

636
П691

**ПРАКТИКУМ
ПО
ЖИВОТНОВОДСТВУ**

307465



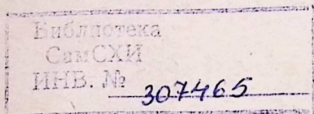
636
1769

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ВЫСШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ПРАКТИКУМ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ

Под общей редакцией члена-корреспондента ВАСХНИЛ,
профессора В. И. Георгиевского

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебного пособия для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим и экономическим специальностям



МОСКВА «КОЛОС» 1984

ББК 45/46

П69

УДК 636(075.8)

Коллектив авторов:

В. А. Александров, А. Ф. Верниченко, Н. С. Шевелев, А. В. Орлов,
А. А. Лисенков.

Рецензенты: профессора В. Ф. Красота, И. Ф. Бобылева,
И. В. Хрусталева, Б. Ф. Бессарабов, доценты Н. Д. Цырендондо-
ков, Л. И. Потокина, Р. Ф. Бессарабова, В. Г. Краморская

П69

Практикум по животноводству/В. А. Александров, А. Ф. Верниченко, Н. С. Шевелев и др. — М.: Колос, 1984. — 256 с., ил. — (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

Учебное пособие включает общие методики проведения лабораторно-практических занятий, задания по самостоятельной работе студентов во внеурочное время, элементы программированного обучения и применение технических средств контроля.

Предназначено для студентов сельскохозяйственных вузов по специальностям: агрономия, экономика и организация сельскохозяйственного производства и бухгалтерский учет в сельском хозяйстве.

П $\frac{3804010000-137}{035(01) - 84}$ 171—84

ББК 45/46
636

*Владимир Александрович Александров, Анна Федоровна Верниченко,
Николай Серафимович Шевелев, Алексей Владимирович Орлов,
Александр Александрович Лисенков*

ПРАКТИКУМ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ

Заведующий редакцией В. И. Орлов

Редактор Г. И. Жижикина

Художественный редактор Н. А. Никонова

Технический редактор В. И. Смирнова

Корректоры И. Н. Молодкина, В. А. Лебедева, М. Е. Афонина

ИБ № 3245

Сдано в набор 11.01.84. Подписано к печати 27.03.84. Т-00104. Формат 84×108/16.
Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13,44.
Усл. кр.-отт. 13,65. Уч.-изд. л. 14,13. Изд. № 302. Тираж 20 000 экз.
Заказ № 1355. Цена 65 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос», 107807, ГСП,
Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Областная типография управления издательств, полиграфии и книжной торговли
Ивановского облисполкома, 153628, г. Иваново, ул. Типографская, 6.

© Издательство «Колос», 1984

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Одно из перспективных направлений оптимизации учебного процесса — программированное обучение, которое нужно понимать не как составление обычных программ, а как процесс управления этими программами с целью лучшей их реализации, управления процессом познания при активной умственной деятельности студентов в сочетании с принципом обратной связи. Обучающая программа при этом должна вести студента поэтапно — от предыдущего к последующему логически вытекающему (из предыдущего) разделу в порядке нарастающей сложности. Завершение каждого раздела — проверка знаний, для чего студентам предлагают контрольные вопросы. Если программа составлена правильно, логично, «шаг» ее оптимален, число неудовлетворительных ответов будет сведено к минимуму. Следовательно, цель достигнута.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Из выделенных в настоящее время трех типов обучающих программ (линейные, внутреннеуправляемые и внешнеуправляемые) наибольшее распространение получили первые два.

Линейные программы предполагают заранее предусмотренную последовательность частей курса (кадров), на ход которых студенты не могут влиять, а могут лишь, в случае неправильно сконструированного ими ответа, вернуться к слабо усвоенному разделу. Линейные программы предусматривают как безмашинный, так и машинный способы обучения. Принцип при этом остается один — правильный ответ дается после того, как студент введет собственный ответ на поставленный вопрос.

Внутреннеуправляемые программы определяют каждый последующий этап действий студента в зависимости от качества ответа на предыдущий вопрос. При этом

пути дальнейшего продвижения по вариантам разветвлений предусматриваются программой.

После получения информации в любом случае предполагается контроль методом выборочных ответов. Кодами здесь могут быть номера страниц пособий, номера карт, контактов (тумблеров, клавиш) в машине. Правильный ответ позволяет студенту переходить к рассмотрению следующего вопроса, неправильный — отсылает на ветвь корректирующей информации. Это может быть предшествующий материал, дающий возможность правильно разобраться в рассматриваемом вопросе, или конкретная информация на поставленный вопрос, подаваемая автоматически при неправильном ответе на вопрос (например, на МЭИ-10) или отыскиванием кнопки (клавиша) правильного ответа (например, на АК-28м) в соответствии с кодом (код может отсылать к разным источникам — правильному ответу на вопрос, в пособие или на нужную страницу учебника).

Внешнеуправляемые программы предусматривают использование внешних систем (например, ЭВМ), определяющих продвижение обучающегося по заданной программе на основе результатов усвоения всего предшествующего ответу материала. Этот тип программы подлежит дальнейшей методической разработке и техническому обеспечению.

ФОРМЫ БЕЗМАШИННОГО ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Опыт программированного обучения в вузах показывает, что оно может быть успешно использовано при изучении любого раздела животноводства.

При отсутствии контролирующих, обучающе-контролирующих машин или автоматизированных классов можно избрать одну из форм безмашинного использования программ. Контроль знаний при этом проводят методом выборочных или конструктивных ответов.

Для этого используют разные варианты карточек. Простейшая карточка при линейном типе программ представляет собой разграфленный на квадраты листок, в верхней части которого указываются дата, фамилия студента, группа и номер варианта; в левом вертикальном ряду — номера вопросов, в правом — номера ответов.

Каждая карточка подготавливается на определенный вариант контрольных вопросов. Студент зачеркивает на карточке квадрат, соответствующий правильному ответу. Чтобы не расчеркивать квадраты для вариантов ответов, можно приготовить из плотной бумаги конверты-трафареты по величине карточек с отверстиями на лицевой стороне, соответствующими количеству и месту вариантов ответов на вопрос. Карточку вставляют в конверт. Студент затушевывает карточку через отверстия в конверте, которые являются шифром правильного ответа. Расшифровку карточек быстро и удобно проводить с помощью заготовленных из целлулоида трафаретов с отверстиями — шифром правильного ответа.

Зачет результатов опроса одновременно является учетом посещения студентами занятия. Отсутствующему студенту выставляется нуль. В конце опроса проводится анализ наиболее характерных (типичных) ошибок (С. В. Стояновский, 1973).

При безмашинном контроле можно также использовать метод свободного конструирования. Один из его вариантов: использование рисунков с несколькими вариантами вопросов. Получив рисунок, студент в верхней (свободной) части листа ставит дату, фамилию и группу. Затем отвечает на поставленные вопросы. По истечении контрольного времени рисунок с ответами возвращается преподавателю, который знакомит студентов с правильными ответами и предлагает студентам выставить себе оценки (баллы): за полный ответ — 2 балла, частично правильный — 1, за неправильный — 0, то есть студент за пять ответов может набрать 10 баллов, что соответствует отличной оценке. (Предложена Г. И. Косицким, 1966).

Вторую форму свободного конструирования можно использовать при итоговых опросах. Суть ее в следующем. По каждому разделу готовят 80—100 вопросов, которые раздают студентам для изучения. На итоговое занятие студент приходит с двумя тетрадями. В первой тетради он дает полные ответы методом свободного конструирования на 5 предложенных ему вопросов в течение 10—20 мин. По истечении этого времени студенты сдают тетради № 1 преподавателю, а взамен получают листы с правильными ответами. Студент сравнивает правильные ответы со своими и выставляет себе

баллы в тетрадь № 2: за исчерпывающий ответ — 2 балла, неполный — 1, неправильный — 0. Положительная оценка выставляется, если студент набирает по пяти вопросам 6 баллов из 10 возможных. В конце контроля анализируются результаты и обсуждаются наиболее важные и сложные вопросы.

ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Простейшие средства машинного контроля, основанного на линейном программировании, — планшеты и устройства типа «Скиннер».

Закрытый планшет имеет футляр, подвижную рамку, которая выдвигается из него в два приема. В рамку вставляется разделенный на две продольные половины лист. На левой половине напечатаны вопросы, на правой — правильные ответы.

Студент, получив планшет, выдвигает левую половину рамки и отвечает на вопросы. По истечении времени ответов на вопросы преподаватель с помощью ключа выдвигает правую половину рамки. Студент сверяет свои ответы с правильными и выставляет баллы. Преподаватель проверяет результаты контроля и подводит итоги.

Устройство типа «Скиннер» представляет собой вращающиеся в одном направлении валики, помещенные в плоский футляр с прозрачной верхней крышкой и окошком в правом нижнем углу. На валики намотан рулон бумаги. На левой половине рулона контрольные вопросы и ниже — информация, правая — предназначена для записи ответов.

Поворотом валика выдвигается вопрос. Студент должен его прочесть, записать (в окошке) ответ и продвинуть его с помощью валика вверх под стекло: при этом внизу слева появляется правильный ответ. Студент читает его, сравнивает с собственным и делает выводы о степени усвоения материала.

ПКУ «Огонек-1» — программно-контролирующее устройство (рис. 1), состоит из пульта преподавателя и 15 селекторов для студентов. Предназначено для текущего контроля знаний студентов методом выборочных ответов. Устройство сравнительно недорогое, простое и надежное в эксплуатации, используется в любом помеще-

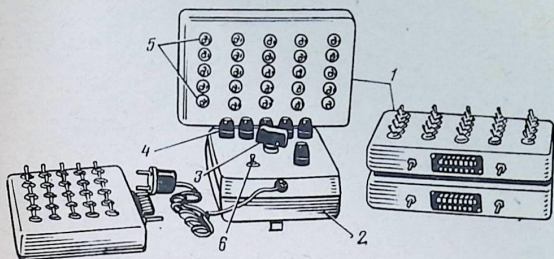


Рис. 1. Программно-контролирующее устройство «Огонек-1».

нии, работает от сети 220 вольт. Пульт преподавателя (2) имеет пять программ, переключаемых ручкой (3), что дает возможность кодировать одновременно 75 вариантов; пять сигнальных ламп (4) и тумблер включения в сеть (6). На панели селекторов (1) имеется пять вертикальных рядов тумблеров, соответствующих числу вопросов. В каждом ряду по пять тумблеров (5), соответствующих числу вариантов ответов, один из них — правильному.

Студенту в начале занятия выдаются карта или вариант пособия с пятью вопросами и селектор.

Студент читает первый вопрос, находит правильный ответ и включает соответствующий ему (по номеру) тумблер. Номера вопроса и ответа записывает в тетрадь, аналогично поступая с последующими вопросами. По истечении выделенного на ответы времени (5—7 мин) студент приносит селектор, карту и тетрадь преподавателю. Разъем селектора вставляется в гнездо программно-сигнального пульта, на котором, согласно правильным ответам, загораются контрольные лампочки. Преподаватель указывает студенту ошибки и выставляет оценку в тетрадь и журнал по пятибалльной системе.

Обучающе-контролирующие машины КИСИ-5, ЭР-36, МЭИ-10 и другие позволяют проводить контроль методом выборочных ответов, а в режиме «самоконтроль» могут быть использованы как тренажеры для самоподготовки студентов.

Машина КИСИ-5 может быть использована для индивидуальной подготовки по теории и практике (практическому курсу) в текущем контроле, на зачетах и экзаменах. Машина проста в кодировании, ее быстро осваивают студенты в работе. Студенту можно предъявлять сразу 10 автономных билетов или 5 спаренных (по методу результативных ответов). На передней панели имеются 10 окошек для билетов, клавиши 1, 2, 3 и 4 для вариантов ответов, клавиши «не знаю», «оценка» и «сброс», а на правой стенке — включатель сброса и кнопка подсветки неправильных ответов.

При режиме выборочных ответов экзаменующийся читает первый (подсвеченный) вопрос и четыре варианта ответов к нему, выбирает правильный ответ и нажимает соответствующий номер клавиша. Если учащийся не знает правильного ответа, надо нажать клавиш «не знаю». При правильном ответе в памяти машины откладывается 1 балл, неправильном — снимается 1 балл, при нажатии клавиша «не знаю» — балл не снимается. Оценка «отлично» выставляется при всех правильных ответах, «хорошо» — при 8—9, удовлетворительно — при 6—7. Ответив на все вопросы (погашен последний вопрос), студент нажатием клавиша «оценка» выставляет себе оценку и ждет преподавателя. Преподаватель включателем и кнопкой подсвечивает неправильные ответы на вопросы, дает разъяснения и клавишем «сброс» выводит машину в исходное положение.

Экзаменатор МЭИ-10 — специализированный диапроектор киноплёнок, предназначенный для использования обучающих и контролирующих линейных и разветвленных программ. Применяют для контроля текущей успеваемости, проверки готовности к выполнению лабораторных работ, проведения зачетов и экзаменов, а также в качестве тренажера. Емкость программноносителя — 1000 кадров, число контрольных вопросов в варианте практически неограниченно. Размер кадра 16×22 , экрана — 120×215 мм. Используется при контроле методом выборочных и результативных ответов в сочетании с последующей информацией. Без перестройки может эксплуатироваться как тренажер.

Наиболее сложными и совершенными техническими средствами программированного обучения и контроля являются автоматизированные классы: «Аккорд», «Эureka», ЦДК-1м, ЦКМ-УМ, АК-28м, АК-32, предназна-

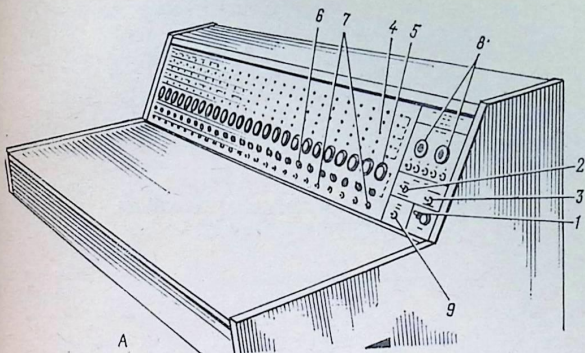
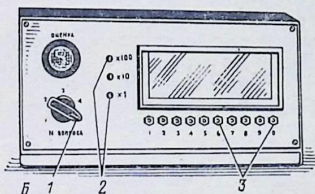


Рис. 2. Автоматизированный класс АК-28М. А — пульт управления преподавателя:

1 — тумблер «сеть», 2 — тумблер «переключение режимов», 3 — тумблер «переключение методов ответа», 4 — индикатор правильных ответов, 5 — цифровой индикатор оценки, 6 — кнопка ввода оценки, 7 — кнопки индивидуального сброса результатов ответа, 8 — сумматоры, 9 — кнопка общего сброса результатов ответов.

Б — селектор:

1 — переключатель вопросов, 2 — индикаторы множителей, 3 — кнопки ввода ответов.



ченные для обучения и проверки знаний студентов по специальным программированным материалам. Цель их применения: оперативный групповой контроль знаний учащихся при получении о каждом из них оперативной информации на центральном пульте управления; групповая (но каждый студент работает индивидуально) самостоятельная подготовка и самоконтроль с использованием программированных пособий и учебников. Хорошо зарекомендовал себя в работе автоматизированный класс АК-28м (рис. 2, А, Б), работающий в режиме контроля и самоконтроля (тренажера) методами выборочных и результативных ответов. Перевод режимов предельно прост — переключение тумблера на центральном пульте. На пульте преподавателя контроли-

руется ход работы каждого студента по результатам ответа на каждый вопрос, автоматически выставляется итоговая оценка, которая может быть поправлена вручную специальным переключателем. Имеющийся на пульте сумматор дает итоговую информацию о соотношении правильных и неправильных ответов по разделам программы.

ПРОЕКЦИОННАЯ И ЗВУКОВАЯ ТЕХНИКА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Статическая проекционная техника предназначена для диа- и эпипроекции изучаемых объектов на экране. Как способ демонстрации она имеет ряд преимуществ перед традиционными средствами (таблицы, рисунки на картоне), а именно: возможность демонстраций большего количества объектов, более крупные, хорошо просматриваемые с любого места аудитории изображения, сравнительно быстрое и точное копирование серии демонстрационных объектов; возможность обмена (пересылки) оригинальными демонстрационными объектами между отдаленными вузами; наконец, возможность придать демонстрируемому материалу некоторую динамичность, подбирая кадры в определенной последовательности.

Наиболее широко используемые модели.

Эпидиаскопы ЭПД-451, ЭПД-452, ЭПД-455 — предназначены для диапроекции объектов с пленочных и стеклянных диапозитивов размером до 9×12 см и эпипроекции изображений на бумаге и фотографиях размером до 20×20 см. Размер экрана у ЭПД-451 при удалении на 5 м — $1,6 \times 2,2$ м, у ЭПД-452 при удалении на 3 м — $1,1 \times 1,1$ м. Недостаток — большие габариты и масса.

Диапроектор «Протон» (рис. 3) — малогабаритный, автоматизированный прибор, предназначенный для проекции на экран черно-белых и цветных диапозитивов в пластмассовых рамках 50×50 мм, заложенных серийно в кассету. Обеспечивает четкое изображение на экране $1,8 \times 2,7$ м при удалении на 12 м.

Диапроектор «Горизонт» обладает характеристикой, подобной проектору «Протон», но не имеет дистанционного управления, как «Протон».

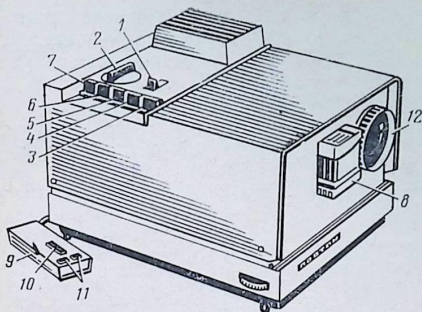


Рис. 3. Автоматический диапроектор «Протон»:

1 — включатель проекционной лампы, 2 — ручка настройки таймера, 3 — клавиши «Вперед», 4 — клавиши «Назад», 5 — клавиши «Цикл», 6 — клавиши «Магнитофон», 7 — клавиши «Смена кассеты», 8 — кассета, 9 — пульт дистанционного управления, 10 — кнопка дистанционной фокусировки объектива, 11 — кнопки смены кадров в прямом и обратном направлениях, 12 — объектив.

Диапроектор «Свет» ДМ-3Т — малогабаритный портативный прибор с кассетой на 30 диапозитивов размером 18×21 и 24×36 мм, а также приспособлением для вертикальной и горизонтальной протяжки пленки диафильмов. Дает четкое изображение в полузатененной аудитории на экран $1 \times 1,5$ м при удалении 3,3 м.

Диапроектор ЛЭТИ-60 — переносной прибор дистанционного управления. Предназначен для демонстрации диафильмов с размером кадров 18×24 и 24×36 мм. Может работать в незатененной аудитории благодаря мощному световому потоку (до 600 люменов). Максимальный размер экрана $2,6 \times 3,9$ м при удалении на 10 м.

Кодоскоп ЭДИ-454 предназначен для проецирования на экран крупных диапозитивов с пленки или стеклянной пластины, а также изображенные на прозрачной пленке рисунки и записи фломастером или обычной шариковой ручкой предварительно или в процессе изложения преподавателем материала. Удобен для лекционной аудитории, но имеет недостатки: крупногабаритен и тяжел, быстро перегревается проекционная лампа. В настоящее время совершенствуется.

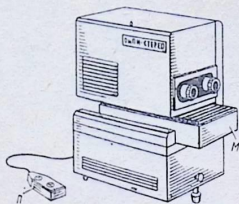


Рис. 4. Стереодиапроектор магазинного типа «ОмПИ-Стерео-2». М — магазин с кассетами, П — пульт дистанционного управления.

Стереоскопические диапроекторы — перспективные проекционные аппараты, основанные на поляроидной стереодиапроекции. Предназначены для индивидуальной и групповой самоподготовки учащихся и использования на групповых занятиях. Объемное изображение на экране лучше рассматривать через очки с поляроидными фильтрами. Изготавливаются лабораторией ТСД Омского политехнического института.

Магазинный стереоскоп «Омич-Стерео» — биноклярный аппарат, предназначенный для индивидуального просмотра серии стереослайдов. Смена помещенных в кассету слайдов производится вращением ручки.

Стереовизор «Омич-4» — автоматический магазинный (на 25—36 слайдов) стереодиапроектор, предназначенный для демонстраций в учебной подгруппе (12—16 человек) и самоподготовки учащихся. Смена диапозитивов производится с выносного дистанционного пульта (нажатием кнопки) или автоматически — с помощью реле времени или магнитофонной приставки. Магнитофонная приставка позволяет прослушивать пояснительный текст и автоматически управлять сменой диапозитивов.

«ОмПИ-Стерео-1» и «ОмПИ-Стерео-2» (рис. 4) — автоматические стереодиапроекторы магазинного типа, предназначенные для экранной демонстрации стереодиапозитивов на лекциях и лабораторно-практических занятиях.

Фотографирование натуральных объектов и объемных моделей производится стереофотоаппаратами «Смена-Стерео» или «Виллия-Стерео», представляющими собой две объективные фотокамеры. С их помощью можно получать черно-белые и цветные снимки на пленке 35 мм. Объекты малого размера (представители флоры и фауны, детали хирургических операций) можно снимать с помощью двухобъективного стереофотоаппарата с уменьшенным базисом съемки — «Стерео-Макро». Этот ап-

парат позволяет получать черно-белые и цветные кадры 24×36 мм.

Микропроекторы — приборы, предназначенные для экранной демонстрации микропрепаратов в аудиториях. В настоящее время имеется модель Матюнина и установка МПР.

Кинопроекционные установки. Предназначены для демонстрации учебных фильмов. Они позволяют демонстрировать процессы в пространственной и временной динамике, дают возможность наблюдать уникальные операции, процессы и явления, которые во многих случаях практически невозможно осуществить или воспроизвести.

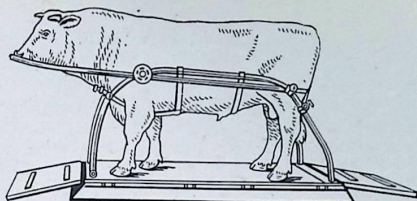
Для показа учебных фильмов используют стационарные широкоплечные (32 мм) кинопроекционные установки, требующие специально оборудованных помещений, и портативные передвижные узкоплечные (16 мм). Передвижные киноустановки получили большее распространение в учебной практике из-за простоты и надежности в работе. К тому же они не требуют специально оборудованных помещений (кинобудок). Из них наиболее желательны две киноустановки: КПШ-4 — рассчитана на демонстрацию черно-белых и цветных 16-миллиметровых звуковых фильмов с оптической или магнитной фонограммой в полузатененных аудиториях вместимостью до 50 человек; «Украина-5» — для демонстрации 16-миллиметровых черно-белых и цветных озвученных фильмов с фотографической или магнитной записью звука. Рассчитана на демонстрацию фильмов в полузатененных и затененных аудиториях вместимостью до 200 человек. Средством динамического показа могут также служить 35-УДП и 16-УДП.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Лабораторный практикум по животноводству предусматривает использование на лабораторных занятиях сельскохозяйственных животных: лошадей, крупного и мелкого рогатого скота, свиней и птицы, а также лабораторных — собак, кроликов, кошек, морских свинок, белых мышей, лягушек. В начале курса студенту необходимо усвоить порядок работы с животными на занятиях, требования и меры по охране животных и технику безопасности при работе с ними. Прежде всего преподавателю необходимо проинструктировать студентов. Студент должен знать, что к животному следует подходить так, чтобы оно видело приближающегося, не испугалось внезапного прикосновения или шума.

Для занятий необходимо подбирать спокойных, уравновешенных животных. В случае вынужденного использования легковозбудимых или строптивых животных им предварительно дают легкий общий наркоз ($1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ дозы, рекомендуемой данному животному наркотика) или вводят нейроплегтики: 2,0—2,5 мг на 1 кг живой массы аминазина в виде 1—2%-ного раствора внутримышечно крупным или 0,025—0,05%-ного раствора — мелким (морские свинки, мыши) лабораторным животным. Можно применять миорелаксанты: сельскохозяйственным животным внутривенно или внутримышечно 70 мг на 1 кг живой массы релаксина-Г в виде 2%-ного раствора; лабораторным — внутривенно или интраабдоминально 0,5 мл 0,1%-ного раствора листенона (также релаксин-Г или диплазин).

Животных, во время работы с ними, фиксируют. Лошадь следует привязать, поставить на растяжку (на 2 повода) или в станок. При беспокойстве животного — наложить на верхнюю губу закрутку. При исследовании, промерах задних частей тела у лошади поднять переднюю конечность, согнув ее в запястном суставе, надеть случную шлею.



А



Б

В

Рис. 5. Способы фиксации крупного рогатого скота:
А — в станке Виноградова; Б — с помощью носовых щипцов;
В — руками.

Крупный рогатый скот ставят в станок (рис. 5, А), голову привязывают или удерживают руками. При беспокойстве животного накладывают носовые щипцы (Б) или сжимают носовую перегородку пальцами (В). У быка старше года (при использовании на занятиях) обязательно должно быть носовое кольцо.

Козу или овцу удерживают в руках, привязывают или ставят в станок.

Свинью помещают в станок, а при его отсутствии фиксируют за верхнюю челюсть петлей, прикреплённой к полке или металлической трубке. В случае необходимости накладывают специальные пуговчатые щипцы на выйную связку в заушной области.

Собаке прежде всего надевают намордник или накладывают на лицевую часть тесемочную петлю, затянув ее одинарным узлом под нижней челюстью и завязав концы за ушами. После этого собаку привязывают или помещают в станок (рис. 6).

Кошку или кролика (рис. 7, А) помещают в тесную клетку или специальный переносной ящик с отверстием для головы. При манипуляциях с ними их фиксируют

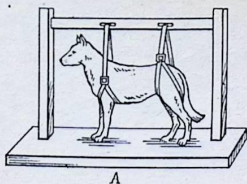


Рис. 6. Способы фиксации собак:

А — в станке; Б — наложением тесемочной петли на лицевую часть.

Лягушку пеленают в салфетку или фиксируют на пробковой пластинке с помощью канцелярских булавок (после предварительного наркотизирования).

Птицу удерживают в руках за лапки и крылья, иногда пеленают; при операциях фиксируют на столике или коленях.

В соответствии с требованиями охраны животных при манипуляциях, вызывающих болевые ощущения, операциях на сельскохозяйственных или лабораторных животных, им следует давать общий наркоз или делать местную анестезию.

Наиболее безопасный и доступный в условиях лабораторного практикума алкогольный наркоз (33%-ный раствор этилового спирта, в который добавляют 5% глюкозы). Раствор алкоголя вводят крупным животным (лошадь, корова, коза, овца) в яремную вену, по 3—5 мл на 1 кг живой массы животного, мелким — в краевую ушную вену, по 2—3 мл на 1 кг живой массы. При

на столиках, привязав лапы тесемочными петлями. На голову надевают металлический держатель. При отсутствии клетки и столика кошке забинтовывают лапы, а на голову накладывают петлю.

Морскую свинку или крысу фиксируют на столике (рис. 7, Б) в тесной провололочной клетке или удерживают в руках, запеленав в простынку (например, при взятии крови из уха).

Мышь держат в переносной клеточке, а при манипуляциях с ней удерживают пинцетом или пальцами за загривок и хвост.

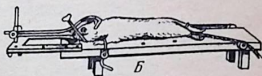
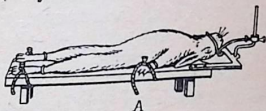


Рис. 7. Фиксация лабораторных животных:

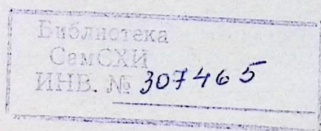
А — кролика; Б — морской свинки.

затруднениях внутривенного введения раствор алкоголя можно ввести ректально, увеличив дозу в 1,5—2 раза.

Для наркотизирования лабораторных животных и птицы используют эфирный или эфирно-хлороформный наркоз (1:1 или 3:2) масочно-ингаляционным методом (мышей и лягушек наркотизируют под стеклянным колпаком).

Для местного обезболивания применяют проводниковую и инфильтрационную новокаиновую блокады. Для крупных животных применяют 1—2%-ный, для мелких 0,25—0,5%-ный раствор новокаина, для поверхностной анестезии слизистых оболочек — 5—10%-ный раствор.

Следует помнить, что проводить операции на животных без наркоза и анестезии, а также использовать для этих целей вещества курареподобного действия, не выключающие чувствительных функций, запрещено.



ФИЗИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ АНАТОМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

СИСТЕМА ОРГАНОВ ПРОИЗВОЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

Занятие 1. Скелет сельскохозяйственных животных

Скелет сельскохозяйственных животных представляет собой систему рычагов, посредством которых при активном участии мускулатуры осуществляется передвижение тела в пространстве, изменение положения его частей, фиксация тела или отдельных частей в определенном положении. Скелет выполняет опорно-трофические, кроветворные, электролитические функции, участвует в поддержании гомеостаза, депонирует значительную часть минеральных веществ.

Цель занятия. Изучить строение и топографию костей скелета, типы соединений костей.

Объекты, материалы и оборудование. Скелеты сельскохозяйственных животных, отдельные кости и их распилы, костные сегменты; схемы скелетов, рисунки, учебник; анатомический набор, кюветы.

