагается в следующей последовательности.

- *Титульный лист* – 1 с.
- *Введение. Цель и задачи* – 1–2 с.
- *Обоснование темы (обзор литературы)* – 5–6 с.
- *Специальный раздел (описательная часть)* – 10–12 с.
- *Заключение* – 1–2 с.
- *Список литературы* – 1 с.

В оглавлении (содержании) указывают страницы соответствующего раздела (подраздела).

Во введении дается характеристика отрасли в республике, крае, значение вопроса (проблемы) применительно к теме работы. Ставится цель и конкретные задачи курсовой работы.

В обосновании раскрывается важность проблемы (темы) в комплексе мер по дальнейшему развитию данного вопроса, требования рынка по реализации проблемы, степень изученности темы, различные точки зрения, результаты внедрения в производство и их эффективность.

Разделы темы (специальный раздел) излагаются в соответствии с примерным планом по теме курсовой работы понятным текстом с иллюстрациями (таблицы, схемы, графики, фотографии и т. д.).

В заключении даются выводы и предложения, отображающие содержание работы.

Список литературы должен включать от пятнадцати до двадцати наименований. Расположение авторов в списке следует в алфавитном порядке.

Выполненная работа подписывается автором после списка литературы и сдается на кафедру в сроки в соответствии с графиком самостоятельной работы студентов.

## **Темы и примерные планы контрольных работ**

### ***1. Корма для сельскохозяйственных животных***

Введение

1. Классификация кормов по происхождению и питательности
2. Характеристика объемистых кормов
  - 2.1. Грубых
  - 2.2. Сочных
3. Характеристика концентрированных кормов
4. Комбикорма
5. Кормовые добавки
6. Корма животного происхождения
7. Подготовка кормов к скармливанию

Заключение

Список литературы

## **2. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных**

Введение

1. Характеристика основных нетрадиционных кормов
  - 1.1. Микробиальный белок (водоросли, дрожжи и др.)
  - 1.2. Нефтехимическое сырье (алканы, алкоголи и др.)
  - 1.3. Лигниноцеллюлозные материалы (древесные отходы)
  - 1.4. Кератиновые отходы и др.
2. Применение нетрадиционных кормов в рационах
  - 2.1. Крупного рогатого скота
  - 2.2. Свиней
  - 2.3. Птицы и др.

Заключение

Список литературы

## **3. Технология производства молока**

Введение

1. Биологические особенности молочного скота
2. Способы содержания молочного скота
  - 2.1. Привязное
  - 2.2. Беспривязное
  - 2.3. Комбинированное
3. Особенность кормления молочных коров
  - 3.1. Корма
  - 3.2. Нормы кормления
4. Организация доения и получение молока высшего качества
  - 4.1. Правила подготовки и доение коров
  - 4.2. Использование доильных аппаратов и установок
  - 4.3. Первичная обработка молока

Заключение

Список литературы

## **4. Технология производства говядины**

Введение

1. Биологические особенности мясного скота
2. Технология мясного скотоводства
  - 2.1. Нагул скота
    - 2.1.1. Организация нагула

2.1.2. Потребность в пастбищных кормах

2.2. Режим содержания

2.3. Сроки реализации

3. Стойловый откорм

3.1. Типы откормочных площадок

3.2. Кормление

4. Технология организации откорма

5. Эффективность нагула и откорма

Заключение

Список литературы

## ***5. Лагерно-пастбищное содержание свиней***

Введение

1. Значение моциона, инсоляции, естественной почвы и кормов для свиней

2. Лагерное содержание свиней

3. Конвейер зеленых и сочных кормов

4. Система использования пастбищ

Заключение

Список литературы

## ***6. Технология откорма свиней***

Введение

1. Факторы, определяющие интенсивность откорма свиней и качество свинины

2. Использование пищевых отходов и других нетрадиционных кормов при откорме свиней

3. Виды откорма

3.1. Мясной

3.2. Беконный

3.3. Сальный

Заключение

Список литературы

## ***7. Шерстная продуктивность овец***

Введение

1. Развитие кожи

2. Развитие шерстных фолликулов

3. Морфологическое строение шерстных волокон
  4. Физические свойства шерстных волокон
  5. Влияние различных факторов на физические свойства шерсти
- Заключение

Список литературы

## **8. Технология выделки овчин**

Введение

1. Технологические операции выделки

1.1. Подготовка (отмочка, удаление репья, мытье, мездрение, обезжиривание)

1.2. Выделка (пикелевание или квашение, пролежка, нейтрализация, дубление и жирование)

1.3. Отделка (сушка, косметика кожевенной ткани, волоса)

2. Выделка овчин

2.1. Способ тербления

2.2. Выделка при помощи овсяной муки, кефира, простокваши, горчицы, солевого раствора и др.

Заключение

Список литературы

## **9. Мясная продуктивность овец**

Введение

1. Нагул овец

1.1. Организация нагула

1.2. Потребность в пастбищных кормах, воде, поваренной соли

1.3. Режим содержания

1.4. Сроки реализации

2. Стойловый откорм

2.1. Типы откормочных площадок

2.2. Кормление

3. Технология организации откорма

4. Эффективность нагула и откорма

Заключение

Список литературы

## **10. Молочная продуктивность овец**

Введение

1. Химический состав и биологические особенности молока

2. Кормление и содержание

- 2.1. Маток
- 2.2. Баранов-производителей
- 2.3. Ягнят
- 3. Основные требования и приемы доения
- 3.1. Ручное доение
- 3.2. Машинное доение
- 4. Производство продуктов из овечьего молока
- Заключение
- Список литературы

### ***11. Интенсификация овцеводства в РФ, регионе, хозяйстве***

Введение

- 1. Обоснование темы
- 2. Создание полноценной кормовой базы
- 3. Селекционно-племенная работа
- 4. Воспроизводство стада
- 5. Материально-техническое обеспечение
- 6. Внедрение научно-технических достижений

Заключение

Список литературы

### ***12. Технология производства яиц кур***

Введение

- 1. Породы и кроссы птиц, используемые для производства пищевых яиц
- 2. Основные принципы организации технологического процесса производства яиц
- 3. Выращивание ремонтного молодняка
- 4. Содержание родительского стада
- 5. Содержание промышленного стада кур-несушек

Заключение

Список литературы

### ***13. Технология производства мяса бройлеров***

Введение

- 1. Породы и кроссы, используемые для производства мяса птицы
- 2. Выращивание ремонтного молодняка
- 3. Содержание родительского стада

4. Выращивание цыплят-бройлеров

Заключение

Список литературы

#### ***14. Технология производства продуктов утководства***

Введение

1. Биологические особенности уток

2. Выращивание ремонтного молодняка

3. Содержание родительского стада

4. Выращивание утят на мясо

5. Откорм уток на жирную печень

Заключение

Список литературы

#### ***15. Технология производства мяса индеек***

Введение

1. Биологические особенности индеек

2. Выращивание ремонтного молодняка

3. Содержание родительского стада

4. Выращивание индюшат на мясо

Заключение

Список литературы

#### ***16. Технология производства мяса гусей***

Введение

1. Обоснование темы

2. Специальный раздел

2.1. Выращивание ремонтного молодняка

2.2. Содержание родительского стада

2.3. Выращивание гусят на мясо

2.4. Откорм гусей на жирную печень

Заключение

Список литературы

#### ***17. Технология производства мяса нетрадиционных видов птицы***

Введение

1. Технология производства мяса фазана



2. Технология производства мяса куропаток
3. Технология производства мяса страусов
4. Технология производства мяса голубей

Заключение

Список литературы

### ***18. Интенсификация птицеводства в РФ, регионе, хозяйстве***

Введение

1. Обоснование темы
2. Создание полноценной кормовой базы
3. Селекционно-племенная работа
4. Воспроизводство стада
5. Материально-техническое обеспечение
6. Внедрение научно-технических достижений

Заключение

Список литературы

### ***19. Технология молочного коневодства***

Введение

1. Организация кумысных ферм
2. Кормление и раздой кобыл
3. Воспроизводство и выращивание молодняка
4. Техника получения кобыльего молока
5. Производство кумыса

Заключение

Список литературы

### ***20. Технология мясного коневодства***

Введение

1. Использование пастбищ
2. Оптимальная структура табуна
3. Воспроизводство
4. Организация нагула и откорма лошадей
5. Кастрирование жеребцов
6. Таврение лошадей

Заключение

Список литературы