Задание 1. Ознакомиться с общими закономерностями строения скелета.

При выполнении настоящего и последующих заданий руководствоваться текстом практикума, схемами, рисунками, описаниями в учебнике. Изучение начать с общего осмотра скелета и его отделов. Найти на скелете осевой и периферический отделы. К осевому отделу относят скелет головы — череп, скелет туловища и скелет хвоста. Все они лежат на одной оси. Скелет туловища состоит из позвоночного столба, ребер и грудной кости. Осевой скелет животных построен по типу двусторонней симметрии, то есть может быть разделен сагитальной линией на левую и правую симметричные половины — антимеры. В нем ясно выражена сегментация — метаметрия, то есть сходные по своему строению части (позвонки, ребра) располагаются последовательно вдоль оси скелета.

Периферический скелет представлен двумя парами конечностей — грудными и тазовыми. В скелете конечностей наблюдается антиметрия, поскольку они парные,

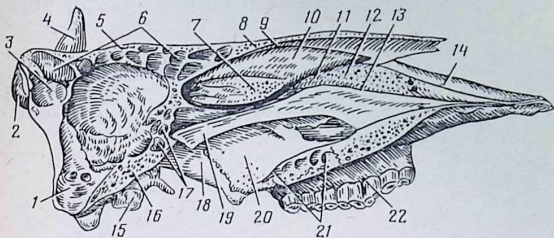


Рис. 8. Кости черепа коровы с меднальной стороны.

но отсутствует метаметрия. Для периферического скелета характерно расчленение на пояса — плечевой (лопатка) и тазовый (кости таза) — и свободные конечности.

Скелет состоит из костей (около 200), хрящей и связок. По форме различают кости: длинные трубчатые (кости конечностей), длинные изогнутые (ребра), короткие (кости запястья и заплюсны, позвонки) и пластинчатые (кости черепа, таза, лопатка). Кости соединяются друг с другом непрерывно — костными швами и прерывно — с помощью суставов. По характеру подвижности различают одноосные (карпальный, локтевой, заплюсневый), двуосные (височно-челюстной) и многоосные (лопаточно-плечевой, тазобедренный).

Задание 2. Рассмотреть строение и расположение костей осевого скелета.

Скелет головы — череп, построен из 6 непарных и 13 парных костей. На нем различают мозговой и лицевой отделы. В мозговом отделе размещаются головной мозг, органы зрения и слуха.

Осмотр начать с мозгового отдела (рис. 8). Осмотреть сначала внешнюю, а затем внутреннюю поверхность черепно-мозговой коробки. Ее заднюю стенку образует затылочная кость (1), у рогатого скота, кроме того, — межтеменная и частично теменная (2) кости; боковые стенки — теменные и височные кости; дно — затылочная, височные и клиновидная (16) кости; крышу — лобные (5), у свиньи и лошади еще теменные и межтеменные кости. Спереди черепно-мозговая коробка ограничена решетчатой костью (7). На внутренней стенке полости можно рассмотреть следы мозговых изви-

лин (пальцевые вдавливания) и мозговых борозд (вышлений), а на дне — переднюю, среднюю, заднюю ямки.

При изучении лицевого отдела черепа пользоваться теми же препаратами. Лицевой отдел является костным остовом носовой и ротовой полостей. Крышу носовой полости образуют лобная (5) и носовая (8) кости; боковые стенки — слезная, скуловая и верхнечелюстная (22); вход в носовую полость ограничен носовой (8) и резцовой (14) костями; выход — крыловидной (18), небной (21), лобной (5), клиновидной (16) костями и сошником. К внутренним перегородкам носовой полости относятся: решетчатая кость (7), сошник (19), носовая перегородка и носовые раковины — дорсальная (10) и вентральная (12). Носовая полость отделена от ротовой резцовой, верхнечелюстной и небной (20) костями. Нижнечелюстная и подъязычная кости составляют остов дна ротовой полости.

Скелет шейного отдела у млекопитающих насчитывает 7 позвонков, у птицы 13—18 (у лебедя 23—25). Первый — атлант, не имеет тела, состоит из двух дужек, на краниальном конце расположены суставные ямки для сочленения с мыщелками затылочной кости, а на каудальном — суставная поверхность для сочленения с зубовидным отростком второго шейного позвонка — эпистрофея, который имеет мощное удлиненное тело, зубовидный отросток вместо суставной головки и широкий (у лошади раздвоенный) гребень вместо остистого отростка. Последующие пять — типичные. У них хорошо выражены суставные головки и ямки, суставные и поперечнореберные отростки.

Скелет грудного отдела (рис. 9) состоит из грудных позвонков, ребер и грудной кости. У разных видов животных количество грудных позвонков и соответствующих им пар ребер различно: у жвачных и собак — 13, у свиней — 14—15, реже 17, у лошадей — 18—19. Грудной позвонок состоит из тела и дорсально расположенной над ним дужки, тело и дужка образуют позвоночное отверстие. Позвоночные отверстия соединенных друг с другом позвонков образуют позвоночный канал, где находится спинной мозг. Дорсально от дужки отходит длинный остистый отросток, латерально — поперечные, несущие на себе поперечные реберные ямки. Позади дужки имеются боковые позвоночные отверстия,

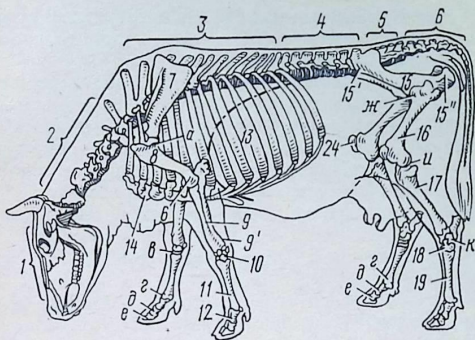


Рис. 9. Скелет коровы.

через которые проходят спинномозговые нервы и сосуды. Отличить грудные позвонки от шейных и поясничных можно по хорошо развитым остистым отросткам и наличию суставных впадин для реберных головок и бугорков. Количество пар ребер соответствует числу грудных позвонков. Ребра образуют остов боковой стенки грудной клетки. Ребро (13) состоит из реберной кости и реберного хряща. На реберной кости различают дорсальный конец, обращенный к позвонку, и вентральный, обращенный к грудной кости. Дорсальный конец имеет головку и бугорок, которыми ребро сочленяется с позвонками. У крупного рогатого скота и лошади по 8 пар стернальных (истинных) ребер, хрящи которых сочленяются с грудной костью, у свиньи — 6—8 пар. Остальные ребра астернальные (ложные), своими хрящами они соединяются с хрящами впереди лежащих ребер. У крупного рогатого скота ребра широкие и плоские; у лошади — более округлые, выпуклые в сторону; у овцы — округлые, сравнительно меньших размеров; у свиньи — с хорошо выраженными реберными углами (имеют вид запятой). Грудная кость (14) образует остов нижней стенки грудной клетки. Спереди она имеет рукоятку, в центральной части тело заканчивается мечевидным отростком и его хрящом.

Скелет поясницы (4) (см. рис. 9) состоит из 6—7, реже пяти (у лошади, свиньи), позвонков, отличаю-

щихся хорошо развитыми поперечнореберными отростками пластинчатой формы. Остистые отростки сравнительно широкие и короткие.

Скелет крестца (см. рис. 9) представлен крестцовой костью, образованной у коровы и лошади пятью сросшимися позвонками (5). Поперечнореберные отростки первых позвонков образуют крылья крестцовой кости, имеющие шероховатую поверхность для сочленения с подвздошной костью тазового пояса. У мелких животных крестцовая кость состоит из четырех позвонков.

Скелет хвоста насчитывает у крупного рогатого скота 16—21 позвонок, у лошади 15—20, у овцы 3—24, у свиньи 20—23 позвонка. У хвостовых позвонков длинное тело, рудиментированные дужки, короткие пластинчатые вентрально загнутые поперечные отростки. Ближе к концу хвоста позвонки сильно редуцированы.

Задание 3. Рассмотреть строение и расположение костей периферического скелета. К периферическому скелету относят скелет грудных и тазовых конечностей. Скелет грудной конечности состоит из плечевого пояса — лопатки и свободной грудной конечности.

Лопатка (7) — парная плоская кость треугольной формы, подвижно соединена с грудной клеткой мускулами. Ее основание направлено дорсокаудально, а вершина — головка, имеющая суставную впадину для сочленения с плечевой костью, — краниовентрально. Ость лопатки продольно разделяет латеральную поверхность лопатки на предостную и заостную ямки. На основании лопатки имеется лопаточный хрящ.

Свободная грудная конечность состоит из трех звеньев: плеча, предплечья и кисти. Основу плеча составляет плечевая кость (8), предплечья — лучевая (9) и локтевая (9') кости, которые у крупного рогатого скота, лошади и свиньи срослись между собой. Кисть состоит из костей запястья (10), представленных двумя рядами коротких костей; костей пясти (11) и скелета пальцев (12). Число пястных костей соответствует числу пальцев: у лошади одна, у рогатого скота две, у свиньи четыре, у собаки пять. Скелет пальца у млекопитающих представлен тремя фалангами — первой (путовой), второй (венечной) и третьей (копытной). При рассмотрении костей определить их тип. Найти лопаточно-плечевой (а), локтевой (б), запястный (в), путовый (г), ве-

нечный (д), копытный (е) суставы. Определить их тип; рассмотреть, какими костями они образованы.

Скелет тазовой конечности состоит из скелета таза и скелета свободной тазовой конечности.

Скелет таза образован тремя парными костями — подвздошной, лонной и седалищной, сросшимися в области суставной впадины в одну парную тазовую кость (15). Подвздошная кость располагается впереди суставной ямки. Она имеет столбчатое тело и крыло с латеральным маклоком (15') и медиальным (крестцовым) бугром. Участвует в образовании малоподвижного крестцово-подвздошного сустава. Седалищная кость расположена каудально от подвздошной, имеет вид пластины, на которой каудолатерально располагается седалищный бугор (15"). Последний используют как точку отсчета при взятии промеров у животных. Лонная кость лежит каудовентрально от подвздошной, имеет две ветви: впадинную, латеральный конец которой входит в состав суставной впадины, и шовную, расположенную медиально от впадинной.

Свободная тазовая конечность состоит из бедра, голени и стопы. Основу бедра составляет бедренная кость (16) и коленная чашка (24); голени — большеберцовая (17) и малоберцовая (развита у свиньи и собаки) кости; а стопы — кости заплюсны (18), три ряда коротких костей, из которых наиболее развиты пяточная и таранная, кости плюсны (19) и скелет пальцев. Количество костей плюсны и пальцев совпадает. Пальцы тазовых конечностей построены из таких же костей, что и грудные. После рассмотрения костей найти суставы тазовой конечности: тазобедренный (ж), коленный (и), заплюсневый (к), путовый (г), венечный (д), копытный (е). Определить их типы.

Задание 4. Рассмотреть особенности строения скелета птицы.

Скелет головы птицы небольшого размера, конусовидной формы. Лицевой отдел слабо развит, имеет клюв, зубы отсутствуют. *Шейный отдел* длинный, подвижный, насчитывает 13—18 позвонков, у лебедя 23—25. *Грудной отдел* имеет 7—9 позвонков, из которых подвижны лишь первые два, остальные сросшиеся. Своеобразное соединение ребер с грудной костью придает грудной клетке конусообразную форму, прочность и подвижность. На наружной поверхности грудной кости

имеется киль — место прикрепления мощной грудной мускулатуры.

Пояснично-крестцовый отдел образован сросшимися поясничными, крестцовыми, первыми хвостовыми позвонками и подвздошной костью таза. Он представляет собой единую кость, подвижно соединенную с грудным и хвостовым отделами. *Хвостовой отдел* имеет 5 или 7 (утки, гуси) подвижно соединенных позвонков, заканчивается особой косточкой — копчиком.

Периферический скелет. Скелет плечевого пояса представлен тремя подвижно соединенными костями — лопаткой, каракоидной костью и ключицей. В свободной грудной конечности локтевая кость развита лучше лучевой, кости запястья и пясти развиты слабо. Из трех пальцев наиболее развит третий — имеет две фаланги, второй и четвертый — по одной.

Кости тазового пояса в нижней части не срастаются, оставляя таз открытым, что облегчает яйцекладку. Бедренная кость тазовой конечности короче костей голени. Малоберцовая кость слабо развита, срослась с большеберцовой. Кости заплюсны отсутствуют. Вторая, третья и четвертая кости плюсны срослись, у петуха на них есть шпорный отросток. Тазовая конечность имеет четыре пальца: первый (задний) — из двух фаланг, второй (внутренний) — из трех, третий — из четырех и четвертый — из пяти фаланг.

Занятие 2. Строение и функции скелетной мускулатуры и вспомогательных органов мускулов

Скелетной называют мускулатуру, закрепленную на костях скелета. Вместе с костями скелета она формирует тело животного. Мускулы построены из поперечно-полосатой мышечной ткани, снаружи покрыты соединительно-тканной оболочкой — наружным перимизием, от которого внутрь мышцы отходят прослойки соединительной ткани, покрывающие пучки мышечных волокон первого, второго и т. д. порядка — внутренний перимизий. По ним (прослойкам) входят и разветвляются внутри мышцы, нервы и сосуды, достигающие каждого волокна. В зависимости от функции и особенностей внутреннего строения, мускулы делят на динамические, совершающие большую работу; статические — фиксирующие; промежуточные — динамостатические истато-

динамические. По форме их подразделяют на пластинчатые (большинство мускулов туловища, головы), веретенообразные (мускулы конечностей) и кольцевидные (вокруг естественных отверстий). Веретенообразные мускулы имеют хорошо выраженную среднюю часть — брюшко, начальную часть — головку и конечную часть — хвост, переходящий в сухожилие. С помощью сухожилий мускулы закрепляются на костях и передают силу сокращений брюшка подвижным органам. Движение органов обеспечивается одновременным сокращением нескольких мускулов — синергистов; мускулы с противоположным действием называют антагонистами. По функции мускулы делят на приводящие и отводящие, сгибатели и разгибатели, подниматели и опускающие, вдыхатели и выдыхатели, вращатели, запиратели. Мускулатура имеет закономерное расположение на скелете и подразделяется на мускулы головы, туловища, хвоста и конечностей.

Цель занятия. Изучить строение, топографию и функциональное назначение скелетной мускулатуры и вспомогательных органов мускулов.

Объекты, материалы и оборудование. Анатомические костно-мышечные препараты туловища, головы, грудных и тазовых конечностей, муляжи, схемы и рисунки поверхностной скелетной мускулатуры, учебник; кюветы, анатомический набор.

Задание 1. Найти и рассмотреть на анатомических препаратах мускулы головы, туловища, грудных и тазовых конечностей коровы.

Осмотр начать с мускулатуры головы, затем перейти к туловищу и конечностям. Обратить внимание на размеры, строение, точки прикрепления мускулов к костям. Уяснить, какую роль в организме играют рассматриваемые мускулы.

Мускулы головы подразделяют на две группы: лицевые (мимические) и жевательные. Лицевые мускулы располагаются главным образом вокруг естественных отверстий (рта, ноздрей и др.); прикрепляясь одним концом к костям, другим вплетаются в круговые мускулы естественных отверстий или врастают в определенные участки кожи.

Жевательные мускулы обоими концами, в отличие от лицевых, прикрепляются к подвижно соединенным костям черепа, обуславливая своими сокращениями дви-

жения нижней челюсти при пережевывании корма. К жевательным относят четыре парных мускула: большой жевательный, крыловой, височный и двубрюшный, а у лошади, кроме того, — яремночелюстной.

Мускулатура туловища по расположению на теле животного и выполняемой функции подразделяется на три большие группы мускулов — позвоночного столба, грудной стенки и брюшной стенки.

Мускулы позвоночного столба делят на дорсальные — разгибатели позвоночного столба и вентральные — сгибатели позвоночного столба.

Дорсальные мускулы позвоночного столба расположены над телами позвонков, в треугольнике, образованном дужками позвонков, остистыми и поперечнореберными отростками. К ним относятся: длиннейшие мускулы спины, шеи и головы, пластыревидный, подвздошно-реберный, остистые и полуостистые мускулы спины и шеи, полуостистый мускул головы, короткие дорсальные мускулы головы, шеи, спины, поясницы и хвоста, длинный подниматель хвоста. Сокращаясь, они разгибают позвоночник или его отдельные части, а действуя с одной стороны, поворачивают голову, шею, туловище или хвост в сторону.

Вентральные мускулы позвоночного столба лежат вентральнее позвоночника, сгибают позвоночник или отдельные его части, а также поворачивают их в стороны при действии с одной стороны (совместно с дорсальными).

К ним относятся: длинная мышца головы, длинная мышца шеи, квадратная, большая и малая поясничные.

Мускулы грудной стенки выстилают грудную клетку, обуславливают дыхательные движения. По характеру участия в процессе дыхания их делят на две группы: вдохатели-инспираторы — зубчатый дорсальный вдохатель, лестничный и прямой грудной мускулы, подниматели ребер, наружные межреберные мускулы и диафрагма.

Последняя участвует также и в процессе выдыхания; выдыхатели-экспираторы — зубчатый дорсальный, пояснично-реберный, межреберные и поперечный грудной мускулы. При сокращении мускулов-инспираторов ребра приподнимаются, грудная клетка расширяется, осуществляется процесс вдоха. Мускулы-экспира-

торы действуют наоборот. Диафрагма — непарный мускул, отделяет у млекопитающих грудную полость от брюшной, куполом направлена в грудную полость. При сокращении диафрагмы ее купол отодвигается каудально, способствуя вдоху.

Мышцы брюшной стенки, располагаясь в четыре слоя, формируют мощный брюшной пресс. Каждый слой представлен мускулом, которому дано название в зависимости от направления волокон: наружный косой брюшной, внутренний косой брюшной, поперечный брюшной и прямой брюшной. Брюшной пресс усилен покрывающей его снаружи желтой брюшной фасцией и поперечной брюшной фасцией, выстилающей брюшную полость изнутри. Мышцы правой и левой стороны, соединяясь апоневрозами по средней линии живота, образуют белую линию живота. Мышцы живота поддерживают внутренние органы; сокращаясь, способствуют акту выдыхания; участвуют в актах родов, дефекации и мочеиспускания.

Мышцы грудной конечности состоят из: мускулов плечевого пояса, связывающих плечевой пояс с головой, шеей и туловищем; мускулов, действующих на свободную грудную конечность.

Мышцы плечевого пояса — трапециевидный, ромбовидный, зубчатый вентральный, плечеголовной, широчайший мускул спины, поверхностный и глубокий грудные — лежат поверхностно в шейной и спинно-грудной области.

Мышцы свободной грудной конечности, как и тазовой, длинные и веретенообразные, поэтому их удобно препарировать в области брюшка тупым путем, а концы (aponеврозы) оставлять прикрепленными на костях. Это облегчает изучение мест прикрепления мускулов и определение их функций. По функции мускулы свободной грудной конечности делят на флексоры, экстензоры, абдукторы, аддукторы, супинаторы и пронаторы. Флексоры — сгибатели, располагаются внутри угла сустава, на который они действуют, экстензоры — разгибатели — снаружи. Мышечные брюшки тех и других лежат проксимальнее сустава, на который они действуют. Мышцы-абдукторы, отводящие конечность в сторону, располагаются на ее латеральной поверхности; аддукторы, приводящие конечность к туловищу, лежат на медиальной поверхности конечности. Мышцы-супинаторы вращают

сустав наружу, пронаторы — внутрь. Те и другие располагаются косо по отношению к оси сустава, на который действуют. На свободной грудной конечности различают группы мышц, действующих на плечевой *а*, локтевой *б*, запястный *в* суставы и суставы пальцев — путовый *г*, венечный *д* и копытный *е*.

На свободной тазовой конечности различают группы мышц, действующих на тазобедренный, коленный, заплюсневый *к* суставы и суставы пальцев — путовый *г*, венечный *д* и копытный *е*. По функциональному признаку мышцы свободной тазовой конечности подразделяют так же, как и грудной.

Задание 2. Ознакомиться с топографией и строением вспомогательных органов мышц.

К вспомогательным органам мышц относят фасции, бursы, сухожильные влагалища и сезамовидные кости.

Фасции — соединительно-тканые футляры, в которые заключены группы или отдельные мышцы. Прикрепляясь к костям, фасции удерживают мышцы в определенном положении и предотвращают их трение о рядом лежащие органы.

Бursы — мешковидные образования с двуслойными стенками. Наружный слой фиброзный, внутренний — синовиальный, выделяющий синовиальную жидкость для смазывания их внутренней поверхности. Бursы располагаются под мышцами и сухожилиями, между мышцами и костями, под кожей. Сухожильные влагалища, как и бursы, имеют двуслойную стенку. Они подобно муфтам охватывают сухожилия, переброшенные через суставы. Сухожильные влагалища устраняют трение сухожилий о кости.

Сезамовидные кости выполняют роль блоков, через которые перебрасываются сухожилия.

При выполнении задания прежде всего следует ознакомиться на схемах и рисунках конечностей с расположением фасций, бурс, сухожильных влагалищ и сезамовидных костей. Затем найти их на анатомических препаратах грудных и тазовых конечностей и рассмотреть. Для этого воспользоваться сырыми препаратами, использованными в предыдущем задании.

ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Занятие 3. Физиологические свойства нервов и мышц

Нервы обладают возбудимостью и проводимостью. Возбудимость — это свойство нерва воспринимать действия раздражителей и отвечать на них специфической реакцией. Проводимость — это свойство нерва проводить возбуждение. Нерв способен проводить возбуждение в обе стороны от места его раздражения. Свойства нервов удобно изучать на нервно-мышечных препаратах, приготовленных из задних лапок лягушки.

Цель занятия. Ознакомиться с методами изучения физиологических свойств нервов и мышц. Научиться готовить нервно-мышечный препарат.

Объекты, материалы и оборудование. Лягушка, препаровальный набор (скальпель, средние остроконечные и глазные ножницы, средние и глазные пинцеты, тонкий остроконечный зонд, стеклянные препаровальные крючки), пробковая и стеклянная пластины, марлевые салфетки, шелковые нитки, химические стаканчики, 0,65 % -ный раствор поваренной соли в дистиллированной воде, кристаллики поваренной соли, 1 % -ный раствор новокаина, 10 % -ный раствор аммиака, электростимулятор, миограф.

Задание 1. Приготовить нервно-мышечный препарат (рис. 10). Нервно-мышечные препараты готовят двух видов: с лапкой — для визуальных исследований и с икроножной мышцей — для письменной регистрации сокращений мышц.

Порядок работы. Лягушку с расправленными лапками (передние вдоль тела) обернуть салфеткой, оставив свободной голову. Отсекать верхнюю челюсть за глазами, удалив таким образом головной мозг. Промокнуть салфеткой место разреза. Вставить зонд в позвоночный канал — разрушить нервные центры спинного мозга. Отступив от копчикового сочленения на 1 см кпереди, проткнуть острой браншей ножниц брюшную стенку ниже позвоночника и перерезать позвоночник (1). Взять лягушку за задние лапки так, чтобы передняя часть тела и внутренние органы отвисали вниз, подрезать ближнюю (к себе) брюшную стенку, затем брыжейку и дальнюю брюшную стенку до полного их удаления (не повредить нервные пучки, расположенные на внутрен-

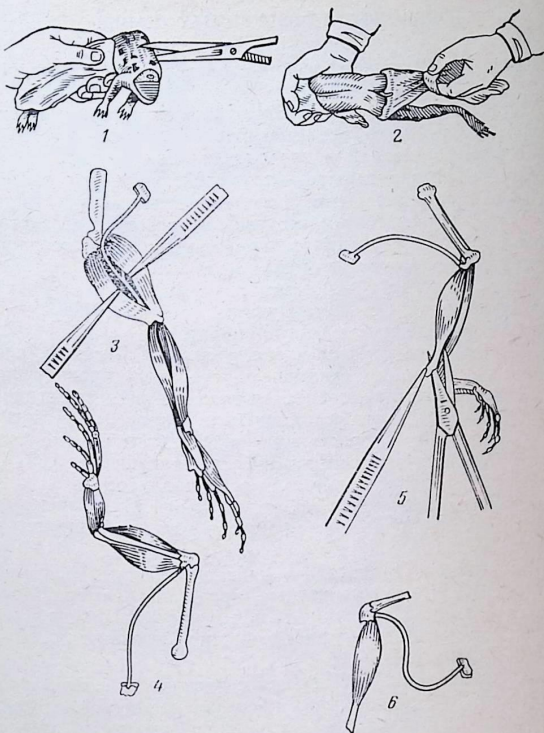


Рис. 10. Этапы приготовления нервно-мышечного препарата.

ней поверхности дорсальной стенки таза). Левой рукой через салфетку захватить край позвоночника, правой — кожу, снять ее с поясницы и лапок (2). Продолжая удерживать препарат в левой руке так, чтобы лапки свисали вниз, отделить ножницами выступающую верху копчиковую кость, окончательно подрезав ее у основания. Перевернуть препарат брюшной частью кверху, взять позвоночник пальцами левой руки, подвести сни-

зу браншу ножниц в разрез (образованный после удаления копчика), рассечь тазовое сращение, а затем позвоночник; при этом получится две заготовки для приготовления нервно-мышечных препаратов. Одну из них поместить в чашку Петри с физиологическим раствором, с другой (периодически смачивая ее в растворе) продолжить работу. Ввести браншу ножниц между нервным пучком и стенкой таза, перерезать стенку таза, сохранив на конце нерва кусочек позвоночника. Раздвинуть межмышечный желоб бедра, обнажив седалищный нерв (3). Приподнимая нерв за кусочек позвоночника, отпрепарировать его стеклянным крючком или глазными ножницами до коленного сустава. Вылущить бедренную кость из мягких тканей, удалив их выше коленного сустава. Препарат с лапкой готов (4). Если нужно приготовить препарат с икроножной мышцей (6), то подводят браншу ножниц под ахилово сухожилие препарата с лапкой и подрезают его (сухожилие) на бугре пяточной кости. Приподнимают за ахиллово сухожилие икроножную мышцу над коленным суставом и отсекают под ней лапку (5).

Задание 2. Понаблюдать в опыте возбудимость и проводимость нерва.

Нерв способен возбуждаться под действием механических, термических, электрических, химических и биологических раздражителей на всем его протяжении и проводить возбуждение в обе стороны. При нарушении морфологической или функциональной целостности нерв теряет свойство проводимости.

Порядок работы. Положить нервно-мышечный препарат на стекло. Поочередно наносить на нерв (начиная со стороны кусочка позвоночника) раздражения: ущипнуть пинцетом, наложить смоченный кристаллик соли, дать несколько импульсов постоянного электрического тока, наблюдая при этом возбудимость и проводимость нерва по ответному движению лапки.

Перетянуть нерв ниткой между электродами и лапкой. Повторить раздражение, лапка на него не ответит. Нарушена морфологическая целостность нерва. Перенести электроды ниже места ущемления (к лапке), лапка ответит на раздражение. На нерв между электродами и лапкой поместить ватку, смоченную 1 %-ным раствором новокаина. Через 2—3 мин включить электростимулятор, лапка не ответит на раздражение—

нарушена функциональная целостность нерва. Отмыть препарат в физрастворе (1—2 мин). Лапка начинает отвечать на раздражения — проводимость нерва восстанавливается. Положить на нерв ватку, смоченную 10 %-ным раствором аммиака. Через 2—3 мин тем же порядком проверить проводимость нерва. Она будет нарушена. Отмыть препарат в физрастворе и опять проверить его проводимость. Она не восстановится — процесс необратим; аммиак является ядом для возбудимых тканей. Наложить электроды на мышцы. Лапка ответит на раздражение — прямое раздражение мышц. Результаты наблюдений и выводы записать в тетради.

Задание 3. Записать одиночные и тетанические сокращения мышц.

Мышца — биологический аппарат, обладающий возбудимостью и сократимостью, как специфической реакцией на раздражение. В зависимости от ритма и силы наносимых раздражений меняется характер мышечных сокращений (одиночные, неполный и полный тетанусы, суперпозиция).

Порядок работы. Поместить в миограф нервно-мышечный препарат с икроножной мышцей. Подобрать среднюю силу раздражителя. Нанести на мышцу 2—3 одиночных раздражения. Мышца ответит одиночными сокращениями — изменениями длины в пространстве и времени.

Нанести на мышцу два следующих друг за другом раздражения с таким расчетом, чтобы действие второго настигло мышцу в период расслабления после первого (перо писчика опускается вниз). При этом второе сокращение наложится на первое, причем вершина второго будет выше первого — суперпозиция.

Установить ритм раздражений 12—15 импульсов в 1 с. Включить электростимулятор на 1—2 с. Записать зубчатый тетанус. Увеличить ритм раздражений до 20—25 импульсов в 1 с. Записать полный (гладкий) тетанус.

Миограммы вклеить в тетрадь. Обозначить виды мышечных сокращений. Указать периоды одиночного сокращения. Объяснить причину суперпозиции. В каком периоде сокращения последующие раздражения настигают мышцу в случае неполных и полных тетанусов?

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Занятие 4. Строение центральной нервной системы. Рефлексы спинного мозга

Центральная нервная система регулирует и координирует (по принципу прямой и обратной связи) деятельность всех органов и систем организма, его связь, как единого целого, с окружающей внешней средой. Основной формой проявления нервной деятельности является рефлекс.

Цель занятия. Ознакомиться с анатомическим строением центральной нервной системы и методами изучения рефлекторной деятельности спинного мозга.

Объекты, материалы и оборудование. Анатомические препараты, муляжи и рисунки головного и спинного мозга сельскохозяйственных животных; лягушки; кюветы, препаровальный набор, штатив с большим крючком, салфетки, мелкие кусочки фильтровальной бумаги, химические стаканы на 100 и 1000 мл, 1 %-ный раствор серной кислоты.

Задание 1. Руководствуясь текстом задания, обозначениями на рисунке, плакатами, найти и рассмотреть на муляжах и анатомических препаратах отделы головного и спинного мозга.

К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг с их ганглиями.

Спинной мозг — в виде округлого тяжа располагается на всем протяжении позвоночного канала от краниального края первого шейного позвонка (граница с продолговатым мозгом) до крестцового отдела, где заканчивается мозговым конусом. В центре его проходит центральный спинномозговой канал, по которому циркулирует спинномозговая жидкость — ликвор. Спинной мозг делится на шейный, грудной и пояснично-крестцовый отделы. В шейном и пояснично-крестцовом отделах берут начало мощные нервы, образующие парные плечевое и пояснично-крестцовое сплетения. На поперечном разрезе в центральной части спинного мозга хорошо видно серое вещество, состоящее из тел нервных клеток. В его дорсальных рогах расположены чувствительные нейроны, в вентральных — двигательные, в боковых — двигательные и секреторные нейроны. В сером веществе заложены также вставочные нейроны, передающие воз-

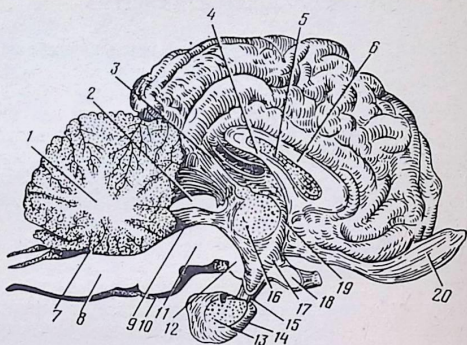


Рис. 11. Головной мозг коровы в сагитальном разрезе:

1 — мозжечок; 2 — четверохолмие; 3 — эпифиз; 4 — свод; 5 — прозрачная перегородка; 6 — середина мозолистого тела; 7 — полость четвертого мозгового желудочка; 8 — продолговатый мозг; 9 — мозговой водопровод; 10 — мозговой мост; 11 — ножки большого мозга; 12 — сосцевидное тело; 13 — задняя и 14 — передняя доли гипофиза; 15 — воронка; 16 — промежуточная масса зрительных бугров; 17 — полость третьего мозгового желудочка; 18 — перекрест зрительных нервов; 19 — передняя комиссура; 20 — обонятельная луковица.

буждение от чувствительных к двигательным нейронам. Рога серого вещества на протяжении спинного мозга формируют столбы. По периферии спинного мозга располагается белое вещество, состоящее из пучков — отростков нейронов. Пучки составляют проводящие пути — дорсальные, боковые и вентральные.

Головной мозг (рис. 11) располагается в черепно-мозговой полости. Поперечной щелью он делится на большой и ромбовидный. Ромбовидный мозг подразделяется на продолговатый и задний мозг. Продолговатый мозг расположен над телом затылочной кости, анатомически является продолжением спинного мозга. Задний мозг состоит из мозжечка и мозгового (варолиева) моста. Последний расположен в виде белой пластины на вентральной поверхности переднего края продолговатого мозга. Мозжечок — шаровидное образование, имеет полушария, разделенные червяком. Кора полушарий представлена серым веществом. Расположен над продолговатым мозгом.

Большой мозг состоит из среднего, промежуточного и концевого мозга. Средний мозг лежит впереди продолговатого, промежуточный — между средним и концевым мозгом. Концевой мозг состоит из двух больших полушарий, разделенных продольной щелью, на дне которой лежит мозолистое тело, соединяющее полушария между собой. Кора полушарий представлена шестью рядами нервных клеток. У краниоventрального края больших полушарий располагается обонятельная луковица.

Задание 2. Понаблюдать на спинальной лягушке рефлексы спинного мозга.

Рефлекс — ответная реакция организма на внешние или внутренние раздражители, осуществляемая с участием центральной нервной системы. Рефлексы спинного мозга удобно наблюдать на спинальной — с удаленным головным и сохраненным спинным мозгом — лягушке.

Порядок работы. Лягушку декапитировать (см. предыдущее занятие), подождать 2—3 мин, пока она оправится от болевого шока. Понаблюдать за поведением лягушки: она займет правильное положение в пространстве, может прыгать, плавать, реагировать на раздражения. Перевернуть лягушку на спину — она вновь займет естественное положение.

Подвесить лягушку за нижнюю челюсть на крючок. Раздражая кисточкой подошву лапки, получить рефлекс сгибания, а затем тыльную сторону — рефлекс разгибания. Налить в большой стакан водопроводной воды и поставить его под висящей лягушкой. В малый стаканчик влить 10 мл 1 %-ного раствора серной кислоты и бросить в нее кусочки фильтровальной бумаги. Доставать пинцетом смоченные в растворе кислоты бумажки и поочередно накладывать на заднюю поверхность бедра, брюшко, грудку, бок. После каждого раздражения лягушку 2—3 раза погрузить в стакан с водой (удалить раздражитель). В опыте установить функциональную связь рецептивных полей — чувствительных участков кожи, с отдельными группами мышц. Наложить смоченную кислотой бумажку на бок лягушки и придержать заднюю лапку той же стороны. Лягушка попытается сбросить раздражитель лапкой другой стороны — перекрестный рефлекс.

Задание 3. Провести анализ рефлекторной дуги спинномозгового рефлекса.

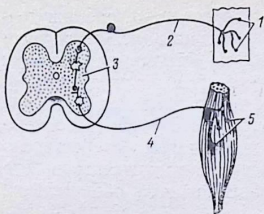


Рис. 12. Схема рефлекторной дуги двигательного рефлекса.

Рефлекторная дуга — путь, по которому проходит возбуждение от рецептора до рабочего органа при осуществлении рефлекса. Рефлекторная дуга (рис. 12) состоит из пяти звеньев: рецепторов — чувствительных нервных окончаний, воспринимающих раздражение (1); афферентного пути, проводящего возбуждение к центру (2);

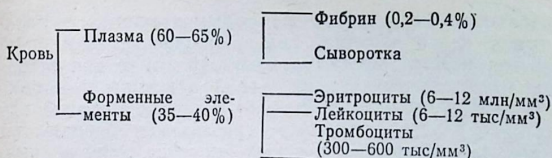
нервного центра (3); эфферентного пути, проводящего возбуждение от центра к рабочему органу (4); эффектора (5). Для осуществления рефлекса необходима целостность рефлекторной дуги во всех ее звеньях.

Порядок работы. Спинальную лягушку подвесить на крючок. Сделать круговой разрез кожи голени под коленным суставом и опустить ее чулком до пяточного. Нанести смоченную 1 %-ным раствором серной кислоты бумажку на оголенные мышцы. Понаблюдать рефлекс. Процедуру повторить на здоровой лапке, сравнить. Придерживая лягушку за задние лапки, разрезать кожу вдоль мышечного желоба. Раздвинуть мышцы, достать и перерезать седалищный нерв. Лапка безвольно опустится (почему?). Нанести раздражитель ниже места рассечения нерва. Понаблюдать реакцию. Ввести в спинномозговой канал зонд, а затем наносить раздражения на разные участки кожи. Будет лягушка отвечать на раздражения или нет? Почему? Результаты наблюдений и выводы записать в тетради.

КРОВЬ

Занятие 5. Способы взятия крови у сельскохозяйственных животных. Морфологический состав крови

Кровь вместе с лимфой и тканевой жидкостью составляет внутреннюю среду организма, отличающуюся динамическим постоянством состава и физико-химических свойств.



Цель занятия. Освоить способы взятия крови у сельскохозяйственных животных. Ознакомиться с методами изучения морфологического состава крови.

Объекты, материалы и оборудование. Животные, станок для фиксации животных, ножницы, шприц, кровопускательные иглы, штатив с пробирками, центрифуга, микроскопы, камеры Горяева, часовые, предметные и покровные стекла, колбочка на 150 мл, стеклянные бусинки и палочки, салфетки, тампоны, гепарин, 70 % - ный раствор этилового спирта, настойка йода. Рисунки и схемы поверхностно расположенных кровеносных сосудов и морфологической картины крови.

Задание 1. Ознакомиться с топографией поверхностно расположенных кровеносных сосудов. Взять кровь у 2—3 животных разных видов.

Способ взятия крови зависит от того, сколько ее требуется. Большое количество крови берут полыми кровопускательными иглами из венозных сосудов, расположенных близко к поверхности тела: у лошадей и рогатого скота — из яремной вены, в средней трети шеи, в области яремного желоба; у собак и пушных зверей — из внутренней бедренной вены, расположенной на внутренней поверхности бедра, или передненаружной плюсневой на наружной поверхности голени; у кроликов — из наружной ушной вены, а также из полости сердца, иглу вводят в третьем межреберье слева в области наилучшего ощущения сердечных толчков; у птицы — из подкрыльцовой вены, расположенной на внутренней поверхности крыла на уровне локтевого сустава; у свиней — из хвостовых сосудов, отсекая кончик хвоста на 1 см, а после взятия крови дезинфицируют йодом и перетягивают бинтом.

У мелких животных кровь берут тонкими иглами, насыкая в шприц. Место взятия крови у животных выстригают и обрабатывают спиртовым тампоном.

Малые количества крови берут из мягких тканей, богатых мелкими кровеносными сосудами, предварительно

обрабатывая место укола спиртовым тампоном и прокалывая иглой Франка, копьём-скарификатором или надрезая ножницами. У крупных животных для этого прокалывают мягкие ткани ушной раковины, у собак и пушных зверей — ткани ушной раковины или мякоти пальца, у птицы — надрезают гребень или бородку, у мелких лабораторных животных (морские свинки, крысы и др.) — надрезают ушную раковину, у лягушек отрезают кончик пальца.

Задание 2. Получить плазму, сыворотку, фибрин, дефибринированную кровь и форменные элементы (клетки) крови.

Получение плазмы — жидкой части крови с растворенными в ней белками, жирами, углеводами, минеральными и биологически активными веществами. В пробирку внести 20 мг (на кончике скальпеля) щавелевокислого натрия (калия) или раствор гепарина (100 ед. на 1 мл крови), взять из вены 10—20 мл крови, поставить в термостат при температуре 37—38° на 24 ч или отцентрифугировать при 3000 об/мин в течение 20—30 мин. Кровь расслоится на соломенно-желтую жидкость — плазму (сверху) и форменные элементы (красный столбик снизу).

Получение сыворотки — жидкой части крови, лишенной специфического белка — фибрина, участвующего в свертывании крови.

В пробирку без антикоагулянта взять 10—15 мл крови, поставить в термостат при 37—38° на 12—18 ч. Содержимое пробирки разделится на две части: уплотненный сгусток — выпавший в осадок фибрин и форменные элементы и соломенно-желтую жидкость — сыворотку крови.

Сыворотку можно получить и другим способом: отстаиванием или центрифугированием дефибринированной крови.

Получение дефибринированной крови и фибрина. Дефибринированная кровь — кровь, лишенная специфического белка — фибрина, при этом она теряет свойство коагуляции (свертывания).

Взять из вены кровь в колбочку с 10—15 бусинками, взбалтывать круговыми движениями 5—7 мин, при этом фибрин осядет на бусинках. Кровь слить в другой сосуд, а фибрин отделить от бусинок и отмыть холод-

ной водой. Чистый фибрин представляет собой волокнистое вещество (нити) белого цвета.

Задание 3. Подсчитать количество эритроцитов в камере Горяева. Ознакомиться с устройством и принципом работы СФЭК-62 или целлоскопа.

Эритроциты — красные клетки крови, у большинства млекопитающих животных имеют форму двояковогнутого диска; у верблюда, ламы и северного оленя — эллипсовидные; у птиц, рыб и амфибий — эллипсовидные с ядрами. В организме они выполняют дыхательную и транспортную функции.

В 1 мм^3 крови млекопитающих разных видов их содержится от 6 до 12 млн. Для каждого вида животных количество эритроцитов отличается относительной стабильностью, но при этом зависит от возраста, пола, условий внешней среды, физиологического состояния животных и является важным клинико-гематологическим показателем. Количество эритроцитов можно подсчитать с помощью счетчика форменных элементов крови СФЭК-62, целлоскопа или камеры Горяева. Камера Горяева (рис. 13, А) представляет собой толстое стекло, в центральной части которого поперечными бороздами выделены 3 узкие площадки. Средняя площадка на 0,1 мм ниже боковых, она разделена поперечной бороздкой пополам, на каждой половине нанесена сетка Горяева (Б). При наложении покровного стекла краями на боковые грядки над сетками Горяева образуются камеры глубиной 0,1 мм. Сетка Горяева имеет 225 больших квадратов, 25 из них, в свою очередь, разделены на 16 малых. Сторона малого квадрата равна $1/20 \text{ мм}$.

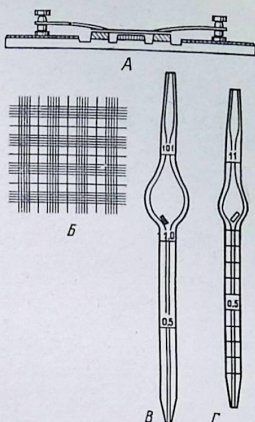


Рис. 13. Счетная камера Горяева и смесители:

А — счетная камера; Б — сетка Горяева; В — смеситель для эритроцитов; Г — смеситель для лейкоцитов.

Следовательно, объем камеры над ними равен $1/20 \cdot 1/20 \cdot 1/10 = 1/4000$ мм³, а большого в 16 раз больше — $1/250$ мм³.

Порядок работы. Притереть покровное стекло к боковым площадкам камеры до появления Ньютоновых колец. Насосать в смеситель для эритроцитов (В) до метки 0,5 свежую или стабилизированную кровь, затем до метки 101 набрать 3%-ный раствор NaCl — кровь разведена в 200 раз. Смеситель закрыть с обоих концов перегнутой резиновой трубкой и встряхивать в течение 2—3 мин. Придав смесителю вертикальное положение, выпустить из него первую каплю на фильтровальную бумагу, вторую (небольшую) — нанести на плато с сеткой у края покровного стекла; в силу капиллярного натяжения камера над сеткой наполнится раствором крови. Камеру поместить под микроскоп, установить ее в поле зрения при малом увеличении, затем при среднем (объектив 40). Подсчитать количество эритроцитов в 80 малых квадратах. При подсчете учитывать эритроциты, расположенные в поле квадрата, на левой и верхней его сторонах. Вычислить количество эритроцитов в 1 мм³ крови по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 4000 \cdot 200}{80} = a \cdot 10\,000,$$

где X — количество эритроцитов в 1 мм³ крови, a — количество подсчитанных эритроцитов в 80 малых квадратах.

Задание 4. Рассмотреть под микроскопом в окрашенном мазке крови разные формы белых клеток — лейкоцитов.

Лейкоциты — полноценные клетки, имеющие ядра. По характеру строения протоплазмы их делят на гранулоциты (с зернистой протоплазмой) и агранулоциты (с незернистой протоплазмой).

К гранулоцитам относятся базофилы, эозинофилы и нейтрофилы; к агранулоцитам — моноциты и лимфоциты.

Порядок работы. Ознакомиться с атласом крови коровы (лошади); рассмотреть ранее приготовленный мазок крови под малым увеличением микроскопа, затем под иммерсией; руководствуясь атласом, отыскать разные формы лейкоцитов.

Занятие 6. Методы определения гемоглобина и групп крови

Гемоглобин — сложный дыхательный белок эритроцитов. В крови разных видов животных содержится от 10 до 17 г % гемоглобина. Содержание гемоглобина в крови — важный гематологический показатель здоровья животного.

Резкое снижение количества гемоглобина (при кровопотерях, гемоспоририозных и инфекционных болезнях) опасно для жизни животного. В таких случаях прибегают к переливанию крови. Для этого необходимо знать, совместимы ли группы крови реципиента и донора.

В зависимости от наличия или отсутствия в крови биологически активных веществ — А и В агглютиногенов (в эритроцитах) и соответствующих им α - и β -агглютининов (в плазме), кровь человека и животных делят на 4 основные группы, имеющие практическое значение при переливании крови от одного индивида к другому:

Агглютинирующие белки	Группы крови			
	1	2	3	4
Агглютиногены эритроцитов	нет	A	B	AB
Агглютинины плазмы	$\alpha\beta$	β	α	нет

Цель занятия. Ознакомиться с классическими методами определения гемоглобина и групп крови у сельскохозяйственных животных.

Объекты, материалы и оборудование. Животные (коза, теленок и др.), стандартные сыворотки крови 2-й и 3-й групп, игла Франка или копыя-скарifikаторы, ножницы, стеклянные палочки, предметные стекла, гемометр Сали, пипетки глазные, этиловый спирт, салфетки, тампоны, фильтровальная бумага, стеклогграф, 0,1N, раствор HCl.

Задание 1. Определить содержание гемоглобина в крови животных.

Существует несколько методов определения гемоглобина (Hb) в крови: колориметрический (ФЭК, ГС-3), на эритрогемометре, фотоэлектрическом гемоглобино-

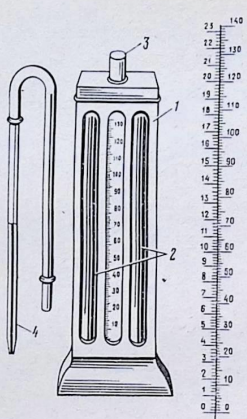


Рис. 14. Гемометр Сали ГС-3.

метре ГФ-2. Наиболее простой и распространенный колориметрический метод — гемометре Сали (ГС-3). Гемометр Сали (рис. 14) — пластмассовый штатив (1), в двух закрытых гнездах которого помещены цветные эталоны (2). В среднем (открытом) гнезде помещена рабочая пробирка (3). На ее стенке нанесена шкала от 0 до 23, показывающая количество Нв в исследуемой крови в г% или шкала от 0 до 140, показывающая количество Нв в относительных единицах (ед. Сали). Иногда пробирки имеют обе шкалы. К гемометру прилагается капиллярная пипетка на 0,02 мл (4).

Порядок работы. Ознакомившись с устройством гемометра, налить в рабочую пробирку до нижней кольцевой метки 0,1N раствор HCl. Обработать операционное поле у животного, проколоть мягкие ткани иглой Франка, удалить первую каплю крови, затем набрать в капиллярную пипетку до кольцевой метки (0,02 мл). Обтереть наружную стенку пипетки фильтровальной бумагой, опустить пипетку в рабочую пробирку (концом в кислоту). Осторожно выдуть кровь, затем 2—3 раза насасывать в пипетку раствор и выдуть (промыть канал). Оставить гемометр на 2—3 мин, пока кровь гемолизируется. Помешивая стеклянной палочкой раствор в пробирке, добавлять к нему по каплям (из глазной пипетки) дистиллированную воду, пока цвет раствора совпадет со стандартным. По нижнему мениску раствора определить по малой шкале абсолютное количество Нв в исследуемой крови (г%), по большой шкале — относительное (ед. Сали) процентное отношение содержания гемоглобина у исследуемого индивидуума к принятому стандарту — 16,67 (100 %). Если нет большой (до 140) шкалы, относительное содержание гемоглобина можно рассчитать, умножив установленное ко-

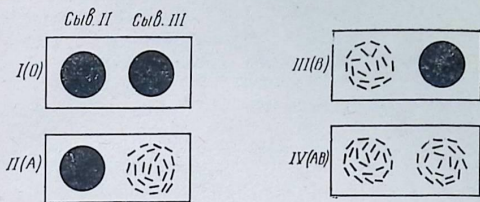


Рис. 15. Схема определения групп крови (черный цвет — отсутствие агглютинации).

личество Нв в г% на 6 (1 г% Нв соответствует 6 единицам).

Задание 2. Получить и рассмотреть под микроскопом кристаллы гемоглобина.

Гемоглобин, выпадая в осадок, способен образовывать кристаллы, характерной для каждого вида животных формы. Это свойство используют для видовой идентификации крови в медицинской и ветеринарной экспертизе.

Порядок работы. На предметное стекло нанести малую каплю крови и на нее чуть большую каплю канадского балзама. Тщательно перемешать стеклянной палочкой, закрыть покровным стеклом и положить в теплое место на 10—15 мин. Препарат рассмотреть под малым и средним увеличениями микроскопа.

Задание 3. Определить группу крови у себя и животного (козы, теленка).

Написать на концах предметного стекла цифры 2 и 3. Положить стекло на стол цифрами вниз. Нанести на стекло над цифрой 2 каплю стандартной сыворотки второй группы, над цифрой 3 — третьей. Проколоть мякиш пальца (у животного мягкие ткани ушной раковины), убрать первую каплю. Взять концом стеклянной палочки малую каплю крови (в 10 раз меньше капли сыворотки), смешать с сывороткой второй группы. Другим (чистым) концом взять такую же каплю и смешать с сывороткой третьей группы. Стекло оставить на столе на 5—7 мин, после чего прочитать реакцию и определить группу крови по схеме (рис. 15).

СИСТЕМА ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Занятие 7. Строение сердца. Методы изучения функционального состояния сердца

Сердечно-сосудистая система объединяет кровеносную и лимфатическую системы, тесно взаимосвязанные морфологически и функционально. Кровеносная система представлена сердцем и кровеносными сосудами — артериальными, капиллярными и венозными. Лимфатическая система состоит из лимфатических узлов и лимфатических сосудов — капиллярных, постепенно увеличивающихся, приносящих и выносящих (по отношению к лимфатическим узлам) сосудов и лимфатических протоков, которые впадают в переднюю полую вену (грудной лимфатический проток, правый лимфатический ствол) и тем самым объединяют кровеносную и лимфатическую системы. Лимфа и плазма крови образуются из тканевой жидкости, проникающей через стенки замкнутых капилляров, форменные элементы крови — в кровеносных органах (красном костном мозге, селезенке, лимфатических узлах), поступаая из них в кровяное русло, клетки лимфы — в лимфатических узлах. Движение крови и лимфы осуществляется в результате сокращений сердца, стенок сосудов, дыхательных движений, сокращений скелетной мускулатуры. Одностороннее движение крови и лимфы обусловлено последовательными сокращениями предсердий, а затем желудочков, наличием атриовентрикулярных и полулунных клапанов в сердце, клапанов в венах и лимфатических сосудах, препятствующих обратному току крови и лимфы.

Цель занятия. Изучить анатомическое строение сердца сельскохозяйственных животных. Ознакомиться с методами исследований его функционального состояния, принципами и техникой электрокардиографии.

Объекты, материалы и оборудование. Теленок, коза, анатомические препараты сердца и кровеносных сосудов, муляжи сердца и сосудов, рисунки, схемы кровеносной и лимфатической систем, электрокардиограф, универсальный штатив с писчиком и серфином, кимограф, препаративный набор, стетофонэндоскоп, петлепроводник, шелк, салфетки, тампоны, глазные пипетки, физраствор, 5%-ный раствор NaCl, этиловый спирт.

Задание 1. Изучить анатомическое строение сердца лошади (рис. 16). Сравнить его с сердцем других видов сельскохозяйственных животных.

Изучение начать с осмотра сердца снаружи. Осмотреть перикард — сердечную сумку, имеющую тонкую, но прочную стенку. Вскрыть перикард, оголить сердце. Найти левую и правую продольные борозды, лежащие на границе желудочков, в них проходят коронарные сосуды, а также венечную борозду — на границе предсердий и желудочков. Вскрыть правую половину сердца разрезом от впадения полых вен до венечной борозды (полость предсердия) и от венечной борозды до верхушки сердца по наиболее высокой части переднего края сердца (вскрытие полости желудочка). С противоположной стороны вскрыть полости левого предсердия и левого желудочка. Осмотреть разрезы стенок предсердий и желудочков, отметить, что стенки последних состоят из трех слоев: эндокарда, миокарда — мышечной основы стенки желудочков, и эпикарда. Сравнить толщину стенок правого (15) и левого (21) желудочков.

Найти атриовентрикулярные отверстия и клапаны, отделяющие предсердия от одноименных желудочков. Обратить внимание на сухожильные струны (4): одним концом они крепятся на атриовентрикулярных клапанах, другим — на мускульных сосочках. Струны предупреждают выворачивание клапанов в полости предсердий под давлением крови во время систолы желудочков. Найти аорту и легочную артерию, разрезать, рассмотреть расположенные в них полулунные клапаны. Затем

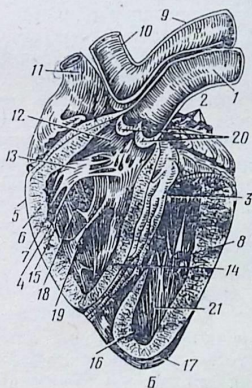


Рис. 16. Вскрытое сердце лошади:

1 — легочная артерия; 2 — легочные вены; 3 — двустворчатый клапан; 4 — сухожильные струны; 5 — эпикард; 6 — миокард; 7 — эндокард; 8 — сосочковые мышцы; 9 — дуга аорты; 10 — плечеголовной ствол; 11 — краниальная подая вена; 12 — правое предсердие; 13 — трехстворчатый клапан; 14 — сердечная (межжелудочковая) перегородка; 15 — правый желудочек; 16 — мышечные перекладины; 17 — верхушка сердца; 18 — атриовентрикулярное отверстие; 19 — поперечная мышца сердца; 20 — полулунный клапан; 21 — левый желудочек.

отыскать и рассмотреть устья полых вен, впадающих в правое предсердие, и легочных, впадающих в левое предсердие, вен.

Задание 2. Провести анализ проводящей системы сердца.

Проводящая система сердца представлена двумя нервными узлами и проводящими путями. Синусный узел — водитель сердечного цикла, располагается между краниальной полой веной и правым сердечным ушком. Атриовентрикулярный узел лежит на границе предсердий и желудочков. От него к желудочкам отходит пучок Гисса, который в области желудочков делится на правую и левую ножки, а последние отдают волокна Пуркинье, иннервирующие мускулатуру желудочков. Проводящая система сердца обуславливает его автоматизм, то есть способность сокращаться, будучи в изолированном состоянии, причем вначале сокращаются предсердия, а затем желудочки. Функции отдельных звеньев проводящей системы сердца можно изучать, последовательно изолируя их наложением на сердце лигатур Станниуса.

Порядок работы. Декапитировать лягушку, разрушить зондом спинной мозг, укрепить ее на пробковой пластине в спинном положении. Вскрыть грудобрюшную полость, освободить сердце от сердечной сорочки, взять на лигатуру уздечку сердца. Под дуги аорты подвести петлепроводником лигатуры. Перекинуть сердце (за уздечку) верхушкой вперед. Проследить очередность сокращений синуса, предсердий и желудочка. Найти беловатую линию, отделяющую синус от предсердий, и на ее уровне затянуть первую лигатуру Станниуса. Синус продолжает сокращаться, предсердия и желудочек останавливаются. Почему? Повернуть сердце верхушкой назад. Наложить вторую лигатуру на границе между предсердиями и желудочками. Желудочек начинает сокращаться. Третьей лигатурой отделить нижнюю треть (верхушку) желудочка. Корень сердца продолжает сокращаться, верхушка останавливается. Наблюдения объяснить, выводы записать в тетради.

Задание 3. Записать электрокардиограмму у животного и человека. В работающей сердечной мышце, как и всякой возбудимой живой ткани, возникают биотоки, которые распространяются по телу животного. Эти биотоки можно зарегистрировать с помощью электрокар-

диографа, наложив электроды на конечности или разные участки грудной клетки. Синусоида, отражающая электрические явления в сердце в процессе сердечного цикла (электрокардиограмма), состоит из трех положительных — Р, R, Т, двух отрицательных — Q, S зубцов и изоэлектрической линии. Зубец Р отражает сумму потенциалов, соответствующую систоле предсердий, зубцы Q, R, S, Т — систолу желудочков, изоэлектрическая линия — общую паузу сердца.

Порядок работы. Прибор заземлить и включить в сеть. Прогреть в течение 15 мин. За это время ознакомиться с принципом устройства, работы и управления прибором. Поместить животное в станок. Выстричь волосы на пястьях и плюснах конечностей, протереть выстриженные участки физраствором. Наложить электроды (через марлевые салфетки, смоченные 5%-ным раствором NaCl) по схеме стандартных отведений. Откалибровать амплитуду писчика на 10 мм. Включить первый канал и записать ЭКГ по первому отведению (левая грудная — правая грудная конечности). Остановить запись. Включить второй канал, записать ЭКГ по второму отведению (правая грудная — левая тазовая конечности). Аналогично переключить прибор на третий канал и записать ЭКГ по третьему отведению (левая грудная — левая тазовая конечности). Таким же порядком записать ЭКГ у животного другого вида или у человека. Полученные ЭКГ вклеить в тетрадь, обозначить зубцы соответствующими буквами. Сравнить на ЭКГ разных животных высоту зубцов, характеризующую возбудимость, и протяженность (ширину), характеризующую проводимость сердечной мышцы.

Занятие 8. Общее строение и методы изучения функционального состояния кровеносной системы

Кровеносная система сельскохозяйственных животных представлена большим и малым кругами кровообращения. Центром ее является сердце. В малом (легочном) круге кровообращения кровь от правого желудочка сердца направляется по легочной артерии в легкие. В легких артерии, направляясь вдоль бронхов, ветвятся до капилляров, оплетающих легочные альвеолы. Между кровью капилляров и альвеолярным воздухом осуществляется газообмен. Капилляры собираются

в легочные вены, несущие обогащенную кислородом артериальную кровь в левое предсердие. В большом (системном) круге кровообращения кровь от левого желудочка направляется в аорту, откуда разносится по всему организму. Из капилляров органов и тканей кровь собирается в венозные сосуды. Заканчивается большой круг кровообращения краниальной и каудальной полыми венами, впадающими в правое предсердие.

Цель занятия. Ознакомиться с общей схемой строения кровеносной системы и методами определения кровяного давления.

Объекты, материалы и оборудование. Теленок, коза, кролик, лягушки; анатомические препараты, муляжи, схемы и рисунки кровеносной системы; станок для фиксации животных, микроскоп, ртутный сфигмоманометр, штатив, деревянная пластинка с отверстиями, физраствор для хладнокровных, растворы адреналина (1:1000) и ацетилхолина (1:10 000), эфир, вата, воронка, глазные пипетки, канцелярские булавки.

Задание 1. Рассмотреть общую схему строения кровеносной системы крупного рогатого скота, прощупать у теленка поверхностно расположенные кровеносные сосуды и лимфатические узлы.

Вначале ознакомиться на рисунках и муляжах, а затем на анатомических препаратах с общей схемой строения кровеносной системы. Обратит внимание на размеры и расположение кровеносных сосудов в разных ее участках. Перейти к осмотру малого круга кровообращения. Проследить направление легочной артерии, ее разветвление у бифуркации трахеи на правую и левую, а затем на более мелкие артерии, расположенные вдоль бронхов. Сравнить артерии с рядом идущими венами, выносящими кровь из легких. Перейти к осмотру большого круга кровообращения. Найти и осмотреть дугу аорты, идущую дорсально от левого желудочка к пятому-шестому грудным позвонкам, затем грудную и брюшную ее части и отходящие от них артерии, несущие кровь к внутренним органам, телу и конечностям. Обратит внимание на идущие рядом с артериями вены, собирающие кровь из органов и тканей. Венозная кровь поступает в краниальную и каудальную полые вены, впадающие в правое предсердие.

Перейти к осмотру на животном поверхностно расположенных сосудов. Найти у теленка яремные вены,

находящиеся в яремных желобах. Пережав вену, наблюдать наполнение ее периферического (краниального) участка. Найти в сосудистой вырезке нижней челюсти лицевую артерию, подсчитать на ней число пульсовых ударов в минуту. Прощупать поверхностно расположенные заглоточные, подчелюстные, предлопаточные и надколенные лимфатические узлы, состояние которых имеет важное диагностическое значение.

Задание 2. Понаблюдать под микроскопом капиллярное кровообращение в прозрачных перепонках лягушки.

Капилляры — мельчайшие кровеносные сосуды (до 2—3 мкм в диаметре), в которых осуществляется обмен веществ и газов между кровью и тканями. Движение крови в капиллярах удобно наблюдать в прозрачных перепонках лягушки (плавательные перепонки, язык, брыжейка, легкие).

Под стеклянную воронку положить кусочек ваты, смоченной эфиром. Туда же посадить на 4—5 мин лягушку. Наркотизированную лягушку положить на деревянную пластинку с отверстиями и прищипить канцелярскими булавками.

Растянуть плавательную перепонку задней лапки над отверстием пластины, приколоть булавками. Укрепить пластину на штативе, поместить под микроскоп растянутую плавательную перепонку и рассмотреть вначале под малым, затем под средним увеличением микроскопа. Найти артериолы, венулы, капилляры. Зарисовать. Сравнить диаметр артериал и венул, направление и скорость движения крови в них. Достать у лягушки (пинцетом) язык и осторожно расправить с помощью булавок над отверстием. Смочить физиологическим раствором. Понаблюдать под микроскопом кровообращение в сосудах языка. Обратит внимание на диаметр сосудов и скорость кровотока. Нанести на язык 2—3 капли адреналина и продолжить наблюдение. Заметить изменения диаметра сосудов и скорости кровотока. Записать результаты. Отмыть язык физраствором, наблюдая за восстановлением кровообращения. Нанести на язык 2—3 капли ацетилхолина. Понаблюдать за изменениями диаметра сосудов и скорости кровотока. Результаты записать и сравнить их с предыдущими (после действия адреналина), сделать выводы о действии исследуемых препаратов на кровеносную систему.

Задание 3. Определить кровяное давление у животных и человека косвенным методом.

Кровяное давление обусловлено работой сердца, эластичностью сосудов и состоянием нервной системы. Его величина зависит от вида, возраста, пола и является показателем здоровья и физиологического состояния животных. По силе различают максимальное, или систолическое (при систоле сердца), и минимальное, или диастолическое (при диастоле сердца), давление. Косвенный (бескровный) метод измерения кровяного давления применяется в ветеринарной и зоотехнической практике.

Порядок работы. Ознакомиться с устройством и порядком пользования сфигмоманометром — прибором для измерения кровяного давления косвенным методом. Он состоит: из полой резиновой манжеты, нагнетательной груши, клапана, соединяющих трубок и ртутного манометра. Для измерения давления наложить манжету манометра на обнаженное плечо исследуемого, создать небольшое давление (накачиванием воздуха) в манжете. Найти в локтевом сгибе плечевую артерию и установить над ней мембрану фонендоскопа. Создать в манжете давление выше предполагаемого максимального (до исчезновения пульса в плечевой артерии). Слегка открывая винтовой клапан, постепенно выпускать воздух из манжеты, одновременно прослушивать тоны в артерии. Момент появления ясных тонов соответствует (по шкале манометра) систолическому давлению в мм ртутного столба. Продолжать снижение давления в манжете. При этом тоны усиливаются, а затем почти исчезают. В этот момент на шкале манометра фиксируют диастолическое давление. Принцип измерения кровяного давления у животных тот же.

У лошадей и взрослого крупного рогатого скота манжету накладывают на корень хвоста (у телят можно на переднюю конечность под локтевым суставом), у овец, коз, свиней, собак — на внутреннюю поверхность бедра.

В норме максимальное кровяное давление человека 100—120 мм рт. ст., минимальное — 60—80 мм; у сельскохозяйственных животных — соответственно 110—140 и 50—65 мм рт. ст.

СИСТЕМА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Занятие 9. Строение и функции органов дыхания

Дыхание — сложный физиологический процесс поглощения и использования организмом кислорода и выделения в окружающую среду углекислого газа, образующегося в результате обмена веществ. У высших животных в процессе дыхания различают три этапа: внешнее дыхание — обмен газов в легких между альвеолярным воздухом и кровью; перенос газов кровью (кислорода от легких к тканям, углекислого газа — от тканей к легким); внутреннее дыхание (тканевое) — обмен газов в тканях.

Внешнее дыхание осуществляется системой органов дыхания: верхними дыхательными путями и собственно органами дыхания — легкими.

Цель занятия. Ознакомиться с анатомическим строением, функциями и методами изучения функционального состояния органов дыхания.

Объекты, материалы и оборудование. Коза, теленок; анатомические препараты легких и ВДП, их муляжи, рисунки, схемы; кюветы, препаровальный набор, дыхательная маска, газовый счетчик, пневмограф, спирометр, этиловый спирт, фильтровальная бумага.

Задание 1. Рассмотреть строение органов дыхания теленка на свежих анатомических препаратах.

Осмотр начать с верхних дыхательных путей. Вначале ознакомиться с их строением на рисунках и схемах, затем перейти к сагитальному разрезу анатомического препарата головы. Осмотреть поочередно: носовую полость, носоглотку, гортань, нёбную занавеску, предохраняющую дыхательные пути от попадания пищевых масс, трахею. Найти бифуркацию трахеи, начало главных бронхов, где они входят вместе с сосудами в ворота легкого, образуя корень легкого. Осмотреть реберную поверхность легкого — выпуклую, диафрагмальную — вогнутую, сердечную и средостенную — между правым и левым легкими; обратить внимание на проступающие под легочной плеврой дольки легкого. Разрезая крупные, затем средние и мелкие бронхи, проследить ветвления бронхиального дерева — воздухоносные пути легкого. Рассмотреть на рисунке 17 и под микроскопом альвеолы. Зарисовать.

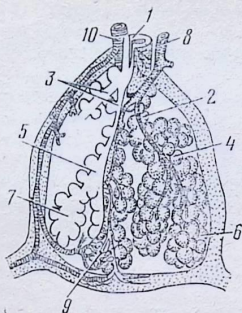


Рис. 17. Схема доли легкого с альвеолярным деревом внутри:

1 — терминальный бронх (частично разрезан); 2 — альвеолярная бронхиола; 3 — она же в разрезе; 4 — альвеолярный ход; 5 — он же в разрезе; 6 — альвеолярный мешок; 7 — он же в разрезе; 8 — ветвь легочной вены; 9 — капилляры, оплетающие альвеолы; 10 — ветвь легочной артерии.

Задание 2. Записать с помощью пневмографа дыхательные движения у животного.

Простейший пневмограф состоит из резиновой манжеты (или заглушенных

гофрированных трубок), соединенной резиновой трубкой с капсулой Маррея, псичика, штатива и кимографа.

Порядок работы. Животное (козу, телянку) поставить в станок. Резиновую манжету укрепить на грудной клетке у границы с брюшной полостью. Отводящую трубку соединить с капсулой Маррея. Отрегулировать давление воздуха в капсуле и манжете (через тройник).

Подвести перо к кимографу. Записать дыхательные движения при спокойном состоянии животного.

Продолжая запись, поднести к носу животного ватку, смоченную нашатырем. Животное задерживает дыхание — апноэ. Убрать ватку. Животное начнет дышать чаще и глубже обычного — гиперпноэ. Пневмограмму вклеить в тетрадь, сделать обозначения.

Задание 3. Определить объем легочной вентиляции.

Поставить животное в станок. Записать исходную цифру газового счетчика. Надеть животному маску и соединить ее с газовым счетчиком на 5 мин. Параллельно сосчитать число дыхательных движений у животного в минуту. По разнице показаний счетчика в конце и до опыта определить объем выдохнутого воздуха за 5 мин, а затем в минуту — минутный объем легочной вентиляции. Разделив этот показатель на число дыхательных движений в минуту, получить объем дыхательного воздуха. Полученные показатели сравнить со среднестатистическими.

Задание 4. Определить жизненную емкость легких.

Жизненная емкость легких и ее составляющие фракции воздуха определяются с помощью спирометра. Водяной спирометр представляет собой нижний цилиндр с водой и перевернутый в него вверх дном второй цилиндр. В дне второго цилиндра имеется отверстие для выпуска воздуха, которое при спирометрии закрывают пробкой.

Жизненная емкость легкого — количество воздуха, которое можно максимально выдохнуть после возможно глубокого вдоха. Она состоит из дыхательного воздуха, который можно вдохнуть или выдохнуть при спокойном дыхании; резервного, который можно с усилием выдохнуть после спокойного выдоха; дополнительного, который можно с усилием вдохнуть после спокойного (обычного) вдоха.

Порядок работы. Протереть ваткой со спиртом мундштук. Поставить шкалу прибора в нулевое положение. Насколько можно глубоко вдохнуть и насколько возможно выдохнуть в спирометр. Шкала покажет жизненную емкость легкого.

Определить объем дыхательного воздуха: поставить шкалу в нулевое положение, сделать 5 спокойных выдохов в спирометр, показание шкалы (объем воздуха в литрах) разделить на 5.

Определить резервный воздух: шкалу вернуть в нулевое положение, сделать спокойный выдох мимо трубки спирометра, а затем (не вдыхая!) с усилием выдохнуть в спирометр. Снять показания шкалы.

Определить дополнительный воздух: вычесть из жизненной емкости легких дыхательный и резервный воздух.

СИСТЕМА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Занятие 10. Строение и функции желудочно-кишечного тракта моногастричных животных

Цель занятия. Изучить строение и расположение желудка и кишечника у моногастричных животных. Ознакомиться с методами изучения функций органов пищеварения, основными хирургическими приемами подготовки животных к хроническому эксперименту.

Объекты, материалы и оборудование. Кролик, анатомические препараты и рисунки однокамерного желудка.

ка и кишечника сельскохозяйственных животных, юветы, анатомические пинцеты, операционный столик, хирургический набор для полостной операции, спиртовой наркоз, 0,5—1,0%-ный раствор новокаина, шприцы, инъекционные иглы, простынки, салфетки, тампоны, шелк, йод, кетгут, фистула для желудка кролика, адреналин (1:1000), ацетилхолин (1:10 000).

Задание 1. Рассмотреть анатомическое строение желудка свиньи.

Провести внешний осмотр сложного однокамерного желудка свиньи. Руководствуясь обозначениями на рисунках, найти дивертикул, кардиальную, фундальную и пилорическую зоны, рассмотреть в них характер строения слизистой оболочки. Отслоить на разрезе слизистую оболочку, рассмотреть мышечный и серозный слои. Найти пилорический сфинктер, расположенный в виде мощного утолщения на границе желудка и 12-перстной кишки. Найти место впадения в 12-перстную кишку желчного протока и протока поджелудочной железы. Рассмотреть особенности строения тощей и подвздошной кишок, а затем слепой, ободочной и прямой.

Задание 2. Наложить фистулу на желудок кролику (по Басову).

Кролика зафиксировать на операционном столике в спинном положении, сделать общий спиртовой наркоз (2—3 мл 33%-ного раствора этилового спирта на 1 кг живой массы в краевую ушную вену).

Выбрить и продезинфицировать йодным или спиртовым раствором операционное поле. Произвести разрез кожи и апоневроза мышц брюшной стенки длиной 8—10 см по белой линии живота, отступив на 2 см от мечевидного отростка грудной кости. Рану обложить смоченными физраствором салфетками. Извлечь желудок, расположенный вкось от продольной линии брюшной полости, большой кривизной к разрезу. Рассмотреть короткую связку, мощные кровеносные сосуды желудка, направленные от малой кривизны желудка к большой. Найти на большой кривизне зону с наиболее мелкими кровеносными сосудами. Наложить шелковый кисетный серозно-мышечный шов. Зажать часть желудка ниже шва зажимом, разрезать стенку желудка внутри шва. Ввести в разрез фистулу внутренней шайбой вперед, слегка вращая ее. Подтянуть кисетный шов, завернуть края разреза внутрь так, чтобы к фистульной трубке

прилегалa серозная оболочка. Шов затянуть и завязать. Стенку желудка и фистулу протереть смоченной физраствором салфеткой, а затем смочить спиртом или эфиром. Желудок погрузить в брюшную полость, фистульную трубку вывести в передний угол разреза. Внести в брюшную полость порошок трициллина. На брюшину и мышцы наложить портняжный кетгутовый шов, припудрить его трициллином. Наложить на кожу прерывистый узловатый шелковый шов.

Задание 3. Понаблюдать перистальтику кишечника у кролика.

В процессе пищеварения и обмена веществ кишечник выполняет секреторную, всасывающую, экскреторную и моторную (перистальтическую) функции. Различают маятникообразную и сегментирующую перистальтику, направленную на перемешивание пищи, и червеобразную (собственно перистальтику), направленную на продвижение пищи в нижележащие отделы. Кишечник обладает «автоматизмом» (саморегуляцией функций) благодаря интрамуральным нервным сплетениям — Мейснеровскому и Ауэрбаховскому.

Порядок работы. Кролика усыпить. Вскрыть брюшную полость на всем протяжении белой линии. Развернуть края разреза и рассмотреть топографию желудка и кишок. Перевязать пищевод и прямую кишку, перерезать их. Извлечь желудок и кишечник из брюшной полости и поместить в кювету с теплым раствором Рингера-Локка. Расправить и рассмотреть тонкие и толстые кишки. Понаблюдать разные виды перистальтики кишечника. Нанести на серозную оболочку кишечника 3—5 капель адреналина, понаблюдать расслабление стенки кишечника. Кишечник отмыть в растворе. Функция его восстановится. Нанести 3—5 капель ацетилхолина. Сокращения кишечника резко усиливаются.

Занятие 11. Изучение свойств желудочного сока

Желудочный сок — секрет пищеварительных и слизистых желез желудка, слегка мутноватая бесцветная жидкость кислой реакции с примесью отторгнутых эпителиальных клеток. В нем содержатся протеолитические (пепсин, катепсин, химозин) и липолитические (желудочная липаза) ферменты, соляная кислота. Чистый желудочный сок можно получить у животных с изоли-

рованным желудочком или эзофаготомированных с фистулой желудка.

Цель занятия. Ознакомиться с классическими павловскими методами получения желудочного сока и изучить его свойства. Установить влияние температуры и реакции среды на ферментативную активность желудочного сока.

Объекты, материалы и оборудование. Собака с изолированным павловским желудочком или эзофаготомированная с фистулой желудка, станок для фиксации собаки, желудочный сок, штативы с пробирками, стеклоглаф, пипетки мерные, бюретки для титрования, стаканчики на 50—70 мл, мерная колбочка или цилиндр, водяная баня, 0,1N-ный раствор HCl, 10% -ный и 0,1N-ный растворы NaOH, 1% -ный раствор CuSO₄, фенолфталин, дистиллированная вода, хлеб или кусочки сырого мяса, белок яйца.

Задание 1. Получить желудочный сок у собаки с изолированным желудочком по И. П. Павлову.

Выдержанную на голодной диете (8—10 ч) собаку зафиксировать в станке. Открыть фистулу изолированного желудочка и собирать в течение 3—5 мин слезь. Убедиться, что она имеет щелочную реакцию (с помощью лакмусовой бумажки).

В течение 2 мин собаке скормить хлеб или мясо. Установить появление первых капель кислого желудочного сока по покраснению синей лакмусовой бумажки. Далее наблюдать за скоростью сокоотделения, измеряя объем полученного сока каждые 15 мин в течение часа. Отделение сока начнется через несколько минут и достигнет максимума к концу первого часа. Собранный сок использовать для анализа.

Задание 2. Изучить действие желудочного сока на белок.

Занумеровать 5 пробирок и заполнить их необходимыми реагентами по схеме:

№ пробирок	Содержимое пробирок	Результаты биуретовой реакции („+“ или „—“)
1	3 мл белка яйца+3 мл желудочного сока	
2	3 мл белка яйца+3 мл желудочного сока	

№ пробирок	Содержимое пробирок	Результаты биуретовой реакции (+ или -)
3	3 мл белка яйца+3 мл желудочного сока, нейтрализованного NaOH*	
4	3 мл белка яйца+3 мл прокипяченного желудочного сока	
5	3 мл белка яйца+3 мл 0,1N HCl	

* Нейтрализацию желудочного сока проверить по лакмусу

Все пробирки, кроме второй, поставить на 30—40 мин в водяную баню или термостат при 38—39°. Пробирку № 2 поместить в холодильник на то же время. После инкубации провести биуретовую реакцию на белок. Записать результаты и сделать необходимые выводы.

Биуретовая реакция. К содержимому пробирки добавить $\frac{1}{4}$ объема 10%-ного раствора NaOH и 3—5 капель 1%-ного раствора CuSO_4 , взболтать. При наличии белка содержимое окрасится в фиолетово-голубой или голубой цвет, пептидов — в розовый.

Задание 3. Определить кислотность желудочного сока.

Отмерить в два стаканчика по 5 мл желудочного сока лошади и собаки, добавить по 2 капли фенолфталеина. Титровать 0,1N раствором NaOH до розового окрашивания, учитывая пошедший на титрование его объем. Рассчитать кислотность желудочного сока в процентах HCl.

$$K = \frac{p \cdot 0,00365}{5} \cdot 100,$$

где K — кислотность желудочного сока в % HCl, p — объем 0,1N раствора NaOH, пошедший на титрование, 0,00365 г — количество HCl, связываемое 1 мл 0,1 N раствора NaOH (эквивалент).

Сравнить кислотность желудочного сока лошади (травоядное) и собаки (плотоядное). У плотоядных она должна быть выше.

Занятие 12. Строение многокамерного желудка. Функции рубца

Многокамерный желудок жвачных животных (корова, коза, овца и др.) состоит из рубца, сетки, книжки и собственно желудка — сычуга.

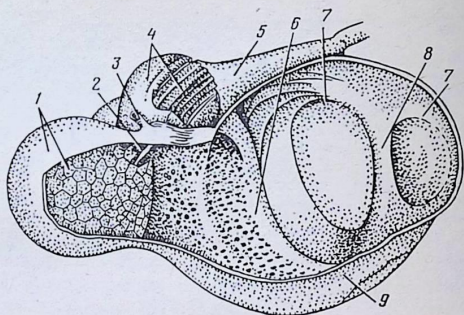


Рис. 18. Многокамерный желудок жвачных.

Рубец представляет собой объемистую бродильную камеру (у крупного рогатого скота 100—300 л, у мелкого — 13—25 л), где осуществляются сложные превращения питательных веществ корма (белков, жиров, углеводов) под действием простейших, микробов и грибов.

Сетка выполняет функцию своеобразной сортировочной камеры. В книжке осуществляется гомогенизация химуса — перетирание и равномерное перемешивание между листовидными складками слизистой оболочки, покрытой ороговевшими бугорками. Сычуг по строению и функциям подобен простому однокамерному желудку.

Цель занятия. Изучить строение многокамерного желудка. Ознакомиться с методами регистрации моторной функции рубца, способами и техникой взятия рубцового химуса и наблюдения простейших рубца.

Объекты, материалы и оборудование. Жвачные животные с фистулой рубца и без фистулы, анатомический препарат многокамерного желудка, рисунки, анатомический набор, химические стаканы на 500 и 1000 мл, воронка 20—25 см, крючок для взятия химуса через фистулу рубца, пищеводный зонд, насос Камовского, микроскоп, предметные и покровные стекла, глазные пипетки, вата, марля, полотенце, горячая вода.

Задание 1. Рассмотреть анатомическое строение многокамерного желудка.

Руководствуясь описанием и рисунком 18, найти на препарате рубец (9), сетку (1), книжку (4), сычуг (5).

Расположить их на столе по подобию естественного положения в брюшной полости: рубец занимает левую половину брюшной полости, сетка расположена у краниовентрального края рубца (позади мечевидного отростка грудной кости), книжка — у переднего края рубца (область 7—10 правого межреберья), сычуг — вдоль правой стенки рубца. Вначале рассмотреть внешние формы и размеры, затем, поочередно разрезая каждую камеру, — особенности строения их слизистых оболочек. Слизистая преджелудков покрыта плоским эпителием, не имеет пищеварительных желез; в рубце она образует сосочки до 10 мм высотой, в сетке — пяти-шести-гранные ячейки, в книжке — листки, покрытые ороговевшими сосочками. Обратит внимание на мощные тяжи (7) и желоба рубца, разделяющие его на вентральный и дорсальный мешки, каудальный слепой выступ (8). Найти место впадения пищевода в переднюю часть дорсального мешка, где образуется преддверие рубца. По его стенке идет пищеводный желоб в виде складок. Желоб проводит жидкость в книжку и сычуг минуя рубец и сетку. Вскрыв сычуг, осмотреть его продольноскладчатую слизистую оболочку, определить границу кардиальной, фундальной и пилорической зон, место расположения пилорического сфинктера.

Задание 2. Подсчитать и записать сокращения рубца у жвачных.

Сокращения преджелудков у жвачных осуществляются в определенной последовательности и ритме. Они направлены на перемешивание и продвижение химуса. Волна сокращений распространяется в следующем порядке: сетка → преддверие рубца → дорсальный мешок → каудальный слепой выступ → вентральный мешок.

Частота и сила сокращений зависят от вида животного, характера принимаемого корма, степени наполнения и функционального состояния преджелудков, а также пищеварительного тракта в целом.

Регистрация сокращений рубца часто применяется в клинической и научной практике. Сокращения рубца у интактных животных можно записать с помощью руминографа Горяиновой РГ-4 (рис. 19, А), а у животных с фистулой рубца — баллонографическим методом по Горшкову — Чиркову.

Порядок работы. Поставить корову в станок. Поместить кулак в центр левой голодной ямки, нажать с

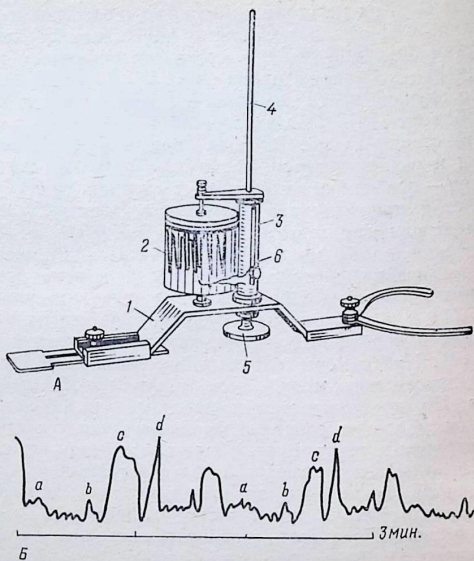


Рис. 19. А — Руминограф Горяиновой РГ-4; Б — руминограмма.

легким усилием. Заметить время. Подсчитать число сокращений рубца в течение трех минут. Разделить учтенное число сокращений на три, определить частоту сокращений рубца в 1 мин. В норме число сокращений рубца у крупного рогатого скота составляет 1—1,5, овец и коз 2—3 в 1 мин.

Ознакомиться с конструкцией и принципом работы руминографа Горяиновой. Поставить ленту на барабан (2), завести часовой механизм, заправить перо писчика чернилами. Поместить в центр левой голодной ямки живота опорный диск (5) подвижного стержня руминографа, ветви опорной пластины (1) укрепить на маклоке и последних ребрах. Прибор фиксировать на животном тесемками. Записать сокращения рубца при покое животного, а затем в процессе приема корма. На

руминограмме (Б) мелкие зубцы (а) будут отражать дыхательные движения, зубец (в) — сокращения преддверия рубца, крупные зубцы (с, d), повторяющиеся через 20—30 с, — основные и дополнительные сокращения рубца. На полученных руминограммах сравнить: частоту, силу и продолжительность сокращений рубца у животного в покое и при приеме корма.

Задание 3. Получить цельное содержимое и жидкость рубца.

Пробы рубцового содержимого можно получить через фистулу рубца или с помощью пищевого зонда. Пробу рубцового химуса через фистулу у коровы можно брать непосредственно в стойле.

Порядок работы. Обмыть фистулу. Открыть крышку, удалить из трубки и прилегающий к фистуле химус. Ввести крючок на 25—30 см в полость рубца, перемешать содержимое и затем, цепляя его небольшими частями, извлекать через фистульную трубку в стакан, помещенный в теплую воду. Для получения рубцовой жидкости цельное рубцовое содержимое отжать через четыре слоя марли.

Для взятия пробы рубцового химуса пищеводным зондом животное фиксировать в станке. Пищеводный зонд смазать медицинским вазелином. Открыть животному рот и вставить клин с левой стороны между зубами верхней и нижней челюстей. Ввести зонд (по верхнему краю корня языка) в глотку, а затем на 20—30 см в пищевод. Убедиться, что зонд не попал в трахею (на выходе зонда не должно ощущаться движение воздуха). Продвинуть зонд в полость рубца и соединить через сосуд с насосом Камовского. Создавая вакуум в сосуде, отсосать необходимое количество рубцовой жидкости. Зонд осторожно извлечь.

Задание 4. Понаблюдать под микроскопом простейших содержимого рубца. Настроить микроскоп на малое увеличение (объектив $\times 7$). Взять глазной пипеткой каплю теплой ($38-40^{\circ}$) рубцовой жидкости, нанести на предметное стекло и накрыть покровным. Рассмотреть простейших рубца вначале под малым увеличением микроскопа, затем под средним (объектив $\times 40$). Зарисовать 2—3 вида наблюдаемых простейших. Идентифицировать их, сравнивая с изображенными на плакате. Обозначить.

ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Занятие 13. Строение и функции желез внутренней секреции

Железы внутренней секреции — эндокринные, вырабатывают биологически активные вещества — гормоны. Гормоны являются важнейшими факторами гуморальной регуляции обмена веществ, роста и развития животного, его продуктивности и воспроизводительной функции.

Цель занятия. Получить представление о строении и расположении желез внутренней секреции в животном организме. Уяснить значение и суть эндокринной регуляции физиологических процессов.

Объекты, материалы и оборудование. Животные с удаленными эндокринными железами, труп мелкого животного, анатомические препараты эндокринных желез, плакаты, кюветы, анатомический набор, учебный фильм по эндокринологии.

Задание 1. Ознакомиться с анатомическим строением и расположением желез внутренней секреции. Рассмотреть внешние признаки строения отдельных желез внутренней секреции на плакатах. Найти их среди анатомических препаратов, осмотреть вначале внешне, обратив внимание на форму и размеры. Произвести разрез поочередно каждой железы. Рассмотреть ее внутреннее анатомическое строение (цвет, рисунок ткани, зоны и т. д.).

Руководствуясь схемой расположения желез внутренней секреции животных, отыскать на трупе типичные (гипофиз, щитовидную и паращитовидную железы, надпочечник) и атипичные (поджелудочную и половые) железы внутренней секреции.

Задание 2. Понаблюдать тиреоидэктомированных и кастрированных животных. Внимательно осмотреть оперированных и контрольных животных, установить и описать различия в их экстерьере и поведении. Сравнить найденные отклонения у оперированных животных с указанными в тексте.

Последствия тиреоидэктомии. Гормоны щитовидной железы — тироксин, три- и диiodтиронин — играют важную роль в регуляции обмена веществ, процессов роста и развития животного организма. При их недостатке

(гипофункции щитовидной железы) у животного резко снижается основной обмен, замедляется рост, развиваются вялость и апатия.

Последствия удаления щитовидной железы (тиреондектомии) удобно наблюдать у щенков. Щенков оперируют в 1—1½-месячном возрасте. Одного оставляют контрольным. Демонстрацию проводят через 3—4 недели после операции.

Последствия кастрации. Половые железы выделяют половые гормоны, регулирующие функции половых органов и развитие вторичных половых признаков. Кастрация животных в раннем возрасте (до завершения полового созревания) останавливает развитие половых функций и вторичных половых признаков. Влияние кастрации (удаление половых желез) у самцов и самок сельскохозяйственных животных наиболее ярко проявляется у птицы.

Цыплят кастрируют в 1½—2-месячном возрасте хирургическим или биологическим (введением цитотоксинов в сочетании с половыми гормонами противоположного пола) способами. В результате операции у петушков почти прекращается развитие вторичных половых признаков — гребня, сережек; теряется яркость оперения. Петушки становятся менее подвижными, не поют. У них отсутствуют мужские половые инстинкты. Кастрированные курочки, напротив, приобретают внешние признаки петушков — более яркое (присущее петушкам) оперение, хорошо развитый гребень, шпоры; иногда даже поют. Введение кастрированному животному половых гормонов противоположного пола усиливает развивающиеся после кастрации признаки.

Задание 3. Просмотреть учебный фильм по эндокринологии. В фильме рассматриваются строение, топография, функциональные особенности основных желез внутренней секреции, а также механизм действия некоторых гормонов.

РАЗМНОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Занятие 14. Свойства половых клеток.

Методы биологической диагностики беременности

Познание физиологии органов размножения, в частности мужской и женской половых клеток, является основой искусственного осеменения сельскохозяйствен-

ных животных, а следовательно, воспроизводства стада. Успешному воспроизводству стада в значительной мере способствуют методы ранней диагностики беременности животных, к которым относят прежде всего биологические.

Цель занятия. Ознакомиться с методами оценки функционального состояния спермы и биологической диагностики беременности сельскохозяйственных животных.

Объекты, материалы и оборудование. Крольчиха, которой предварительно введена моча беременного животного, самцы лягушек, свежевзятая и разбавленная сперма, столик для фиксации кролика, хирургический инструмент, шовный материал, спиртовой наркоз (35 %-ный раствор этилового спирта + 5 % глюкозы), 70 %-ный раствор этилового спирта, настойка йода, физиологический раствор, салфетки, тампоны, шприцы на 5 и 10 мл, инъекционные иглы, глазные, мерные и пастеровские пипетки, микроскоп с нагревательными столиками, предметные и покровные стекла.

Задание 1. Провести качественную оценку спермы, руководствуясь описанными в тексте показателями. Качество спермы сельскохозяйственных животных определяют сразу после взятия по двум основным показателям: густоте и активно-поступательному движению сперматозоидов. Она не должна иметь гнилостного запаха, примесей крови, гноя, мочи и других загрязнений. Оценка качества спермы по густоте и активности сперматозоидов проводят под микроскопом при увеличении в 200—300 раз. Сперма может быть густая (Г) — все поле зрения сплошь заполнено сперматозоидами; средняя (С) — промежутки между сперматозоидами не более их длины; редкая (Р) — промежутки между сперматозоидами превышают их длину. Сперму с полным отсутствием сперматозоидов обозначают буквой А (азоспермия).

У животных с внутренним осеменением нормальным является прямолинейное поступательное движение сперматозоидов. Оценка активности (процента сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением от их общего количества) спермы проводят по 10-балльной системе — от 0,1 до 1,0. Например, Г=0,9 — сперма густая, 90 % сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением; С-0,7 — сперма средняя, 70 %

сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением.

Для осеменения сельскохозяйственных животных можно использовать сперму с указанной ниже оценкой густоты и подвижности до разбавления: сперма быка — Г-1,0—Г-0,7; С-1,0—С-0,7; сперма барана — Г-1,0—С-0,8; сперма хряка — Г-1,0—Г-0,6; С-1,0—С-0,6; Р-1,0—Р-0,6.

Порядок работы. Подготовить микроскоп, довести температуру нагревательного столика до 40 °. Проверить сперму (нет ли посторонних примесей, запахов). Нанести на подогретое предметное стекло каплю спермы, накрыть покровным стеклом. Рассмотреть при малом, затем среднем увеличении микроскопа общую картину спермы и внешнее строение сперматозоидов. Определить густоту спермы и процент сперматозоидов с прямолинейными поступательными движениями.

По полученным результатам оценить качество спермы. Результаты оценки и выводы о пригодности спермы записать в тетради.

Задание 2. Определить беременность у 1—2 самок сельскохозяйственных животных методом сперматозоидной реакции (по Галли—Майнини).

У самцов лягушек вне сезона размножения в содержимом клоаки сперматозоидов не бывает. Однако освобождение в семенниках и выход сперматозоидов в клоаку у них возможен в течение первых двух часов после введения мочи беременного животного или препарата хориального гонадотропина.

Порядок работы. Мочу исследуемого животного профильтровать и обезвредить эфиром. Подобрать 2—3 самцов лягушек и ввести каждому в лимфатический мешок по 4 мл приготовленной мочи исследуемой самки (коровы, овцы). Через 30 мин, 1, 2, 3 ч после введения мочи проверить наличие сперматозоидов в содержимом клоаки. Для этого ввести в клоаку лягушки на глубину 4—6 мм конец глазной пипетки и набрать в нее немного содержимого клоаки. Нанести его на теплое предметное стекло, накрыть покровным и рассмотреть под микроскопом при среднем (объектив $\times 40$) увеличении. При обнаружении сперматозоидов результат считать положительным (проверяемое животное беременно), при отсутствии сперматозоидов — отрицательным. Результаты записать в тетради.

ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ОЦЕНКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ПО ЭКСТЕРЬЕРУ

Занятие 1. Знакомство со стáтиями и пороками экстерьера животных

Цель занятия. Изучить название отдельных стáтей, их расположение и развитие у различных сельскохозяйственных животных (коровы, свиньи, овцы).

Материалы. В аудитории скелет коровы, свиньи или овцы, фотографии и муляжи животных; на ферме — животные.

Содержание занятия и методика его проведения. Для оценки животных по экстерьеру и конституции необходимо хорошо изучить отдельные стати, их название и развитие в зависимости от пола и типа конституции. Изучить пороки и недостатки в телосложении, влияние их на продуктивность. В этом случае студентам необходимо демонстрировать фотографии животных с характерными пороками. Первая часть занятия проводится в аудитории, а вторая на ферме, где студенты непосредственно на животных закрепляют полученные знания.

Задание 1. На специально отпечатанных в рабочей тетради контурах животных расставить цифры, соответствующие порядковым номерам статей в списке, которые в определенной последовательности объясняет преподаватель.

Основные стати коровы молочного типа: 1) затылочный гребень; 2) лобная часть (лоб); 3) переносица и морда; 4) носовое зеркало; 5) ганаши; 6) загривок; 7) подгрудок; 8) грудинка; 9) холка; 10) лопатка или плечо; 11) плечелопаточное сочленение; 12) локоть; 13) подплечье; 14) запястье; 15) пясть; 16) бабка; 17) копыто; 18) копытце; 19) спина; 20) поясница; 21) ребра; 22) пах; 23) маклок; 24) крестец; 25) седлащный бугор; 26) коленная чашечка; 27) бедро; 28) скакательный сустав; 29) щуп; 30) вымя; 31) молочные вены; 32) молочные колодцы.

Основные стати свиньи: 1) рыльце (хоботок); 2) ганаши; 3) шея; 4) плечи; 5) передняя нога; 6) задняя

нога; 7) грудь; 8) подпруга; 9) спина; 10) поясница; 11) бока (ребра); 12) передний пах; 13) задний пах; 14) подвздохи; 15) крестец; 16) брюшко; 17) окорок; 18) пятка (лодыжка).

Основные стати овцы: 1) переносица; 2) шея; 3) предплечная борозда; 4) холка; 5) плечи; 6) грудь; 7) чельшко; 8) передние ноги; 9) спина; 10) поясница; 11) подвздохи; 12) ребра или бока; 13) передний пах; 14) брюхо; 15) задний пах; 16) крестец; 17) окорочек (жобо); 18) подпруга; 19) штаны.

Занятие 2. Описание статей. Глазомерная оценка сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Научить студентов описанию статей животных разного типа и их глазомерной оценке.

Материал — коровы учебной фермы.

Содержание занятия и методика его выполнения. Глазомерная оценка — один из методов оценки экстерьера сельскохозяйственных животных (занятия проводятся на ферме крупного рогатого скота). При его выполнении студенты разбиваются на группы по 3 человека и проводят оценку животных коллективно, обсуждая общую оценку каждой стати. Для оценки студентам выделяют по 2—3 коровы, желательно разного возраста. Перед началом оценки преподаватель проводит описание статей одной предварительно отобранной коровы, желательной по типу телосложения и продуктивности для стада и породы. Результаты выполнения задания заносятся в рабочую тетрадь.

Задания. 1. Описать стати 2—3 коров молочного, молочно-мясного или мясного типа по прилагаемой схеме; подчеркивая соответствующее качество стати.

Кличка коровы

Порода

Масть

Упитанность: высшая, средняя, низсредняя.

Голова: тяжелая бычья, легкая, средняя; лицевая часть: удлиненная, средняя; профиль лица: вогнутый, выгнутый, прямой.

Рога: грубые, нежные, средние; длинные, короткие, средние; окраска:

Направление рогов:

Окраска носового зеркала:

Шея: толстая, тонкая, средняя; прямая, вырезанная; длинная, короткая, средняя.

Холка: острая, широкая, средняя; ровная, высокая, раздвоенная.

Подгрудок: хорошо развит, слаборазвит, среднеразвит.

Грудинка: выступает сильно вперед, слабо; широкая, узкая, средняя.

Грудь: широкая, узкая, средняя; глубокая, неглубокая, средняя; перехват за лопатками сильно выражен, слабо выражен, отсутствует.

Ребра: широкие, узкие, средние; округлые, плоские, средние. Расстояние между ребрами: большое, малое, среднее.

Спина: широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; ровная, провислая, мягкая, выпуклая (карпообразная), горбатая.

Поясница: широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; плоская, крышеобразная; прямая, провислая, выпуклая.

Брюхо: округлое, отвислое, подобранное.

Зад: приподнятый, свислый, ровный, широкий, узкий, средний; шилозадость выражена, не выражена; длинный, короткий, средний; крышеобразный, плоский.

Ноги: длинные, короткие, средние.

Постановка ног: а) передних — правильная, сближенность в запястьях; б) задних — правильная, имеется клюшеновость, саблистость, слоновая постановка.

Хвост: толстый, тонкий, средний; поставлен: высоко, низко, средне.

Вымя: большое, малое, среднее; с большим, малым, средним основанием; чашеобразное, округлое, козье; отвислое; железистое, жировое.

Доли вымени: развиты равномерно, неравномерно; разделены резко, нерезко.

Соски: длинные, короткие, средние; толстые, тонкие, средние; сближенные, широко расставленные; цилиндрические, конические, грушевидные. Имеются ли добавочные соски и сколько их.

Запас вымени: развит, неразвит, средний.

Кожа на вымени: грубая, тонкая, средняя.

Оброслость вымени: сильная, слабая, средняя.

Молочные вены: развиты сильно, слабо, средне.

Молочные колодцы: широкие, узкие, средние; глубокие, мелкие, средние.

Кожа на груди и боках: толстая, тонкая, средняя; жесткая, мягкая, средняя; эластичная, неэластичная; подвижная, неподвижная, средняя.

Кожа на шее: складок много, мало, среднее количество; складки крупные, мелкие, средние.

Костяк: грубый, нежный, крепкий, переразвитый.

Мускулатура: сухая, сырая, средняя; сильно, слабо, средне развита.

Общий вид животного: нормальное, недоразвитое, переразвитое.

2. Оценить этих же коров, пользуясь шкалой пунктирной оценки и вспомогательными указаниями к ним (таблицы 1, 2, 3). В племенных стадах оценку коров проводят по 100-балльной, а в товарных — по 10-балльной системам.

1. Шкала оценки экстерьера и конституции коров пород молочного направления

Общее развитие и стати	Требования для оценки высшим баллом	Балльная оценка					
		Кличка коровы			Кличка коровы		
		основной балл	коэффици-цент	общий балл	основной балл	коэффици-цент	общий балл
Общий вид и развитие	а) Пропорциональность телосложения, хорошо выражен желательный тип породы	5	2	10		2	
	б) Костяк—крепкий, но не грубый	5	1	5		1	
Голова и шея	Голова легкая, типичная для породы; шея длинная и прямая	5	1	5		1	
Грудь	Широкая, глубокая, без перехвата и западин за лопатками, ребра длинные, округлые	5	1	5		1	
Холка, спина, поясница	Холка широкая, ровная; спина широкая, длинная, прямая; поясница широкая, прямая, плоская	5	1	5		1	
Средняя часть туловища	Хорошо развитая, объемистая	5	1	5		1	
Зад	Широкий, длинный, прямой	5	1	5		1	
Вымя	Большое по объему и железистое	5	2	10		2	
	Форма чашеобразная*	5	2	10		2	
	Молочные вены хорошо выражены	5	1	5		1	
	Соски передние и задние нормально развиты и широко расставлены	5	2	10		2	
	Прикрепление вымени к туловищу плотное	5	1	5		1	
Ноги передние и задние	Крепкие, постановка правильная, копыта нормально развитые, правильной формы	5	1	5		1	
	Сумма баллов			100			

* Различают три основные формы вымени: чашеобразная, округлая и козья. Наименее желательно вымя козьей формы.

2. Шкала оценки коров по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Показатели, учитываемые при оценке	Балл
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы	3
Вымя*	Объем, железистость, форма, молочные вены, соски передние и задние, прикрепление к туловищу, равномерность развития долей	5
Ноги передние и задние	Крепость и постановка ног, крепость и форма копыт	2
	Сумма баллов	10

* Различают три основные формы вымени: чашеобразная, округлая и козья. Наименее желательно вымя козьей формы.

3. Недостатки телосложения скота молочных и молочно-мясных пород, за которые снижается балльная оценка по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Недостатки
Общее развитие	Общая недоразвитость. Костяк грубый или переразвито-нежный. Мускулатура рыхлая или слаборазвитая. Телосложение непропорциональное и не соответствует направлению продуктивности. Тип породы выражен слабо
Стати экстерьера: голова и шея	Голова тяжелая или переразвитая, бычья для коровы или коровья для быка. Шея короткая, грубая, с толстыми складками кожи или вырезанная, слабо обмускуленная
грудь	Грудь узкая, неглубокая, перехват и западины за лопатками
холка, спина	Холка раздвоенная или острая. Спина узкая, короткая, провислая или горбатая. Поясница узкая, провислая или крышеобразная
средняя часть туловища	У коров слаборазвитая, у быков брюхо отвислое
зад	Короткий, свислый, крышеобразный, шилозадость
вымя и соски	Вымя малое или отвислое (расстояние от сосков до земли менее 45 см), с неравномерно развитыми долями (козье). Соски короткие, сближенные, ненормально развитые, непригодные к машинному доению

Общее развитие и стати	Недостатки
ноги передние и задние	Сближенность в запястье или разворот на стороны передних ног. Саблистость, клюшеновость или слоновая постановка задних ног. Копыта узкие, торцевые, плоские, копытный рог рыхлый

Занятие 3. Измерение сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомить учащихся с измерительными инструментами, основными промерами животных и техникой их измерения.

Оборудование. Мерная палка, мерный циркуль и мерная лента (рулетка).

Содержание занятия и методика его проведения. Измерение животных — один из методов оценки их экстерьера. На основании промеров можно составить характеристику телосложения как отдельного животного, так и группы их. Регулярное измерение молодняка позволяет контролировать и направлять его рост и раз-

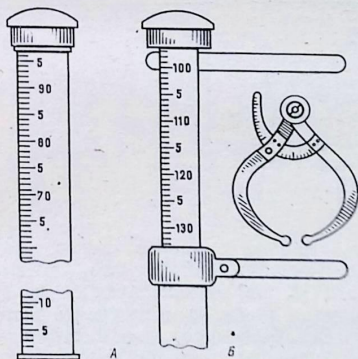


Рис. 20. Мерная палка и циркуль:

а — палка в собранном виде; б — палка раздвинутая с вставленными планками.

витие. Выбор определенных промеров и количество их могут быть различными в зависимости от поставленной цели.

На занятиях преподаватель знакомит студентов с измерительными инструментами, их устройством, модификациями и рассказывает о технике взятия каждого промера (рис. 20). Обращает внимание на технику безопасности при работе с животными, их фиксацию, правильность постановки конечностей, положения головы и линии верха животного при измерении. Первую часть занятия преподаватель проводит в аудитории, вторую на скотном дворе, где студенты группами по 3 человека самостоятельно измеряют животных. Результаты заносят в рабочую тетрадь.

Задания. 1. Разработать список основных промеров, указать в нем, каким инструментом и в каких точках берется промер. 2. Измерить двух коров (желательно одного типа и возраста) и двух телят. Данные измерений занести в бланк:

Промер	Точки взятия промера и каким инструментом берется	Клетка, порода, возраст животного
Высота в холке Высота в крестце Глубина груди Ширина груди за лопатками Ширина в маклоках Ширина в седалищных буграх Косая длина туловища палкой Обхват груди за лопатками Полуобхват зада Обхват пясти		

3. Сравнить данные промеров коров, полученных студентами на занятиях, с промерами лучших коров, записанных в ГПК по соответствующей породе крупного рогатого скота (табл. 4), и построить экстерьерный профиль (рис. 21). При построении экстерьерного профиля за 100 % берутся промеры коров, записанные в ГПК. На основании построенного экстерьерного профиля делается заключение о развитии коров, измеренных студентами.

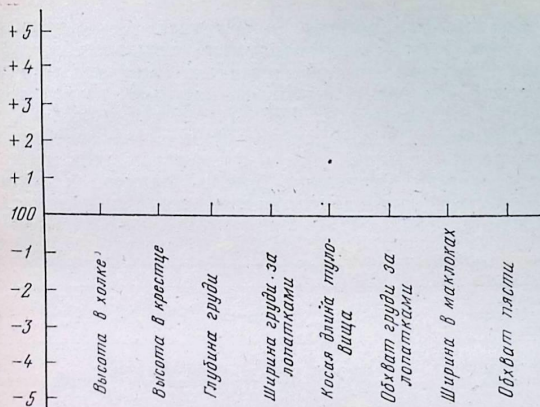


Рис. 21. Экстерьерный профиль коровы.

4. Основные промеры лучших коров отдельных пород крупного рогатого скота, записанных в ГПК, см

Порода	Возраст в отелах	Высота в холке	Высота в крестце	Глубина груди	Ширина груди за лопатками	Ширина в маклоках	Обхват груди	Косая длина туловища	Обхват пясти
Симментальская (ГПК том XIV)	3	132,8	136,1	68,7	43,1	49,5	188	157,9	19,7
Красная степная (ГПК том IX)	3	126,3	131,4	66,7	39,6	48,0	181,7	151,9	18,7
Холмогорская (ГПК том УП)	3	131,2	137,6	66,8	40,8	49,8	178,2	157,5	18,2

Занятие 4. Обработка промеров. Вычисление индексов телосложения животных

Цель занятия. Научить студентов вычислять индексы телосложения животных.

Материалы. Данные, полученные при измерении животных на ферме (коров и телят), а также ГПК.

Содержание работы и методика ее выполнения. По промерам можно сравнивать: отдельных животных друг с другом; группы животных, выращенных в колхозе или совхозе, с лучшими животными такого же возраста, записанными в ГПК. При изучении особенностей телосложения животных пользуются как абсолютным значением промеров, так и отношением этих промеров между собой. Отношение одного промера к другому, выраженное в процентах, называется индексом телосложения (табл. 5).

5. Индексы телосложения крупного рогатого скота

Индекс	Отношение промеров, %
Длинноногости	$\frac{\text{Высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100$
Растянутости	$\frac{\text{Косая длина туловища}}{\text{Высота в холке}} \times 100$
Тазогрудной	$\frac{\text{Ширина груди за лопатками}}{\text{Ширина в маклоках}} \times 100$
Грудной	$\frac{\text{Ширина груди}}{\text{Глубина груди}} \times 100$
Сбитости	$\frac{\text{Обхват груди}}{\text{Косая длина туловища}} \times 100$
Перерослости	$\frac{\text{Высота в крестце}}{\text{Высота в холке}} \times 100$
Шилозадости	$\frac{\text{Ширина в седалищных буграх}}{\text{Ширина в маклоках}} \times 100$
Костистости	$\frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100$
Мясности	$\frac{\text{Полуобхват зада}}{\text{Высота в холке}} \times 100$

Сопоставление определенных промеров друг с другом позволяет установить характер изменения пропорций животных с возрастом, полом и типом.

Разбирая отдельные индексы и их определение, преподаватель особое внимание обращает на различия в

отношениях между промерами у животных различных конституциональных типов и разных направлений продуктивности (молочной и мясной), а также на возрастные изменения пропорций животных.

При этом демонстрируются фотографии животных различного типа телосложения, а также таблицы индексов.

Главное внимание студентов должно быть обращено не на запоминание конкретных числовых значений индексов, а на то, чтобы они получили наглядное представление о пропорциях тела животных разных направлений продуктивности.

6. Индексы телосложения свиней

Индекс	Отношение промеров, %
Длинноногости	$\frac{\text{Высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100$
Растянутости (формата)	$\frac{\text{Длина туловища}}{\text{Высота в холке}} \times 100$
Сбитости (компактности)	$\frac{\text{Обхват груди}}{\text{Длина туловища}} \times 100$
Мясности	$\frac{\text{Толщина шпика}}{\text{Толщина мышечного глазка}} \times 100$

Задания. 1. Вычислить индексы телосложения животных, измеренных студентами на предыдущем занятии. Сопоставить полученные данные по средним значениям индексов животных разного направления продуктивности и разного возраста (см. таблицу 7).

а) При расчете индексов телосложения необходимо проверить правильность цифр, полученных при измерении животных; при грубых ошибках значения индексов будут отличаться от приведенных в таблице, а следовательно, и сделанный вывод о принадлежности этих животных к тому или иному типу не будет соответствовать действительности.

б) Определить, к какому типу (молочному, мясному, комбинированному) относятся измеренные студентами животные.

7. Индексы телосложения коров разного направления продуктивности

Индекс	Герефордская порода (мяс- ная)	Симменталь- ская порода (мясомолоч- ная)	Холмогорская порода (молоч- ная)
Длинноногости	42,9	48,3	48,2
Растянутости	122,8	118,9	123,9
Тазогрудной	87,4	94,0	75,3
Грудной	73,7	63—65	57,1
Сбитости	132,4	120,8	115,0
Костистости	16,4	15,0	14,0

На основании расчета индексов необходимо сделать заключение о соответствии животных тому или иному типу телосложения.

2. Определить индексы телосложения у группы коров третьего отела симментальской и холмогорской пород, используя данные таблицы 8.

8. Основные промеры лучших коров симментальской и холмогорской пород (по данным ГПК), см

Порода	Номер коровы	Высота в холке	Глубина груди	Ширина груди	Ширина в моклоках	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пасти
Симментальская (ГПК, т. XIV)	1	132,8	68,7	43,1	49,5	157,9	188	19,7
	2	130,6	66,5	41,6	49,6	156,8	187	19,5
	3	130,8	66,4	42,9	48,9	157,3	186	19,4
	4	131,6	67,9	42,8	48,8	156,9	187,6	19,3
	5	131,8	67,6	41,9	49,4	156,8	186,9	19,0
Холмогорская (ГПК, т. VII)	1	131,2	66,8	40,8	49,8	157,5	178,2	18,2
	2	130,8	66,2	40,4	48,6	157,0	177,5	18,
	3	130,4	65,7	40,6	48,9	158,0	178,0	18,6
	4	131,0	66,4	41,2	49,6	157,8	177,9	18,4
	5	131,2	66,1	40,8	49,5	156,9	177,6	18,5

Сделать заключение об отличиях в телосложении коров этих пород.

3. Рассчитать индексы мясности бычков мясных пород в возрасте 15 мес, используя данные измерений (табл. 9).

9. Промеры бычков мясных пород в возрасте 15 месяцев
(по данным И. В. Лушникова), см

Промеры	Порядко- вый номер	Порода скота			
		абердин- ангусская	герекфорд- ская	казахская белоголо- вая	шортгорн- ская
Полуобхват зада	1	102,2	101,7	102,5	98,3
	2	103,0	101,5	102,7	98,1
	3	102,7	101,1	103,1	98,0
	4	102,9	101,8	103,4	99,1
	5	103,2	102,0	102,8	99,0
Высота в холке	1	105,7	109,6	111,9	113,9
	2	105,2	110,1	111,2	113,8
	3	104,9	110,4	111,4	113,4
	4	106,0	109,9	112,3	113,6
	5	105,1	108,3	112,0	114,0

Сделать заключение о мясности бычков абердин-ангусской, герекфордской, казахской белоголовой и шортгорнской пород.

4. Вычислить индекс растянутости и сбитости у маток крупной белой породы в возрасте 19 мес, используя следующие данные измерений (табл. 9).

10. Характеристика промеров свиней крупной белой породы
(по данным Б. П. Волкопялова), см

Длина туловища	Высота в холке	Обхват груди
148,8	76,6	134,2
149,2	76,9	135,1
149,8	76,6	134,8
149,5	76,8	135,0
149,8	77,6	134,6

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Занятие 1. Учет роста сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Познакомиться с основными методами учета роста животных.

Материалы. Данные по выращиванию молодняка крупного рогатого скота, свиней, овец.

Содержание работы и методика ее выполнения.

Для выращивания полноценного молодняка и получения крепких и здоровых животных желательного типа необходимо знать основные закономерности роста и развития, применять научно обоснованные системы выращивания. Поэтому необходимо вести учет роста и развития молодняка. В практике животноводства для учета роста применяют весовой, линейный и объемный методы. Наибольшее распространение получили весовой и линейный методы. Определение живой массы проводится со дня рождения до случки, а измерение ежемесячно с рождения до 6-месячного возраста, а затем через каждые три месяца до случного возраста. При весовом методе учета роста вычисляют абсолютный, среднесуточный и относительный приросты.

1. Абсолютный прирост определяется за какой-то период времени (за месяц, за периоды нагула, откорма, стельности и т. д.) по формуле:

$$X = W_t - W_0,$$

где W_t — масса животного в конце контрольного периода,
 W_0 — масса животного в начале периода.

2. Среднесуточный прирост устанавливают по формуле:

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

где $W_t - W_0$ — абсолютный прирост за контрольный период; t — время, прошедшее между двумя взвешиваниями.

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

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

или

$$K = \frac{W_t - W_0}{\frac{W_t + W_0}{2}} \cdot 100.$$

Расчет относительного прироста молодняка по первой формуле позволяет установить общую картину изменения его с возрастом. При этом допускается определенная погрешность его абсолютной величины, так как в расчетах в знаменателе не учитывается прирастающая масса за каждый период, а везде принимается масса только предыдущего периода (W_0). Определение отно-

сительного прироста по второй формуле с учетом полусуммы конечной и начальной массы в знаменателе позволяет устранить эту ошибку.

Задание 1. Вычислить абсолютный и относительный прирост телочек черно-пестрой породы, выращенных при разном уровне кормления с рождения до 6-месячного возраста, используя данные таблицы 11.

11. Изменение живой массы у телочек черно-пестрой породы при разном уровне кормления (по данным А. А. Гайко)

Возраст	Телочки, выращенные при повышенном уровне кормления				Телочки, выращенные при умеренном уровне кормления			
	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, г
При рождении	38,0				32,2			
1 месяц	61,1				47,3			
2 месяца	79,2				64,6			
3 месяца	102,9				83,0			
4 месяца	127,2				98,5			
5 месяцев	149,7				110,7			
6 месяцев	168,8				126,2			

Задание 2. По данным первого задания начертить кривые: изменения живой массы; среднесуточного прироста; относительного прироста телочек с возрастом.

Задание 3. Вычислить среднесуточные приросты и энергию роста у бычков черно-пестрой породы и их помесей с шароле, используя для этого данные таблицы 12.

12. Изменение живой массы у бычков черно-пестрой породы и ее помесей с шароле с возрастом (по данным Е. А. Черенковой), кг

Показатели			Черно-пестрая порода	Помеси черно-пестрая × шароле
Масса молодняка при рождении			35,1	39,5
»	»	в 9 мес	240,8	256,8
»	»	в 12 мес	329,4	357,8
»	»	в 15 мес	436,1	444,8

Заключение по заданию.

Задание 4. На основании ежемесячных взвешиваний поросят крупной белой породы определить абсолютный и относительный прирост хрячков и свинок до 8-месячного возраста (табл. 13). Динамику среднесуточных приростов изобразить на графике.

13. Изменение живой массы хрячков и свинок крупной белой породы с возрастом
(по данным Б. П. Волкопялова)

Возраст	Живая масса (кг)	
	хрячки	свинки
При рождении	1,3	1,2
1 месяц	8,0	7,0
2 месяца	20,0	18,0
3 месяца	34,0	32,0
4 месяца	49,0	46,0
5 месяцев	64,0	60,0
6 месяцев	80,0	74,0
7 месяцев	96,0	89,0
8 месяцев	112,0	104,0
Заклучение по заданию		

Задание 5. Определить среднесуточный прирост и энергию роста овец породы прекос (табл. 14).

14. Изменение живой массы овец породы прекос с возрастом
(по данным Г. Р. Литовченко)

Возраст	Живая масса, кг
При рождении	3,5
4 месяца	25,0
12 месяцев	34,2
2 года	46,4

Заклучение по заданию.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Занятие 1. Учет молочной продуктивности и жирномолочности коров

Цель занятия. Научить рассчитывать молочную продуктивность и жирномолочность коров за лактацию по данным контрольных доек.

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

Содержание работы и методика ее проведения.

Молочная продуктивность у коров оценивается за 305 дней лактации или за укороченную законченную лактацию. Молочную продуктивность в течение лактации учитывают на основании контрольных доек, проводимых один раз в 10 дней или дважды в месяц. При этих способах удой за контрольный день умножают в первом случае на 10, а во втором на 15; сумма соответственно трех, а во втором случае двух таких произведений дает удой за месяц лактации. В товарных стадах контрольные дойки проводят 1 раз в месяц. В этом случае удой умножают на 30 и получают удой за месяц лактации. Сумма надоев молока по месяцам лактации дает удой за всю лактацию. Точность определения удоя коров за лактацию обуславливается кратностью проведения контрольных доек, чем чаще они в течение месяца, тем меньше процент ошибки при расчетах надоя молока за лактацию.

Наряду с оценкой крупного рогатого скота по удою большое значение придается учету жирномолочности и расчету абсолютного количества жира в молоке коров за лактацию. Жирномолочность — один из важных показателей качества молока; по этому показателю наряду с количеством надоенного молока от коровы проводится начисление зарплаты дояркам.

Жирномолочность определяется кислотным методом 1 раз в месяц в пробе молока, получаемой в контрольном удое в конце месяца. Данные ежемесячных определений жира у отдельных коров позволяют установить содержание его в среднем за лактацию. При этом определяют средневзвешенную его величину, а не среднюю арифметическую. Удой каждого месяца умножают на показатель жирномолочности данного месяца, получают однопроцентное молоко, сумма которого по месяцам

лактации, деленная на фактический удой за 305 дней лактации (или за укороченную законченную лактацию), дает средневзвешенную величину содержания жира в молоке за лактацию в процентах.

Абсолютное количество молочного жира за лактацию определяют путем деления суммы однопроцентного молока за лактацию на 100 (в 100 кг однопроцентного молока содержится 1 кг жира) или, если имеется удой за лактацию и среднее содержание жира в молоке, их перемножают, а полученное произведение делят на 100.

После объяснений преподавателя студенты по данным зоотехнического учета фермы учхоза, колхоза или совхоза выполняют самостоятельную работу:

15. Данные контрольных доек коров черно-пестрой породы
Астры 171 и Аурики 265

Месяц лактации	Кличка и инв. № коровы	Контрольные дойки 2 раза в месяц (1 и 15-го числа)		Контрольные дойки 1 раз в месяц (25-го числа)
		1	2	1
1	Астра 10	25,0	26,8	21,6
	Аурика 15	24,6	21,4	21,5
2	Астра 10	25,8	25,0	25,4
	Аурика 15	22,2	22,8	25,4
3	Астра 10	22,2	21,4	23,6
	Аурика 15	23,2	24,2	23,1
4	Астра 10	17,6	19,6	20,8
	Аурика 15	19,6	20,0	19,7
5	Астра 10	22,8	18,8	17,2
	Аурика 15	18,6	18,4	17,0
6	Астра 10	18,8	17,2	15,2
	Аурика 15	18,6	16,0	14,8
7	Астра 10	14,0	14,6	14,4
	Аурика 15	16,2	13,2	14,2
8	Астра 10	15,0	11,8	12,6
	Аурика 15	12,6	12,2	12,4
9	Астра 10	12,4	11,6	11,8
	Аурика 15	10,2	11,4	11,4
10	Астра 10	8,8	5,6	8,2
	Аурика 15	10,0	8,0	8,0
11	Астра 10	2,8	—	—
	Аурика 15	4,8	—	—
Удой за лактацию				
Разница абсолют.	Астра 10± Аурика 15±			

Задание 2. Определить убойную массу, убойный выход, количество съедобных и несъедобных частей в туше, коэффициент мясности и оплату корма приростом у бычков мясных пород в возрасте 18 мес (табл. 20).

20. Изменение мясной продуктивности бычков мясных пород в возрасте 18 мес (по данным И. В. Лушникова)

Показатели	Породы скота				
	калмыцкая	казахская белоголовая	герефорд- ская	шортгорн- ская	шароле
Предубойная масса, кг	525,0	538,0	561,7	534,0	566,0
Масса туши, кг	290,0	304,4	327,7	294,0	337,4
Масса внутренне- го жира, кг	24,3	25,2	19,3	28,7	12,8
Убойная масса, кг					
Убойный выход, %					
Содержание мяко- ти в туше, %	79,3	80,5	81,1	79,4	82,2
Содержание кост- тей в туше, %	20,7	19,5	18,9		17,8
Коэффициент мяс- ности, кг					
Расход корма за период выращи- вания, корм. ед.	3250	3500	3520	3480	3450
Оплата корма при- ростом, корм. ед.					

В заключение сделать вывод о мясной продуктивности бычков мясных пород и об эффективности их выращивания на мясо на откормочных площадках.

Задание 3. Определить убойную массу, убойный выход и оплату корма приростом у свиней крупной белой породы (I группа) и ее помесей с крупной черной (II группа) и беркширской (III группа) породами, выращенных до живой массы 80, 90, 100 кг (таблица 21).

Сделать заключение о мясных качествах чистопородных и помесных свиней и об эффективности выращивания их на мясо до живой массы 80, 90 и 100 кг.

21. Убойные качества чистопородных и помесных свиней,
выращенных до разной живой массы
(по данным К. П. Макурина)

Показатели	Откорм до массы 100 кг			Откорм до массы 90 кг			Откорм до массы 80 кг		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Предубой- ная масса, кг	100,1	100,6	100,3	90,1	89,8	90,2	80,6	80,3	80,5
Масса ту- ши, кг	61,1	62,4	63,6	53,5	54,5	55,5	48,0	49,0	49,8
Масса сала внутрен- него (без оточного), кг	2,57	3,64	3,36	2,34	2,44	2,67	2,20	2,42	2,50
Убойная масса, кг									
Убойный выход, %									

Задание 4. Определить убойную массу, убойный вы-
ход и оплату корма приростом у валушков и ярок ли-
товской черноголовой породы овец (табл. 22).

22. Мясная продуктивность валушков и ярок
литовской черноголовой породы в возрасте 8 месяцев
(по данным С. Л. Будрикиса)

Группы	Предубойная масса, кг	Масса туши, кг	Масса внут- реннего жи- ра, кг	Убойная мас- са, кг	Убойный выход, %	Расход корма за период выращивания, корм. ед.	Оплата кор- ма приростом, корм. ед.
Валушки	43,17	21,92	2,28			236,2	
Ярки	42,87	21,73	2,69			230,0	

В заключение сделать вывод о мясной продуктивно-
сти валушков и ярок и об эффективности выращивания
литовской черноголовой породы на мясо.

Задание 5. По данным таблицы 23 определить:
убойную массу, убойный выход и относительный вес
мяса передней, средней и задней третей туши жеребят
различных пород лошадей в возрасте 6 месяцев.
Сделать заключение о мясной продуктивности жере-
бят разных пород и их помесей.

23. Мясная продуктивность жеребят казахской породы
(по данным Ю. Н. Барминцева),
а также якутской породы лошадей
и ее помесей с советским тяжеловозом
(по данным П. С. Другина)

Показатели	Породы лошадей		
	казахская	якутская	помеси якут- кая×советский тяжеловоз
Предубойная масса, кг	190,0	183,0	199,0
Масса туши, кг	106,0	98,0	112,0
Масса внутреннего жира, кг	1,5	2,9	1,2
Убойная масса, кг			
Убойный выход, %			
Масса передней трети туши, кг	40,6	34,4	42,6
Относительная масса передней трети туши, %			
Масса средней трети туши, кг	18,5	18,9	19,6
Относительная масса средней трети туши, %			
Масса задней трети туши, кг	46,9	44,6	49,8
Относительная масса задней трети туши, %			

Задание 6. По данным таблицы 24 определить убойный выход и коэффициент мясности у цыплят, полученных от скрещивания сочетающихся линий — двухлинейных (корниш×белый плимутрок) и трехлинейных (кор-

24. Мясные качества двух и трехлинейных бройлеров
в возрасте 60 и 75 дней (по данным Г. П. Иоцуса)

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

ниш×суссекс×красная белохвостая) помесей в возрасте 60 и 75 дней.

Сделать заключение о мясных качествах бройлеров разных групп.

Занятие 3. Репродуктивные качества свиноматок

Цель занятия. Научить оценивать свиноматок по многоплодию, крупноплодности, молочности, а также сохранности и развитию поросят.

Материалы. Данные племенного учета свиноводческих ферм или Государственных племенных книг.

Содержание работы и методика ее проведения. Свины характеризуются рядом биологических особенностей, отличающих их от сельскохозяйственных животных других видов. Среди них необходимо выделить:

многоплодие (плодовитость). Определяется количеством живых поросят при рождении. У свиноматок в первом опоросе оно обычно бывает ниже, чем в последующих. В значительной степени многоплодие зависит также от возраста использования молодых свинок для воспроизводства и их развития;

крупноплодность. Определяется массой поросят при рождении. Нормально развитые поросята при рождении обычно весят 1,1—1,3 кг. При оценке свиноматок по крупноплодности обращают внимание на выравнивание поросят в гнезде по живой массе. Менее ценными считаются свиноматки, от которых рождаются поросята, очень различающиеся между собой по живой массе. Крупноплодность важный селекционный признак;

молочность свиноматок в производственных условиях условно определяют по живой массе гнезда поросят в 21-дневном возрасте. Молочность является одним из важных селекционных признаков. От этого показателя во многом зависит нормальный рост, правильное развитие поросят-сосунов и результаты их последующего выращивания;

сохранность — число поросят, выращенных до отъема (в процентах от числа родившихся). Зависит она от молочности и материнских качеств свиноматок, а также выравнивания поросят в гнезде по живой массе при рождении;

развитие — средняя масса одного поросенка к отъему (в 21-дневном возрасте) — определяется молочностью

свиноматок и выравненностью поросят в гнезде по живой массе при рождении.

Индивидуальные качества свиноматок по вышеперечисленным показателям оценивают: а) после первого опороса; б) по лучшему из двух первых опоросов; в) по двум лучшим из 4—5 опоросов; д) по четырем, лучшим из шести опоросов. Лучшими считаются матки, от которых в среднем за один опорос получают больше поросят с лучшей сохранностью и развитием, которые обладают наиболее высокой молочностью.

Для закрепления полученных знаний студентам необходимо провести обработку материалов ГПК или данных племенного учета свиноводческой фермы по репродуктивным качествам свиноматок.

Задание 1. Сравнить группы свиноматок крупной белой породы семейств Волшебницы и Гвоздики по многоплодию, крупноплодности, молочности, сохранности и развитию поросят, пользуясь данными таблицы 25.

25. Характеристика продуктивных качеств свиноматок разных семейств

(по данным Государственной племенной книги крупной белой породы свиней, т. V)

№ матки	Плодовитость		Крупноплодность, кг	Живая масса поросят к отъему в 21 день, кг	Число поросят к отъему	Средняя живая масса поросят к отъему, 21 день
	число опоросов	число поросят в помете				
Семейство Волшебницы						
1	3	13,0	1,3	87,5	13,0	6,7
2	3	13,5	1,2	78,3	13,5	5,8
3	2	14,0	1,2	83,0	12,6	6,5
4	2	13,3	1,2	78,8	12,0	6,5
5	2	13,2	1,1	79,4	12,6	6,3
Итого						
Семейство Гвоздики						
1	3	11,4	1,2	66,8	10,6	6,3
2	2	11,6	1,1	67,0	10,2	6,5
3	3	12,3	1,2	68,4	11,5	5,6
4	4	11,8	1,3	64,0	11,0	5,8
5	3	11,6	1,2	65,0	11,2	5,7
Итого						

В заключение дать сравнительные показатели репродуктивных качеств свиноматок семейств Волшебницы и Гвоздики (табл. 26).

26. Средние показатели по группам маток семейств Волшебницы и Гвоздики

Показатели	Семейство Волшебницы	Семейство Гвоздики
Многоплодие, гол.		
Крупноплодность, кг		
Молочность (живая масса гнезда в 21-дн. возрасте), кг		
Сохранность, %		
Развитие поросят (масса одного поросенка к отъему), кг		

Задание 2. Пользуясь данными таблицы 27, проследить возрастную динамику производственных качеств свиноматок и сделать заключение о наиболее желательном возрасте первого покрытия свиноматок.

27. Продуктивные качества свиноматок крупной белой породы разного возраста (по данным М. Д. Любецкого)

Возраст маток, мес	Живая масса при осеменении, кг	Многопло- дие, гол.	Крупно- плодность, кг	Молоч- ность ма- ток в 21 день	Живая масса поросенка в возрасте	
					21 день	8 мес
8	85—100	9,1	0,95	45,6	5,0	85,6
9	105—120	9,8	1,10	55,1	5,6	93,6
10	125—145	11,3	1,15	69,8	6,1	108,4

ОЦЕНКА ЖИВОТНЫХ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

Занятие 1. Составление родословных и оценка животных по происхождению

Цель занятия. Ознакомиться с содержанием и формами производственно-зоотехнического учета происхождения животных, техникой заполнения и чтения родословных, а также оценкой животных по происхождению.

Материалы. Журналы племенного учета и ГПК животных разного вида и пород.

Содержание занятия и методика его проведения. При отборе животных важное значение имеет оценка их по происхождению. Сведения о родителях и более

отдаленных предках позволяют ориентировочно оценить животных в молодом возрасте, когда нет данных о его продуктивности и потомстве. Оценка животного по происхождению позволяет в известной мере судить о его наследственных качествах.

При знакомстве с родословными преподаватель демонстрирует различные таблицы с формами записи их, обращает внимание на технику составления родословных и принципы их анализа. Студенты должны научиться вычерчивать бланки для родословных — родословные решетки. Эта решетка состоит из горизонтальных и вертикальных рядов, причем первые два горизонтальных ряда почти одинаковые по ширине, а в третьем, четвертом и пятом каждый последующий немного шире предыдущего. Вертикальные ряды получаются путем деления горизонтальных рядов, начиная с первого, на клетки соответственно числу предков; первый ряд на две клетки (отец и мать), второй на четыре (два деда и две бабки), третий на восемь, четвертый на 16 и т. д.

По изготовлении решетки можно приступить к составлению родословной, заполняя постепенно ряды ее теми кличками или номерами животных, которые соответственно родственным связям выбирают из генеалогических данных (ГПК или карточек племучета).

Вверху, над первым горизонтальным рядом, пишут кличку животного, для которого составляют родословную. Под этой кличкой в первом ряду слева вставляют кличку матери и сведения, касающиеся ее, а справа — отца; во втором ряду по порядку слева направо пишут следующие клички: 1) мать матери, 2) отец матери, 3) мать отца, 4) отец отца. В такой же последовательности заполняют и следующие ряды.

Данные обо всех животных записывают в максимально сжатой форме.

В качестве примера первую родословную студенты составляют вместе с преподавателем.

Рассмотрим один из таких примеров: требуется составить родословную на быка Вулкана 176, записанного в Государственную племенную книгу холмогорской породы (том VII). Находим сведения об этом быке под номером МХ-2319. Заносим данные о его происхождении в родословную решетку. Родословная будет иметь следующий вид (табл. 28).

28. МХ-2319, Вулкан 176, бык холмогорской породы

М Репка, 6—6831—3,91				О Молот, 4 г. ж. м. 965 кг			
М М Лейда 1—2960—5,5		О М Летний 4 г. 10 мес. ж. м. 802 кг		М О Молва 4—8064—3,77		О О Валет кл. элита	
МММ Бод- рая 1—1360 —3,5	ОММ Вис- мут 3 г. 1 мес ж м. 875 кг	МОМ Розетка 6—6467— 4,01	ООМ Зимов- щик	ММО Благо- дать 3—6343 —3,93	ОМО Золотой 8 л. 8 мес ж. м. 1080 кг	МОО Барда 3—4609— 3,86	ООО Весель- чак 3 г. 9 мес ж. м. — 890 кг эл.-рек.

Разберем сокращенные обозначения. Буквы, стоящие перед номерами и кличкой животного, в нашем случае МХ, представляют собой марку Государственной племенной книги; так, марка МХ обозначает, что чистопородный бык холмогорской породы (буква «Х») записан в Государственную племенную книгу холмогорской породы по Московской области (буква «М»). Одновременно с маркой породы животному, записанному в ГПК, дается и номер (2319). Наряду с этим животное, кроме клички, может иметь и инвентарный номер, получаемый по месту рождения в хозяйстве (в нашем случае 176).

Следующая строка — данные о продуктивности матери быка Репки. По шестой лактации она имела удой 6831 кг при содержании жира 3,91 %; отец Вулкана — Молот в возрасте 4 года имел живую массу 965 кг. Аналогичные записи имеются и по другим предкам.

Принципы оценки и выбора животных по происхождению рассматриваются на примере анализа конкретных родословных, взятых из племенных свидетельств животных совхозов или колхозов, или записанных в Государственные племенные книги в такой последовательности:

1) устанавливается породность животного, к какой породе принадлежали его предки (к одной и той же или к разным), то есть получено оно в результате чистопородного разведения или скрещивания;

2) знакомятся с показателями продуктивности родителей и более далеких предков и прослеживают, как и в какой степени эти показатели передаются по наследству; анализируется характер подбора родительских пар в рядах предков;

3) имеются ли выдающиеся предки, сколько их и в каких рядах родословной и при каком возрастном сочетании родителей они получены и т. д.;

4) встречаются ли в родословной — с материнской или отцовской стороны — повторяющиеся предки; если таковые есть, следовательно, животное получено в результате родственного спаривания; устанавливают степень родственного спаривания;

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

При оценке животных по происхождению лучшим будет то, в родословной которого больше предков, особенно ближайших, с лучшими показателями продуктивности и экстерьера. Это обусловлено тем, что на качество животных наибольшее влияние оказывают ближайшие предки (отец и мать и относительно меньшее — деды и бабки), а наследование желательных признаков будет более надежным тогда, когда они имеются у животных и с материнской и с отцовской стороны. Животные, которые имеют в родословной предков, оцененных по качеству потомства и оказавших положительное влияние на потомство (особенно мужское), будут более ценными.

Для самостоятельной работы в целях закрепления пройденного материала учащиеся заполняют несколько родословных и оценивают по ним животных разного пола и вида.

Задание 1. Составить по принятой форме родословную на быка Аромата ЗС-0768 симментальской породы по следующим данным:

М Журналистка, ч/п № 369, ЗС-0989,
2—300—5527—3,2
3—300—5781—3,4

ММ Ялта, ч/п, Р-2107
4—2246—3,4

МО Луна, ч/п, ЗС-1119,
8—231—3486—3,5
МММ Флора, ч/п, Р-1638
МОМ Кайзер, № 422
ММО Кукла, ч/п Р-2026
МОО Финк, № 1141

О Виктор, ч/п № Р-1470
ЗС-0228

Живая масса в 6 лет
1042 кг

ОМ Фауст, Р-140

Живая масса в 7 лет 6 мес.
913 кг

ОО Виктор, Р-139

Живая масса в 6 лет 824 кг

ОММ Виктор, Р-135

ООМ Виктор, 41 № 12477

ОМО Фауст, Р-140

ООО Франц, № 11525

Задание 2. Составить родословную на темно-рыжего жеребца Гиппогрифа чистокровной верховой породы, рожденного в конзаводе № 33.

Отец: Испыт от Сайклоники и Иохромы. Жеребец Сайклоник — от Херри-Она (Марковил — Тут Сюнт) и Вулканик (Коркир-Ла — Суфрнер). Кобыла Иохрома от Хайклиффа (Спирминт — Снут) и Изер (Интригант — Сорнет).

Мать: Гипербола от Пресс-Ганга (Харри-Он — Фифинелла) и Гитары (Тагор — Глорвина). Происхождение Херри-Она указано выше. Фифинелла — от Полиме-леса и Сильвер-Фоул.

Отцом Тагора был Флореал, а матерью — Парагвай. Кобыла Глорвина родилась от Солтпитера и Глори.

В скобках указываются родители Херри-Она, Вулканик, Хайклиффа, Изер, Пресс-Ганга и Гитары.

Задание 3. Составить родословную и оценить по происхождению свиноматку Волшебницу 8942 крупной белой породы из племзавода «Никоновское».

М УА-1814 Волшебница 8942
возраст 45 мес, масса 238 кг,
плодовитость 13,6, молочность
68,8 кг

ММ УА-1324 Волшебница 24
возраст 48 мес, масса 237 кг,
плодовитость 13,6, молочность
87,2 кг

МО УА-1402 Волшебница 56
возраст 94 мес, масса 237 кг,
плодовитость 14, молочность
94,3 кг

О УА-285 Драчун 2337
возраст 41 мес, масса
301 кг

ОМ УА-275 Дельфин 3227
возраст 31 мес, масса
247 кг

ОО ЕА-27 Драчун 4623
возраст 82 мес, масса
371 кг

Задание 4. Оценить по происхождению и сравнить по родословным двух быков черно-пестрой породы — Индера и Карла 17 963 (таблицы 29, 30).

29. Индер, ч/п черно-пестрый

Талня 150 616 3—13 114—3,5—461				Гаудеамус 24 855			
Канне 77 190, 3639—3,2—119		Варзагер 8639		Амазонка 214 132 3—10 307—35,9—370		Эроберер 22 567	
Эдита УК- 6462	Леван- дол 4471	Батарей 64088 5—6469— 3,05—194	Экце- ленс 5903	Рипка 141 018 3850— 3,61—139	Ангер 13 657—6 дочерей 9610— 3,59	Юбермут 10 760— 3,75—404	Флев- лер 18 223

30. Карл 17 963, ч/п черно-пестрый

Цитер, 14 5500 3—9371—3,8—356				Антон, 12 931—23 дочери, 8237—4,1—3,39			
Тульпе, 126 530 1—2800— 3,91—110		Педро 8225 4 дочери, 8317—4,0— 3,31		Фиркле 132 430		Теуфель 10 303	
Норве- гия 79 318	Мика- до 7087	Герда 52 562	Посейдон 5487	Марга- рета 77 898	Фирек 8701, 4 дочери, 7692— 4,05—305	Марга- рета 77 898	Рам- зес 8261

31. Белая 195, ч/п симментальская

Беляна 356, ч/п симментальская 3—4750—3,85				Беяк 720, живая масса в 7 лет — 1100 кг			
Белянка 288 2—4100—3,75		Альберт 1804 живая масса в 5 лет — 950 кг		Борка 394 2—5850—3,95		Красавчик 30— 0373, 7 дочерей, 5900—4,01, живая масса в 4 года 800 кг	
Баро- несса 41, 4— 3900 3,6	Застой 32, жи- вая мас- са в 5 лет 980 кг	Альби- на 75, 2— 4850 3,8	Снежок 49, жи- вая мас- са в 4 го- да 820 кг	Балери- на 421, 3—5400 3,85	Золотой 3с — 3801 4 дочери 5500—3,9	Кра- савка 86 3— 6000— 4,1	Ральчик 650, жи- вая мас- са в 7 лет 1000 кг

32. Роза 164, ч/п симментальская

Рама 138, 3—4000—3,7				Рольф 1159, 3С-0169, живая масса в 7 лет 1264 кг 7 дочерей, 4505—3,87—498			
Ранета 138 1—3700—3,8		Аэроплан 0246, живая масса в 5 лет 1000 кг		Розалинда 0891, 5—5010—3,9		Лекс 265, живая масса в 3 года 890 кг	
Резь- ба 831 2—3900 —3,7	Берет 138, жи- вая мас- са в 4 го- да 910 кг	Анапа 13 6— 5060— 3,8	Макс 1391, жи- вая мас- са в 6 лет 1060 кг	Сак- сонка 183, 3— 5300— 3,8	Свобод- ный 0,17, живая масса в 4 года 6 мес 950 кг, 5 доче- рей, 5600—3,9	Лера 810, 2— 5900 3,9	Свирепый 196, жи- вая мас- са в 6 лет 1050 кг

Задание 5. Оценить по происхождению и сравнить двух телок симментальской породы по данным родословных (табл. 31, 32).

Задание 6. Установить племенные достоинства баранов № 1054 и 1040 (ГПК тонкорунных овец породы советский меринос, т. VIII) по данным родословных (табл. 33, 34).

33. Баран № 1054, возраст 3½ года, масса 98 кг, настриг 14,0 кг, длина 9 см, 64-е качество, класса элита

М № 0836, возраст 2 года, масса 55 кг, настриг 5,5 кг, длина шерсти 7,5 см, 64-е качество, класс элита	О № 1090, возраст 4 года, масса 100 кг, настриг 16 кг, длина шерсти 9 см, 64-е качество, класс элита		
ММ № 792, возраст 3½ года, масса 50 кг, настриг 7,1 кг, длина шерсти 8,0 см, 64-е качество, класс элита	ОМ № 845, возраст 3 года, масса 60 кг, настриг 14 кг, длина шерсти 7,5 см, 64-е качество, класс I	МО № 2207, возраст 3 года, масса 49 кг, настриг 7 кг, длина шерсти 8 см, 64-е качество, класс элита	ОО № 209, возраст 3½ года, масса 80 кг, настриг 15 кг, длина шерсти 9 см, 64-е качество, класс элита

34. Баран № 1040, возраст 4 года, масса 105 кг, настриг 14,2 кг, длина 8,5 см, 64-е качество, класс элита

М № 0258, возраст 4 года, масса 60 кг, настриг 8,5 кг, длина шерсти 7 см, 64-е качество, класс элита	О № 1090, возраст 4½ года, масса 105 кг, настриг 17 кг, длина шерсти 9 см, 64-е качество, класс элита		
ММ № 636, возраст 4 года, масса 45 кг, настриг 5,5 кг; длина шерсти 7,5 см, 64-е качество, класс элита	ОМ № 1096, возраст 5 лет, масса 102 кг, настриг 17 кг, длина шерсти 9 см, 64-е качество, класс элита	МО № 2201, возраст 3 года, масса 50 кг, настриг 7 кг, длина шерсти 8 см, 64-е качество, класс элита	ОО № 310, возраст 3½ года, масса 85 кг, настриг 16 кг, длина шерсти 9 см, 64-е качество, класс элита

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Занятие 1. Оценка производителей по качеству потомства

Цель занятия. Ознакомиться с основными методами оценки производителей по качеству потомства.

Материалы. Данные учета племенных ферм учхозов, колхозов, совхозов, зоны, где расположено учебное заведение.

Содержание занятия и методика его проведения. Оценка наследственных и племенных качеств животного по потомству более надежна, чем оценка по родословной. В этом случае непосредственным показателем племенных достоинств животного являются результаты его использования — качество потомства, то есть то, для чего предназначено племенное животное. Цель оценки производителей по качеству потомства — выявить лучших в племенном отношении производителей, способных при спаривании со специально подобранными самками давать потомство желательного качества.

Для правильной оценки производителя по потомству необходимо учитывать: влияние матерей; возраст спариваемых родителей; условия выращивания и использования потомства; все полученное потомство; анализ результатов каждого спаривания; анализ потомства по всему комплексу биологических и хозяйственно полезных признаков с учетом конкретных условий, в которых разводятся животные; число учитываемых потомков.

Необходимо ознакомиться со всеми методами оценки животных по потомству, оценив достоинства и недостатки каждого из них: сравнение потомков оцениваемого производителя с их матерями (метод «улучшатель — ухудшатель», определение индекса производителя и др.); сравнение потомства производителя со сверстниками, полученными от других производителей (метод сверстниц); сравнение показателей потомков со средними показателями стада и т. д.

При сравнении потомков с их матерями необходимо использовать решетку наследственности (корреляционная решетка). Она позволяет провести анализ каждого варианта спаривания. Учащимся необходимо освоить методику построения решетки, нанесения на нее показателей потомков, оцениваемого производителя и показателей их матерей, правильно анализировать полученные результаты, вычислять индексы производителей, пользуясь формулами, предложенными шведским ученым Н. Хансеном и советским ученым Ф. Ф. Эйсером. Согласно формуле Хансена, наследственная ценность производителя выражается абсолютными величинами как удвоенная средняя продуктивность дочерей минус сред-

ний удой их матерей ($O = 2Д - М$), где O — индекс (наследственная ценность) быка, $Д$ — средняя продуктивность дочерей и $М$ — средняя продуктивность матерей. По формуле Ф. Ф. Эйснера продуктивность дочерей выражается в процентах от средних показателей их сверстниц

$$П = \frac{Д}{С} \times 100,$$

где $П$ — наследственность производителя; $Д$ — продуктивность его дочерей; $С$ — продуктивность сверстниц.

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

Оценка производителей по качеству потомства в молочном скотоводстве завершается присвоением племенных категорий быкам-производителям одновременно по двум показателям — удою и жирности молока. При этом племенную ценность проверенных быков определяют на основании разницы между продуктивностью дочерей и сверстниц. Племенные категории по удою ($A_1 A_2 A_3$) и по проценту жира ($B_1 B_2 B_3$) присваивают быкам, если количество молочного жира их дочерей не ниже, чем у сверстниц. Присвоение племенных категорий быкам-производителям осуществляют на основании разработанных шкал, поправочного коэффициента на число дочерей и группы породы скота, к которой относятся проверяемые быки (см. инструкцию по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства).

Для закрепления полученных знаний учащиеся проводят оценку производителей разных видов сельскохозяйственных животных по качеству потомства.

Задание 1. По данным таблиц 35 и 36 оценить быка Навигатора 171 симментальской породы по качеству потомства (сравнением показателей дочерей и их матерей, дочерей и сверстниц, дочерей и средней продуктивности по стаду); вычислить индексы производителя по формуле

$$O = 2Д - М \quad \text{и} \quad П = \frac{Д}{С} \times 100.$$

35. Продуктивность дочерей быка Навигатора 171 симментальской породы и их матерей

Пары дочь—мать	Лактация по счету	Дочери		Матери	
		удой за 305 дней, кг	содержание жира в мо- локе, %	удой за 305 дней, кг	содержание жира в мо- локе, %
1-я	3	3250	3,60	3400	3,57
2-я	3	3400	3,55	3350	3,50
3-я	3	3450	3,65	3300	3,62
4-я	3	3370	3,60	3320	3,65
5-я	3	3800	3,58	3400	3,65
6-я	3	3650	3,70	3350	3,60
7-я	3	4010	3,70	3600	3,65
8-я	3	3650	3,65	3300	3,70
9-я	3	4000	3,60	3650	3,70
10-я	3	3800	3,75	3500	3,55
11-я	3	3900	3,68	3600	3,60
12-я	3	3820	3,72	3650	3,70
13-я	3	3750	3,75	3580	3,65
14-я	3	3950	3,80	3600	3,70
15-я	3	4100	3,65	3620	3,60
16-я	3	4010	3,50	3650	3,62
17-я	3	4080	3,55	3500	3,60
18-я	3	3900	3,50	3480	3,48
19-я	3	4000	3,62	3620	3,52
20-я	3	4150	3,65	3600	3,62
Среднее					

36. Средняя продуктивность дочерей быка Навигатора 171 симментальской породы и их сверстниц

Лактация по счету	Дочери			Сверстницы			Средняя продук- тивность стада	
	число	удой за 305 дней, кг	содержа- ние жира в молоке, %	число	удой за 305 дней, кг	содержа- ние жира в молоке, %	удой за 305 дней, кг	содержа- ние жира в молоке, %
3	20	3522	3,63	20	3448	3,70	3305	3,55

Задание 2. Используя инструкцию по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства, определить по материалам таблиц 35 и 36 категорию быка-производителя Навигатора 171 симментальской породы по удою и жирномолочности.

Задание 3. Построить решетку наследственности и оценить по потомству методом «улучшатель — ухудша-

**37. Продуктивность дочерей быка Кумача 2240
красной степной породы и их матерей**

Пары дочь—мать	Дочери				Матери	
	лактация по счету	удой за 305 дней, кг	содержание жира в мо- локе, %	лактация по счету	удой за 305 дней, кг	содержание жира в мо- локе, %
1-я	2	3200	3,60	2	3350	3,56
2-я	2	3250	3,62	2	3300	3,52
3-я	2	3400	3,65	2	3350	3,48
4-я	2	3200	3,60	2	3100	3,60
5-я	2	3220	3,48	2	3250	3,55
6-я	2	3300	3,50	2	3060	3,58
7-я	2	3060	3,45	2	3000	3,52
8-я	2	3120	3,60	2	2950	3,72
9-я	2	3200	3,65	2	2880	3,70
10-я	2	3300	3,52	2	3105	3,65
11-я	2	3250	3,50	2	3180	3,60
12-я	2	3400	3,48	2	3380	3,52
13-я	2	3350	3,45	2	3210	3,60
14-я	2	3240	3,51	2	3040	3,55
15-я	2	3300	3,40	2	3020	3,65

тель» быка Кумача 2240 красной степной породы, имея следующие данные (табл. 37). Вычислить индексы производителя ($0=2Д-M$) по удою и жирномолочности и сравнить их со средними данными, полученными по решетке наследственности.

Задание 4. Оценить жеребца Эльборуса 931 орловской рысистой породы по резвости потомства методом мать—потомки. Выявить лучшие и худшие показатели потомков (табл. 38).

**38. Резвость потомков жеребца Эльборуса 931
и их матерей**

№ по ГПК	Матери	Рекорд	Потомки	Рекорд
996	Тамара	2.22,3	Эльба	2.30,1
425	Картинка	2.22,7	Казбек	2.11,6
565	Лиса	2.28,0	Ларчик	2.25,4
633	Месть	2.30,6	Эмир	2.12,2
1034	Фирма	2.26,4	Эфир	2.21,7
1026	Ух-Какая	2.17,7	Эх-Какая	2.27,3
67	Безнадеж- ная Ласка	2.19,6	Берег	2.20,2
295	Жар-Птица	2.24,7	Желанный	2.21,0

№ по ГПК	Матери	Рекорд	Потомки	Рекорд
441	Клевета	2.17,0	Гость	
705	Нежата	2.27,4	Крестник	2.12,4
1020	Улада	2.46,2	Натуга	2.32,4
0897	Приятель-ница	2.15,4	Украина	2.19,4
			Подснежник	2.40,4
158	Ветрогонка	2.37,2	Восток	2.25,0
441	Клевета	2.17,0	Ковер	2.31,4
1018	Урна 1	2.16,4	Удар	2.24,2
94	Большая Медведица	2.26,0	Бодрая	2.36,4
510	Купля	2.25,7	Колос	2.19,0

Задание 5. Сравнить двух хряков крупной белой породы Снежка 8177 и Сталактита УКБ-487 по продуктивности их дочерей (табл. 39).

**39. Продуктивность дочерей хряков
Снежка 8177 и Сталактита УКБ-487
(ГПК крупной белой породы, т. V)**

Кличка и номер	Плодовитость, гол.	Крупноплодность, кг	Молочность в 21 день, кг	Средняя масса поросят к отъему в 21 день, кг
----------------	--------------------	---------------------	--------------------------	--

Дочери Снежка

Волшебница УКБ-2428	11,4	1,2	66,0	5,8
Волшебница УКБ-2430	12,0	1,2	60,7	5,1
Волшебница УКБ-2492	12,2	1,1	69,8	5,7
Волшебница УКБ-2418	12,8	1,1	67,5	5,2
Волшебница УКБ-2376	12,2	1,1	67,9	5,5
Волшебница УКБ-2426	11,0	1,1	68,8	6,2
Волшебница УКБ-2488	14,0	1,1	61,6	4,4

Дочери Сталактита

Волшебница УКБ-2950	11,5	1,6	83,0	7,2
Волшебница УКБ-2808	11,3	1,5	69,6	6,1
Волшебница УКБ-2828	12,3	1,5	69,0	5,6
Волшебница УКБ-2830	11,0	1,5	66,2	5,8
Волшебница УКБ-2832	11,3	1,4	74,0	6,5
Волшебница УКБ-2954	13,0	1,5	85,0	6,5
Волшебница УКБ-2816	11,0	1,4	68,0	6,1

Задание 6. Сопоставить цифры, приведенные в таблице 40, выделить лучших баранов по настригу шерсти потомства. Установить влияние уровня кормления на объективность оценки животных по потомству. Выявить разницу между показателями потомства лучших и худших производителей при разных условиях кормления этого потомства.

40. Оценка баранов-производителей по настригу шерсти потомства, выращенного при разном уровне кормления (по А. А. Соскину)

№ барана-производителя	Уровень кормления потомства					
	обильное		улучшенное		хозяйственное	
	число животных	средний настриг шерсти, кг	число животных	средний настриг шерсти, кг	число животных	средний настриг шерсти, кг
257	30	10,47	35	7,83	51	6,83
148	25	10,44	19	7,66	24	6,88
21	33	10,3	42	7,36	64	6,48
109	13	10,08	24	7,50	22	6,18
97	12	9,92	16	7,66	28	6,57
107	12	9,83	6	7,17	20	6,65
347	37	9,82	21	7,31	47	6,71
147	15	9,77	20	7,48	26	6,55
193	9	9,33	8	7,06	20	6,28

Задание 7. Сравнить потомство хряков линии Драчуна 2341 и Свата 3461 крупной белой породы свиной по откормочным и мясным качествам потомства (табл. 41).

41. Откормочные и мясные качества потомства хряков линии Драчуна 2341 (I группа) и Свата 3461 (II группа) крупной белой породы (по Л. В. Тимофееву)

Группа хряков	Возраст достижения живой массы 95 кг	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	Убойный выход, %	Длина полу-туши, см	Площадь мышечного глаза, см	Состав туши, %
I	185,1	679	3,98	72,4	93,3	30,52	23,6/62,3
II	179,9	715	3,96	75,4	92,1	31,77	25,6/61,4

Примечание. В числителе показана относительная масса сала, а в знаменателе — мяса.

МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Занятие 1. Методы разведения сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомиться с основными методами разведения сельскохозяйственных животных.

Материалы. Схемы, таблицы, диапозитивы, фильмы.

Содержание занятия и методика его проведения. Вопрос о методах разведения сельскохозяйственных животных — один из основных в зоотехнической науке и практике. Существует чистое разведение, когда спариваемые самцы и самки принадлежат к одной породе; скрещивание, когда спариваемые особи принадлежат к разным породам, но одного вида; гибридизация, когда спариваемые животные принадлежат к разным видам.

Учащиеся должны усвоить сущность совершенствования племенных и продуктивных качеств животных отдельных пород, используя метод чистого разведения и разных видов скрещивания. Вначале рассматриваются промышленное и переменное скрещивания, которые широко используются в практике для увеличения производства продуктов животноводства. Демонстрируются схемы и таблицы, подтверждающие эффективность применения этих методов и проявления гетерозиса. Студенты должны усвоить принципы подбора пород при промышленном и переменном (двух- и трехпородном) скрещиваниях (рис. 22, 23).

Знакомство с поглотительным и вводным скрещиванием студенты начинают с вычерчивания схем (рис. 24, 25) и их разбора. Поглотительное скрещивание применяют для коренного улучшения одной породы с помощью другой, когда какая-либо местная порода не отвечает предъявляемым к ней требованиям.

Особое внимание студентов при разборе поглотительного скрещивания обращается на принцип отбора помесных маток первого, второго и так далее поколений для спариваний с произ-

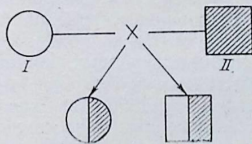


Рис. 22. Схема промышленного скрещивания:

I — матки породы А; II — производители породы В.

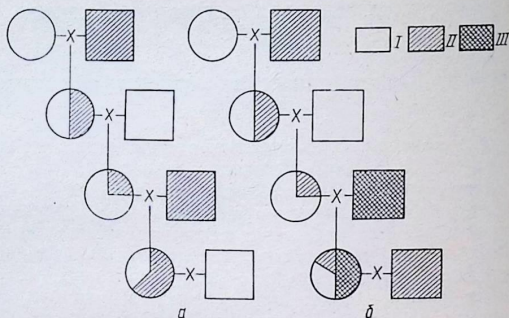


Рис. 23. Схема переменного скрещивания:
 а — двухпородного (вариант 1); б — трехпородного (вариант 2). I — по-
 рода А; II — породы В; III — породы С.

водителями улучшающей породы, чем обусловливается успех проводимого скрещивания.

Вводное скрещивание применяют в тех случаях, когда удовлетворительная в общем порода нуждается в усилении ее наиболее ценных свойств или в некоторых исправлениях. При анализе схемы вводного скрещивания внимание студентов концентрируется на качестве помесных животных первого поколения и соответственно использовании на них или лучших самцов и самок улучшаемой породы, или самцов улучшающей породы, которых спаривают с самками первого поколения, то есть идет поглощение крови улучшающей породы до второго поколения.

Необходимо на одном-двух примерах показать эффективность использования этих методов скрещивания.

При знакомстве с различными методами скрещивания студенты должны научиться вычислять кровность помесных животных, хорошо представлять себе, что так называемая доля крови понятие весьма условное и схематично отражает долю возможного участия в передаче наследственных качеств животных улучшаемой и улучшающей пород. Последнее зависит как от качества пород, условий, в которых проводится скрещивание, так и от индивидуальных качеств животных, направления и интенсивности отбора.

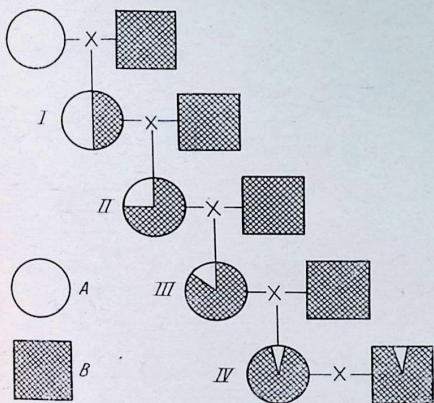


Рис. 24. Схема поглотительного скрещивания в скотоводстве:

A — улучшающая порода; *B* — улучшаемая порода; *I* — матки I поколения; *II* — матки II поколения; *III* — матки III поколения; *IV* — матки и производители IV поколения, разведение «в себе».

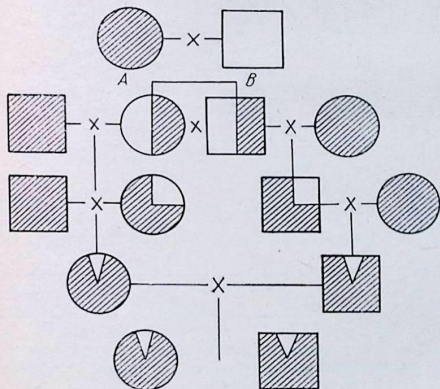


Рис. 25. Схема вводного скрещивания:
A — улучшаемая порода; *B* — улучшающая порода,

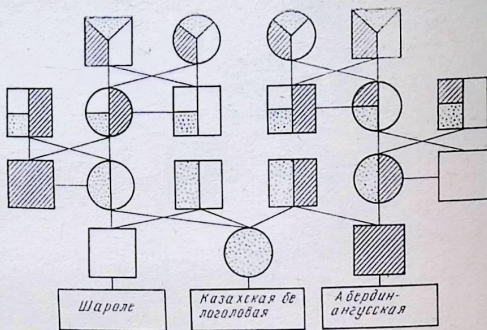


Рис. 26. Схема воспроизводительного скрещивания и создания мясного скота («москалевского типа»).

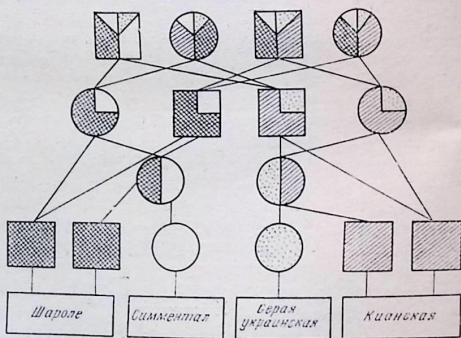


Рис. 27. Схема воспроизводительного скрещивания при создании украинского типа мясного скота (один из вариантов).

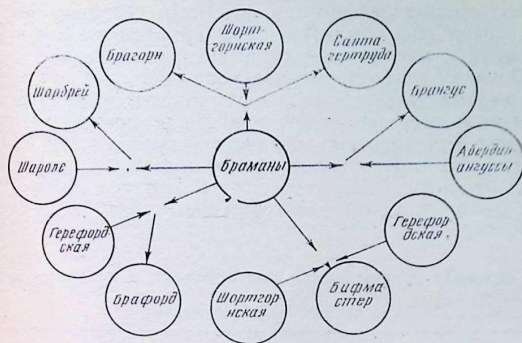


Рис. 28. Схема использования браманов (гибридизация) при выведении пород мясного направления.

Воспроизводительное, или заводское, скрещивание — метод, при котором из двух или большего числа пород стремятся создать новую, сочетающую в себе ценные свойства исходных, а часто отличающуюся и не присущими им качествами. Студенты знакомятся со схемами создания отдельных пород и породных групп (рис. 26, 27) и основными положениями методики выведения новых пород, разработанной академиком М. Ф. Ивановым. Основными принципами ее являются: целеустремленность в работе, ясность цели, вытекающей из конкретной народнохозяйственной задачи; учет условий и приспособления к ним животных создаваемых пород; творческий отбор, подбор животных и максимальное использование лучших производителей; направленное выращивание молодняка; формирование неродственных между собой линий и семейств, разведение по линиям и семействам с умелым использованием родственного спаривания и межлинейных сочетаний; производственная апробация полученных животных.

Гибридизацию применяют для получения пользовательных животных, особенно в случаях бесплодия гибридного потомства, и для выведения животных новых пород, сочетающих в себе ценные свойства исходных видов.

Студенты знакомятся со схемами создания некоторых пород животных (рис. 28), их продуктивными качествами в различных климатических зонах.

В целях закрепления полученных знаний студентам необходимо провести анализ результатов использования различных методов скрещивания для повышения продуктивности животных различных типов.

Задание 1. Проанализировать молочную продуктивность чистопородных коров черно-пестрой литовской породы и помесей с голштино-фризской породой (табл. 42).

42. Молочная продуктивность чистопородных и помесных коров
(по данным К. П. Паулякаса)

Показатели	Порода	
	черно-пестрая литовская	черно-пестрая литовская × голштино-фризская
Удой, кг	4095,6	5166,2
Жирность молока, %	4,09	3,89
Белковость молока, %	3,59	3,49
Получено от одной коровы, кг:		
жира	167,5	201,0
белка	147,0	180,3

43. Мясная продуктивность бычков-кастратов холмогорской породы и ее помесей с шароле, герефордской и абердин-ангусской породами в 18-мес возрасте
(по данным А. В. Орлова)

Показатели	Порода			
	холмогорская	холмогорская × шароле	холмогорская × герефордская	холмогорская × абердин-ангусская
Предубойная масса, кг	450,0	555,0	475,0	450,0
Масса туши, кг	248,0	317,0	267,0	260,0
Масса внутреннего жира, кг	15,4	18,5	15,5	18,0
Убойный выход, %	58,5	60,5	59,5	61,8
Масса съедобной части туши, кг	195,8	262,05	220,4	217,25
Масса несъедобной части туши, кг	48,6	57,05	43,4	40,3
Коэффициент мясности, кг	4,03	5,13	5,07	5,38

Задание 2. Сравнить влияние промышленного скрещивания на мясную продуктивность молодняка холмогорской породы и ее помесей с шароле, герефордской и абердин-ангусской породами (табл. 43).

Задание 3. Оценить убойные и мясо-сальные качества подсвинков крупной белой породы и помесей ее от поглотительного скрещивания с породой ландрас (табл. 44).

44. Убойные и мясо-сальные качества чистопородных и помесных подсвинков, выращенных до живой массы 90 и 100 кг (по данным В. Д. Кабанова)

Показатели	Порода			
	ландрас		ландрас (3/4)×крупная белая (1/4)	
	90 кг	100 кг	90 кг	100 кг
Предубойная масса, кг	93,0	100,8	86,5	97,7
Масса охлажденной туши, кг	56,0	62,1	51,0	59,0
Длина туши, см	101,0	103,0	99,5	100,1
Средняя толщина сала на спине, см	3,06	3,44	2,31	3,11
Убойный выход, %:				
мяса	58,6	57,6	62,0	60,4
сала	30,1	30,8	25,6	28,0

Задание 4. Сравнить по живой массе бычков казахской белоголовой породы и ее двухпородных и трехпородных помесей с быками мясных пород шароле и абердин-ангусская (табл. 45).

45. Динамика живой массы чистопородных и помесных бычков (по данным Н. Ф. Ростовцева и И. И. Черкашенко)

Порода и породность	Живая масса, кг		
	8 мес	12 мес	15 мес
Казахская белоголовая	221	332	415
Шароле×казахская белоголовая	232	348	435
Абердин-ангусская×казахская белоголовая	229	354	423
Трехпородные (шароле×абердин-ангус×казахская белоголовая)	230	345	431
Трехпородные (абердин-ангус×шароле×казахская белоголовая)	233	350	438

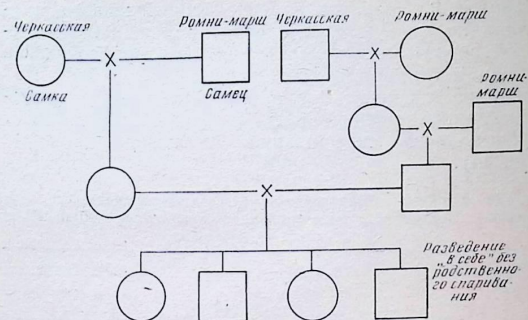


Рис. 29. Методы разведения сельскохозяйственных животных.

Задание 5. Оценить мясную и шубную продуктивность помесных баранчиков в возрасте $8\frac{1}{2}$ месяцев (табл. 46).

46. Результаты убоя помесных баранчиков в возрасте $8\frac{1}{2}$ месяцев (по данным Г. Н. Осипова)

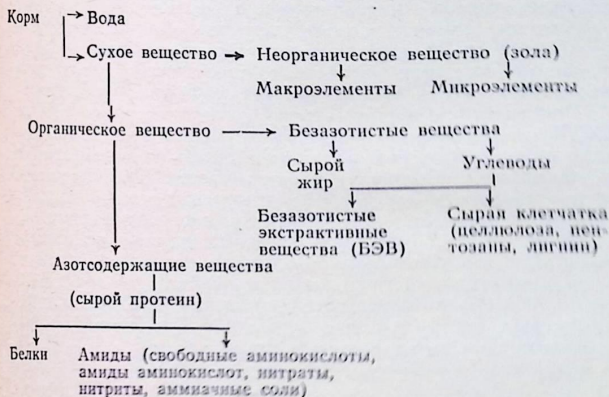
Породные группы овец	Предубойная масса, кг	Масса парной туши, кг	Масса внутреннего жира, кг	Убойный выход, %	Масса овчины, кг	Площадь овчины, дм ²
Ромни-марш × тонкорунно-грубошерстная	45,4	20,62	0,83	47,23	5,4	89,01
Линкольн × тонкорунно-грубошерстная	42,2	18,8	0,75	46,32	4,84	82,25
Кавказская × тонкорунно-грубошерстная	28,6	16,48	1,22	45,07	4,90	76,00

Задание 6. Установить степень участия породы ромни-марш в создании куйбышевской мясо-шерстной породы овец; определить кровность ее по породе ромни-марш (вариант схемы приводится на рис. 29).

Занятие 1. Химический состав кормов

Растения и животные состоят из разнообразных соединений, основу которых составляют углерод, водород, кислород, азот, кальций и фосфор. Химические элементы являются составной частью органических и неорганических соединений. К первым относятся протеин, жиры, углеводы и биологически активные вещества, к неорганическим — минеральные вещества и вода.

В организме животных преобладают протеин и жир, в растительных кормах — углеводы. Изучение химического состава кормов проводят по следующей схеме:



Содержание воды в кормах различно: в зерне, сене и соломе около 15 %, в зеленых кормах и силосе 60 — 85 %, в корнеклубнеплодах до 90 %, в водянистых кормах (жом, барда) — 95 %. При увеличении в корме

воды его питательность снижается. Сухое вещество состоит из органического вещества и золы.

Минеральные вещества делят на макро- и микроэлементы. К первым относят кальций, фосфор, калий, магний, серу, хлор, к вторым — железо, кобальт, цинк, марганец, йод и ряд других.

Азотистая часть корма (сырой протеин) состоит из белка и амидов. Сырой протеин рассчитывают путем умножения количества азота в корме на 6,25 (в сыром протеине кормов содержится в среднем 16 % азота).

В кормах растительного происхождения преобладают углеводы, которые условно делят на безазотистые экстрактивные вещества (крахмал, сахара, органические кислоты) и сырую клетчатку. Лигнин не является углеводом, но связан с клетчаткой как структурный компонент клеточных стенок.

В состав сырого жира входят глицерин, свободные жирные кислоты, жирорастворимые витамины, стеролы, фосфолипиды, воска, пигменты и другие.

Цель занятия. Получить представление о химическом составе кормов как первичном показателе их питательности, научиться пользоваться справочниками по химическому составу кормов. Провести сравнительное изучение основных кормов и рассчитать выход питательных веществ с 1 га посевов кормовых культур.

Задание 1. Ознакомиться со справочником «Корма СССР». Сравнить химический состав отдельных кормов, заготовленных в различные сроки по зонам страны.

Задание 2. Выписать корма, богатые и бедные сухим и органическим веществом, протеином, сырой клетчаткой и безазотистыми экстрактивными веществами.

Задание 3. Используя исходные данные по средней урожайности кормовых культур в учхозах института или лучших хозяйствах региона, рассчитать выход сухого и органического вещества, протеина, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ с 1 га посевов. Данные записать по следующей форме:

Кормовые культуры	Урожайность, ц/га	Сухое вещество		Органическое вещество		Протеин		Клетчатка		БЭВ	
		%	ц	%	ц	%	ц	%	ц	%	ц

Задание 4. Пользуясь справочными данными, рассчитать химический состав комбикорма и сравнить полученные данные с результатами анализа в лаборатории, а также требованиями ГОСТ на комбикорма.

Методические указания: при расчете выхода питательных веществ с зерновых культур соотношение зерна и соломы для яровых культур можно принять равным 1:1, а для озимых 1:1,2.

Занятие 2. Оценка питательности кормов по содержанию переваримых питательных веществ

Питательные вещества корма, которые всосались в пищеварительном тракте животного, называются переваримыми; непереваренная часть питательных веществ вместе с остатками пищеварительных соков, слизию, кишечным эпителием, микроорганизмами и разными продуктами обмена выводится из организма в виде кала. Переваримость корма определяют в опытах по переваримости по разности между питательными веществами, принятыми с кормом и выделенными в кале, то есть необходимо точно знать количество и состав съеденного корма, а также определить количество кала и содержание в нем питательных веществ. У птицы кал выделяется вместе с мочой в виде помета. Поэтому при определении переваримости питательных веществ у птицы из помета удаляют мочу.

Переваримость питательных веществ выражают коэффициентом переваримости:

$$\frac{(\text{количество питательного вещества, принятого с кормом}) - (\text{количество питательного вещества, выделенного с калом})}{\text{количество питательного вещества, принятого с кормом}} \times 100.$$

Пример расчета: в течение суток корова потребила с кормом 24,6 кг органического вещества, с калом выделилось 6,8 кг органического вещества. Коэффициент переваримости органического вещества:

$$\frac{24,6 - 6,8}{24,6} \times 100 = 72,36 \%,$$

Для облегчения проведения опытов по переваримости часто применяют метод, основанный на использовании инертных веществ (как правило, окиси хрома —

Cr_2O_3). В этом случае коэффициент переваримости рассчитывают по формуле:

$$\text{Коэффициент переваримости} = 100 - 100 \times \frac{\frac{\% \text{ инертных веществ в корме}}{\% \text{ инертных веществ в кале}} + \frac{\% \text{ питательных веществ в кале}}{\% \text{ питательных веществ в корме}} - 100$$

На переваримость корма влияют следующие факторы: вид и возраст животных, химический состав корма, режим и техника кормления и ряд других.

Цель занятия. Ознакомиться с методами и техникой оценки питательности кормов и рационов по содержанию переваримых питательных веществ. Научиться вычислять коэффициенты переваримости питательных веществ рациона.

Задание 1. Пользуясь данными справочника «Корма СССР», рассчитать коэффициенты переваримости органического вещества отдельных кормов, заготовленных в разные сроки вегетации и в отдельных зонах страны. Выписать корма, отличающиеся высокой и низкой переваримостью органического вещества, протеина и углеводов.

Задание 2. Пользуясь данными, полученными в опыте по переваримости, рассчитать коэффициенты переваримости органического вещества, протеина и клетчатки у молочной коровы, получавшей следующий рацион: сено — 10 кг, свекла — 20 кг, молотый овес — 2 кг. Суточное количество выделенного кала составило 25 кг (табл. 47, 48).

47. Химический состав кормов и кала, %

Показатели	Протеин	Клетчатка	БЭВ	Органическое вещество
Сено	12,0	24,0	36,0	75,0
Свекла	1,6	0,9	9,5	12,1
Овсянка	11,0	9,8	58,0	83,5
Кал	2,3	5,2	6,0	14,1

48. Расчеты

Показатели	Протеин, г	Клетчатка, г	ЖМВ, г	Среднее количество корма, г
Содержится:				
в 10 кг сена				
в 20 кг свеклы				
в 2 кг овсянки				
Итого в рационе:				
Выделено в 25 кг кала				
Переварено				
Коэффициент переваримости, %				

Задание 3. Пользуясь данными предыдущего занятия, рассчитать коэффициент переваримости органического вещества и протеина, если в рацион было введено 0,063 % окиси хрома, а в кале ее содержание составило 0,08 %.

Занятие 3. Энергетическая питательность кормов

Для изучения процессов обмена питательных веществ и энергии в организме животного используют метод баланса веществ и энергии, что позволяет установить лишь конечный результат, но не течение отдельных реакций. В результате обменных процессов животные выделяют из организма продукты обмена: кал, мочу, пот, кишечные газы (CO_2 , CH_4) и углекислый газ с выдыхаемым воздухом. У лактирующих животных с молоком, у овец с шерстью, у птицы с яйцом из организма выделяются органические и минеральные вещества.

Используя метод балансов, изучают поступившее с кормом количество азота и углерода и пути их выделения из организма животного. Баланс азота устанавливают по формуле:

$$N_{\text{корма}} = N_{\text{кала}} + N_{\text{мочи}} \pm N_{\text{отложений}}.$$

Различают нулевой баланс, когда количество поступившего азота с кормом равно выделенному с калом и мочой; отрицательный баланс азота (с калом и мочой выделяется больше азота, чем поступает с кормом) и положительный баланс азота (с кормом поступает азота больше, чем выделяется с калом и мочой). При положительном балансе азота в организме животного образуется продукция в виде белка.

Баланс углерода вычисляют по формуле:

$$C_{\text{корма}} = C_{\text{кала}} + C_{\text{мочи}} + C_{\text{кишечных га-}} + C_{\text{дыхания}} + \\ \text{зов (CO}_2, \text{CH}_4) \quad (\text{CO}_2) \\ + C_{\text{продукции}} \\ \text{(белок и жир)}$$

При расчетах имеют в виду, что в белке содержится 52,5 %, а в жире — 76,5 % углерода.

По данным баланса азота и углерода можно рассчитать количество белка и жира, отложенных в организме и выделенных с продукцией (табл. 49). В теле животных содержание углеводов относительно постоянно (в основном в виде гликогена и глюкозы), что позволяет не учитывать их отложение в организме.

За счет 7 г азота в теле животного должно отложиться 43,75 г белка ($7 \times 6,25$); всего из рациона для образования белка продукции было израсходовано 101 г азота ($94 + 7$), что соответствует 631,25 г белка.

В организме коровы отложилось 112 г углерода, из которого для образования 43,75 г белка было использовано 23 г углерода (в белке содержится 52,5 % углерода); следовательно, остальные 89 г углерода были использованы для синтеза 116,3 г жира (в жире на долю углерода приходится 76,5 %).

49. Пример расчета баланса азота и углерода у дойной коровы

Показатели	Азот, г	Углерод, г
Потреблено с кормом	295	5081
Выделено:		
в кале	82	1380
в моче	112	200
в углекислом газе	—	1900
в метане	—	150
Получено с молоком	94	1339
Отложено в теле	7	112

Химические изменения веществ в процессе обмена сопровождаются превращениями энергии. Обмен веществ в организме неотделим от обмена энергии. Поэтому для изучения изменений в организме пользуются методом баланса энергии.

Валовую энергию корма определяют сжиганием в калориметре или расчетным путем (при сжигании 1 г белка образуется 23,86 кДж, 1 г жира — 39,77 кДж и 1 г углеводов — 17,58 кДж энергии).

Баланс энергии вычисляют по формуле:

$$\begin{array}{l} \mathcal{E}_{\text{корма}} = \mathcal{E}_{\text{кала}} + \mathcal{E}_{\text{мочи}} + \mathcal{E}_{\text{кишечных}} + \mathcal{E}_{\text{обменная}} \\ \text{(валовая)} \qquad \qquad \qquad \text{газов (CH}_4\text{)} \end{array}$$

Часть обменной энергии, затраченной на обеспечение жизненных функций организма (работа мышц, внутренних органов, поддержание температуры тела и т. д.), теряется в виде тепла. Часть обменной энергии используется организмом для образования продукции (продуктивная энергия), количество которой можно определить по балансу азота и углерода.

Использование метода баланса азота, углерода и энергии позволяет определить общую питательность корма, под которой понимают суммарное полезное действие питательных веществ, заключенных в корме (рационе). Общая питательность отражает лишь энергетическую ценность корма, и в настоящее время этот термин заменен понятием «энергетическая питательность».

Из существующих способов оценки энергетической питательности кормов широкое распространение получил способ, разработанный на взрослых откармливаемых волах О. Кельнером в серии респираторных опытов с использованием метода баланса азота и углерода, в которых определялось количество отложенного в теле животных жира. В течение двух периодов О. Кельнер последовательно изучил баланс веществ при скормливание животным сначала основного рациона, а потом этого же рациона, но с добавкой разных питательных веществ в чистом виде: белка (клейковина), жира (эмульсия земляного ореха) и углеводов (крахмал, сахар, целлюлоза). По изменению баланса азота и углерода определяли прибавку в отложении жира и белка, вызванную скормливанием исследуемых питательных веществ. В результате опытов были получены следующие константы жиросотложения: из 1 кг переваримого белка в теле волов откладывалось 235 г жира, из 1 кг переваримого крахмала и клетчатки — 248 г жира, из 1 кг переваримого жира — от 474 до 598 г жира.

Однако сравнительное изучение отдельных кормов показало наличие расхождений между теоретическим

(расчетным) и фактическим жиросодержанием, что связано с высоким содержанием в кормах сырой клетчатки. Был предложен коэффициент полноценности корма, который показывает, сколько фактически (в процентах) отложится жира от теоретически рассчитанного количества. Так, полноценность картофеля составляет 100 %, свеклы кормовой — 72 %, силоса кукурузного — 82 %, сена лугового — 61—70 %.

В качестве единицы измерения питательности кормов О. Кельнер предложил крахмальный эквивалент, который показывает, сколько килограммов крахмала равны по продуктивному действию (жиротложению) 100 кг данного корма. Так, крахмальный эквивалент 100 кг зерна овса равен 60, пшеничных отрубей — 48.

Пример расчета содержания кормовых единиц в 100 кг сена лугового злакового:

Показатели	Протеина	Жиры	Клетчатки	БЭВ
Содержится в 100 кг сена, кг	8,9	2,5	26,2	39,8
Коэффициент переваримости, %	58	37	56	63
В 100 кг сена содержится переваримых веществ, кг	5,16	0,89	14,67	25,07
Константы жиротложения, г	235	474	248	248
Ожидаемое жиротложение от переваримых питательных веществ корма, г	1212,6	421,9	3638,1	6218,1
Суммарное ожидаемое жиротложение от 100 кг сена, г			11 491	
Относительная ценность корма (поправка на клетчатку), %			66	
Фактическое жиротложение, г			7583,86	
Эквивалент кормовой единицы (по жиротложению), г			150	
Количество кормовых единиц в 100 кг сена			50,56	

Примечание. Константы жиротложения (по Кельнеру) для 1 кг переваримого жира грубых и сочных кормов — 474 г, для зерновых кормов — 526, для семян масличных культур — 598 г. Относительная ценность сена лугового злакового взята из справочника «Корма СССР», стр. 192, № 1.

В нашей стране была принята кормовая единица (овсяная) — такое количество корма, которое по жиросотложению соответствует 150 г жира. Общая питательность 1 кг овса среднего качества, данного сверх поддерживающего корма, обеспечивает отложение в теле в среднем 150 г жира.

В настоящее время энергетическая питательность кормов и рационов для сельскохозяйственной птицы оценивается в обменной энергии, на основе которой разрабатывается новая единица — энергетическая кормовая единица (ЭКЕд).

Цель занятия. Ознакомиться с методом баланса азота, углерода и энергии. На основе данных, полученных в обменном опыте, научиться определять количество отложенного в теле животного белка и жира, продуктивную и обменную энергию рациона, вычислять суточный прирост живой массы. Научиться рассчитывать содержание в кормах кормовых единиц и определять обменную энергию кормов и рационов.

Задание 1. В течение суток корова потребила и выделила следующее количество азота, углерода и энергии:

Содержание	Азот, г	Углерод, г	Энергия, кДж
В рационе	297	5081	206 400
В кале	82	1380	69 080
В моче	112	200	7 120
В углекислом газе	—	1900	—
В метане	—	150	17 160
В молоке	94	1339	35 690

На основании данных, полученных в балансовом опыте, рассчитать количество отложенного в организме коровы белка и жира, продуктивную и обменную энергию рациона, суточный прирост живой массы.

В составе белка содержится азота 16 %, углерода — 52,5 %, в составе жира — 76,5 % углерода. В 1 г белка в среднем содержится 23,86 кДж валовой энергии, 1 г жира — 39,77 кДж. В мышечной ткани 75 % воды, а в жировой — 5 %.

Задание 2. Вычислить количество кормовых единиц в 100 кг зерна кукурузы и 100 кг силоса кукурузного. Данные по химическому составу и переваримости питательных веществ взять из справочника «Корма СССР».

Задание 3. Вычислить содержание обменной энергии в рационе для свиноматки:

Корм	Количество, кг	Протеин, г	Жир, г	Углеводы, г
Ячменная дерть	3			
Картофель вареный	5			
Люцерновая травяная мука	1			
Обрат	3			
Всего в рационе				
Валовая энергия рациона, кДж				
С калом выделилось 25 200 кДж и с мочой			2560 кДж	энергии
Обменная энергия рациона, кДж				

Примечание. При сжигании 1 г протеина освобождается 23,86 кДж энергии, 1 г углеводов — 17,58 кДж и 1 г жира — 39,77 кДж.

Занятие 4. Оценка протеиновой, минеральной и витаминной питательности кормов. Комплексная оценка питательности кормов

В обмене веществ между организмом и внешней средой ведущее место занимает белковый обмен. Животные не могут синтезировать аминокруппу, поэтому для образования белков тела они должны получать их с кормом. Среди аминокислот десять (лизин, метионин, триптофан, валин, гистидин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин и аргинин) относят к незаменимым. Три первые называют «критическими». В связи с особенностями в протеиновом обмене (рост пера) в кормлении птицы к незаменимым аминокислотам относят и лизин.

В отличие от моногастричных животных у жвачных рубце аминокислоты и белок могут синтезироваться из простых азотистых соединений микроорганизмами. Поэтому протеиновую питательность для жвачных и лошадей оценивают по содержанию в кормах и рационах переваримого протеина, а в некоторых случаях — по содержанию сырого протеина. При составлении рационов учитывают количество в отдельных кормах легкопереваримых углеводов — сахаров, которые существенно влияют на усвоение микроорганизмами азота. Положительное действие сахара оказывают при содержании их в рационе в оптимальном соотношении с перевари-

мым протеином (сахаропротеиновое отношение): 80—150 г сахаров на 100 г переваримого протеина.

Для свиней и птицы протеиновую питательность кормов оценивают по содержанию сырого и переваримого протеина, а также незаменимых аминокислот. Биологическая ценность протеина кормов характеризуется степенью его использования в организме животных:

$$\frac{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}} - N_{\text{мочи}}}{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}}} \times 100, \text{ или } \frac{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}} - N_{\text{мочи}}}{N_{\text{корма}}} \times 100.$$

Минеральная питательность кормов выражается количеством минеральных веществ в единице массы корма. В организме животного основные элементы (Na, K, Ca, Mg) преобладают над кислотными (P, S, Cl). Для поддержания слабощелочной реакции в организме животные должны получать рационы, в которых щелочные элементы преобладают над кислотными. Соотношение щелочных и кислотных элементов определяют по формуле:

$$\frac{P \cdot 80 + S \cdot 62 + Cl \cdot 28}{Mg \cdot 82 + Ca \cdot 50 + Na \cdot 44 + K \cdot 25,6} ;$$

где P, S, Cl, Mg, Ca, Na и K выражают количество соответствующих элементов в корме (проценты или граммы).

В рационе это соотношение должно быть в пределах 0,6—0,8. Цифры в формуле являются результатом деления одного грамм-атома водорода на грамм-эквивалент каждого элемента.

Витаминную питательность кормов оценивают по количеству отдельных витаминов в единице массы корма. Для жвачных и лошадей корма и рационы контролируют по содержанию в них каротина (провитамина А) и витамина D₂ (при стойловом содержании животных), так как водорастворимые витамины синтезируются микроорганизмами в рубце (у жвачных) и в толстом отделе кишечника. У животных с однокамерным желудком (свинья, птица) витамины группы В микроорганизмами синтезируются в небольших количествах и всасываются в кровь в незначительных дозах. Поэтому рационы для свиней и птицы контролируют по целому ряду жир- и водорастворимых витаминов.

Оценка питательности только по одному из показателей (энергии, протеину, аминокислотам, витаминам,

минеральным веществам) не может полностью характеризовать все свойства кормов и рационов, так как при недостатке хотя бы одного из элементов питания снижается использование и других питательных веществ в организме животного. Поэтому в практике животноводства питательность кормов и рационов оценивают по целому ряду показателей (комплексная оценка) с учетом их сочетания и взаимного влияния друг на друга и на животных.

Если рационы по всем показателям питательности соответствуют потребностям животного, то такие рационы считают полноценными (сбалансированными). Отсутствие или недостаток в рационе хотя бы одного из элементов питания обуславливает его неполноценность, что может привести к снижению продуктивности животного.

Окончательная оценка питательности кормов и рационов может быть сделана только в процессе их взаимодействия с организмом животного с учетом влияния корма (рациона) на его здоровье и продуктивность.

Цель занятия. Ознакомиться с методами оценки протеиновой, минеральной и витаминной питательности кормов и рационов. Научиться контролировать кормление жвачных и нежвачных животных по содержанию сырого и переваримого протеина, незаменимых аминокислот, отдельных минеральных веществ и витаминов. Сравнить отдельные корма по содержанию в них сырого и переваримого протеина, аминокислот, минеральных веществ и витаминов.

Задание 1. Используя справочные данные, охарактеризовать несколько видов кормов (трава лугового пастбища, трава кукурузы молочной спелости, силос кукурузный 70 % влажности, свекла кормовая, сено клеверное, сено лесное, зерно ячменя, овса, кукурузы, шрот подсолнечный, рыбная мука и другие) по содержанию сырого и переваримого протеина, лизина, метионина и цистина, минеральных веществ и витаминов в расчете на 1 кормовую единицу корма:

Корм	Количество корма на 1 корм. ед., кг	В 1 кормовой единице содержится					
		сырого протеина, г	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г	лизина, г	метионина+цистина, г

Корм	Количество корма на 1 корм. ед., кг	В 1 кормовой единице содержится				
		каротина, мг	D ₂ , МЕ	B ₁₂ , мкг	B ₂ , мг	B ₃ , мг

Задание 2. Вычислить биологическую ценность протеина (БЦП) в двух рационах для свиней по данным балансового опыта и сравнить эти рационы по содержанию «критических» аминокислот:

Корм	Содержится							
	рацион 1				рацион 2			
	кг	лизина, г	метионина с цистином, г	триптофана, г	кг	лизина, г	метионина с цистином, г	триптофана, г
Зерно кукурузы	1,5				1,5			
Жмых льняной	0,5				—			
Мука рыбная	—				0,3			
Мука травяная клеверная	0,5				0,5			
Итого	—				—			

Расчеты

Показатели	Рацион 1	Рацион 2
В рационе содержится азота, г	3,05	3,15
Выделено кала, кг	0,66	0,64
Содержание азота в кале, %		
Выделено азота с калом, г		
Переварено азота, г		
Коэффициент переваримости, %		
Выделено мочи, кг	4,2	4,1
Содержание азота в моче, %		
Выделено азота с мочой, г	0,45	0,3
Отложено азота в теле, г		
Биологическая ценность протеина, %		

Примечание. Данные по питательности кормов взять из справочника.

Задание 3. Пользуясь справочными данными, выписать корма, богатые и бедные критическими аминокислотами, витаминами А, D, Е, каротином, В₂, В₃ и В₁₂, кальцием и фосфором.

Занятие 5. Корма

Корма делят на корма растительного и животного происхождения. К растительным кормам относят сочные (зеленый корм, силос, сенаж, корне- и клубнеплоды, бахчевые культуры), грубые (сено, солома, мякина), зерновые корма и отходы технических производств (жмыхи и шроты, отруби, жом и патока, мезга, барда, пивная дробина и другие). Сочные и грубые объемистые корма (низкая энергетическая ценность в единице массы корма), зерно злаковых и бобовых, отруби, жмыхи и шроты — концентрированные корма.

Корма животного происхождения (молоко и продукты его переработки, мясная, мясокостная, кровяная, рыбная и другие) отличаются высоким содержанием полноценного протеина и богаты минеральными веществами. Только в этих кормах содержится витамин В₁₂.

В рационе жвачных недостающее количество (не более 20 %) переваримого протеина можно восполнить за счет синтетических азотистых веществ — мочевины (карбамид), аммонийных солей. 1 г мочевины соответствует примерно 2,6 г переваримого протеина. При этом необходимо соблюдать сахаро-протеиновое отношение в рационах.

Хороший источник протеина кормовые дрожжи. При недостатке в рационе свиней и птицы «критических» аминокислот применяют кормовые препараты лизина и метионина.

При балансировании рационов по минеральным веществам используют минеральные корма. Мел, известняк и ракушечник — это источники кальция, костная мука, обесфторенные фосфаты, преципитат и другие — кальция и фосфора. При недостатке в кормах микроэлементов в рационы вводят их серно- или углекислые соли.

Для обогащения рационов витаминами промышленность изготавливает их препараты в виде сухих, масляных и спиртовых концентратов.

Для каждого вида, пола, возраста и продуктивности животных комбикормовая промышленность выпускает комбинированные корма (комбикорма). Они бывают полнорационные (для птицы, свиней и рыбы), комбикорма-концентраты (скармливают жвачным, лошадям, кроликам, нутриям и пушным зверям в составе рациона вместе с основными кормами).

Белково-витаминные добавки выпускаются промышленностью для балансирования основного рациона, состоящего из кормов собственного производства (сочные, грубые и зерновые корма), по протеину, минеральным веществам и витаминам.

Для обогащения комбикормов витаминами, минеральными, лечебными и другими биологически активными веществами на основе какого-нибудь наполнителя (отруби, шроты) готовят премиксы, которые вводят в состав комбикормов, как правило, в количестве 1 %.

Перед скармливанием кормов необходимо определить их доброкачественность, цвет, запах, засоренность, кислотность, перекисное число, пораженность грибами и т. д. и химический состав.

Качество отдельных кормов определяют в соответствии с требованиями, установленными государственными стандартами на корма.

Цель занятия. Ознакомиться с отдельными кормами, методами органолептической оценки их доброкачественности. В соответствии с требованиями ГОСТ определить доброкачественность отдельных кормов; научиться определять объем и массу заготовленных грубых и сочных кормов.

Задание 1. Ознакомиться с государственными стандартами на отдельные корма («Комбикорма», гос. стандарты, сборник, ч. 1—3, М., 1979).

Задание 2. Отобрать средние образцы сена в хозяйстве (на ферме). Определить качество сена: цвет, время уборки трав (фаза вегетации), ботанический состав, влажность, запах, признаки порчи (сорная примесь, горелость, плесневелость). По комплексу показателей (ГОСТ 4808—75) определить вид сена и отнести изучаемые образцы сена к одному из трех классов (табл. 50).

50. Показатели оценки качества и питательности сена
(ГОСТ 4808—75, извлечение)

Показатели	Характеристика и нормы для видов и классов											
	сеяное бобовое			сеяное злаковое			сеяное бобово-злаковое			естественных сеноскоков		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Содержание бобовых растений, %, не менее	90	75	60	—	—	—	50	35	20	—	—	—
Содержание злаковых и бобовых растений, % не менее	—	—	—	90	75	60	—	—	—	80	60	40
Содержание влаги, %, не более	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Содержание сырого протеина, %, не менее	14	10	8	10	8	6	11	9	7	9	7	5
Содержание каротина, мг в 1 кг, не менее	30	20	15	20	15	10	25	20	15	20	15	10
Содержание клетчатки, %, не более	27	29	31	28	30	33	27	29	32	28	30	33
Содержание минеральных примесей, %, не более	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0
Содержание ядовитых и вредных растений, %, не более	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	1,0	1,0

Задание 3. Пользуясь данными таблиц 51, 52 и 53, провести сравнительную оценку качества образцов силоса и сенажа:

Показатели	Силос	Сенаж
Вид корма		
Влажность		
Запах		
Цвет		
Структура		
pH (по водной вытяжке)		
Признаки порчи		

Задание 4. Рассчитать необходимую посевную площадь для производства зеленой массы (урожайность 200 ц/га), из которой будут заготовлены сено и сенаж (потери при закладке сенажа составляют 17 %, сена — 29 %), если каждой из 100 коров в течение 230 дней стойлового периода будут ежедневно скармливать

51. Схема оценки качества силоса

Показатели						
органолептические			полученные в лаборатории			
запах	цвет	структура и другие признаки	рН	органические кислоты		
				общее количество, г %	соотношение, %	
					молочная	уксусная

Отличного качества

Ароматный, фруктовый, быстро исчезающий при растирании в руках пробы корма	Желтовато-зеленый	Частицы растений сохранены и не оставляют сле-отпечатков при растирании в руках	1,9—2,4	70 и выше	до 30	0
--	-------------------	---	---------	-----------	-------	---

Хорошего качества

Умеренно фруктовый, иногда с оттенком медового запаха	Желтый или серо-зеленый	Частицы растений сохранены	Ниже 4,0	1,5—2,5 и более	40—69	30—60	0—5
---	-------------------------	----------------------------	----------	-----------------	-------	-------	-----

Показатели				
органолептические			полученные в лаборатории	
запах	цвет	структура и другие признаки	рН	органические кислоты
				общее количество, г%
				соотношение, % молочная уксусная масляная

Удовлетворительного качества

Ржаного хлеба, резкий уксусный, не исчезающий полностью при растирании пробы в руках, иногда на руках остается неприятный запах	Бледно-зеленый, коричневый, бурый	Слегка мажущаяся консистенция, на руках оставляет отпечаток бурого цвета	4,3—4,8	1,0—1,5 и выше	30—39	50—70	6—21
---	-----------------------------------	--	---------	----------------	-------	-------	------

Плохого качества (недопустим к скормливанию)

Едкий аммиачный, невозможный, не исчезающий	Грязно-зеленый, бурый, черный	Частицы растений при растирании в руках, могут быть плесневелые части корма	4,9 и выше	менее 1,0	29 и менее	49 и менее	22 и более
---	-------------------------------	---	------------	-----------	------------	------------	------------

52. Оценка качества силоса

Показатели	Характеристика и норма для классов		
	1	2	3
Запах	Приятный фруктовый, квашеных овощей		Допускается слабый запах меда, свеженспекенного ржаного хлеба, уксусной кислоты
Сухое вещество, %, не менее	18	15	12
Сырой протеин в силосе, % от сухого вещества:			
из бобовых трав,	14	12	10
из бобово-злаковых трав и смесей других растений с бобовыми	12	10	8
из злаковых трав, сорго, подсолнечника, других растений и их смесей	10	8	8
Каротин, мг на 1 кг сухого вещества, не менее	60	40	30
Сырая зола в силосе из подсолнечника, топинамбура, из прочих растений, % от сухого вещества, не более	11	13	15
pH	3,9—4,3	3,9—4,3	3,8—4,5
Молочная кислота в общем количестве (молочная, уксусная, масляная), %, не менее	50	40	20
Масляная кислота, %, не более	0,1	0,2	0,3

Примечание. К неклассному относят силос бурого и темно-коричневого цветов с сильным запахом меда или свеженспекенного ржаного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям настоящего стандарта.

по 6 кг сена и 20 кг сенажа. Определить размеры траншей для закладки данного количества сенажа, если масса 1 м³ сенажа составляет 500 кг.

Задание 5. Пользуясь справочными данными, определить массу сена лесного, заготовленного в виде стога месяц назад. Размеры стога: окружность — 15 м, перекидка — 14 м.

53. Оценка качества сенажа

Показатели	Характеристика и норма для классов		
	1	2	3
Запах	Ароматный	Фруктовый	Ароматный, фруктовый, допускается слабый запах меда или свежеспеченного ржаного хлеба
Цвет	Серовато-зеленый, желто-зеленый, для клевера допускается светло-коричневый		Серовато-зеленый, желто-зеленый, для клевера светло-коричневый, допускается светло-бурый
Сухое вещество в бобовом, злаковом и бобово-злаковом, %	40—55 40—60	40—55 40—60	40—55 40—60
Сырой протеин, % от сухого вещества, не менее			
в бобовом	15	13	11
бобово-злаковом	13	11	9
злаковом	12	10	8
Сырая клетчатка, % от сухого вещества, не более	29	32	35
Сырая зола, % от сухого вещества, не более	12	14	15
Легкорастворимые углеводы, % от сухого вещества, не менее	2	—	—
Каротин, мг на 1 кг сухого вещества, не менее	55	40	30
Масляная кислота, %, не более	не допускается	0,1	0,2

Примечание. К неклассному относят сенаж бурого и темнокоричневого цветов с сильным запахом меда или свежеспеченного ржаного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям стандарта.

Задание 6. Ознакомиться с требованиями стандартов к качеству концентрированных кормов, травяной муки, отходов технических производств и кормов животного происхождения. Определить качество нескольких видов зерна (цвет, блеск, влажность, запах, примеси, зараженность амбарными вредителями, признаки порчи, общая кислотность размолотого зерна).

Задание 7. Ознакомиться с коллекцией комбикормов и премиксов, витаминных препаратов, минеральных кормов, кормовых антибиотиков и других добавок.

Занятие 6. Определение потребности животных в питательных веществах и энергии

Потребность животных в кормах удовлетворена в том случае, если их живая масса остается без изменений и от них получают планируемую продукцию. При этом животные должны быть здоровыми.

Минимальная потребность в кормах определяется при поддерживающем кормлении, когда удовлетворяются потребности животных для поддержания в организме процессов, обеспечивающих жизнь (поддержание жизни). Помимо поддерживающего корма, животным необходимо получать продуктивный корм для образования продукции (молоко, прирост, шерсть, яйца и т. д.). Ниже представлены данные о потребности крупного рогатого скота в питательных веществах и энергии для поддержания жизни и образования продукции.

Потребность в кормовых единицах: на поддержание жизни в сутки на голову $= 0,48 + 0,94 \cdot \text{живая масса животного}$, ц — $0,022 \cdot \text{живая масса}^2$; на образование 1 кг молока $= 0,07 \cdot \% \text{ жира в молоке} + 0,18$; на образование 1 кг прироста $= 5$ корм. ед.; для развития плода и создания резервов у стельных коров в сухостойный период в сутки в дополнение к поддерживающему корму при плановом годовом удое: до 3000 кг — 3,6 корм. ед.; от 3001 до 4000 кг — 4,05 корм. ед.; от 4001 до 5000 кг — 4,56 корм. ед.; от 5001 до 6000 кг — 4,95 корм. ед.

Потребность в переваримом протеине: на 100 кг живой массы на поддержание жизни требуется 60 г переваримого протеина в сутки; для образования 1 кг молока — 50 г; для 1 кг прироста живой массы — 500 г переваримого протеина; для развития плода и создания резервов у стельных коров в сухостойный период в сутки

в дополнение к поддерживающему корму при плановом удое за год: до 3000 кг — 400 г; от 3001 до 4000 кг — 450 г; от 4001 до 5000 кг — 500 г; от 5001 до 6000 кг — 550 г.

Потребность в кальции, фосфоре, каротине и кормовой соли: дойным и стельным сухостойным коровам минимально требуется дать на каждую кормовую единицу рациона 5 г кальция, 3 г фосфора и 25 мг каротина (минеральные корма должны постоянно находиться в кормушке животных);

дойным и стельным сухостойным коровам на каждую кормовую единицу рациона минимальная дача соли составляет 5 г при обязательной дополнительной даче лизунца «вволю»;

54. Показатели, учитываемые при нормировании кормления сельскохозяйственных животных

Показатели	Вид животных			
	жвачные	лошади	свиньи	куры
Сухое вещество	Да	Да	Да	Да
Энергия (кормовые и энергетические единицы)	Да	Да	Да	Да
Протеин сырой	Нет	Нет	Да	Да
Протеин переваримый	Да	Да	Да	Нет
Клетчатка	Да	Да	Да	Да
Сахара	Да	—	Нет	Нет
Аминокислоты	Только молодняку в первые 3—4 месяца жизни	Нет	Да	Да
Ca, P, Na, K, Mg; Cu, Fe, Zn, I, Co	Да В случае недостатка в кормах	Да В случае недостатка в кормах	Да Да	Да Да
Каротин	Да	Да	Да	Нет
Витамин А	Нет	Нет	Да	Да
Витамин D	В случае круглогодичного содержания	Нет	Да	Да
Витамин Е	Только производителям		Да	Да
Витамин К	Нет	Нет		Да
Витамины группы В	Нет	Нет	Да	Да
Витамин С	Нет	Нет	Нет	Да

племенному и откормочному молодняку на 1 кормовую единицу рациона необходимо давать 7 г кальция, 5 г фосфора, 5 г кормовой соли (плюс лизунец) и не менее 30 мг каротина.

Потребность животных в питательных веществах зависит от вида животных, их пола, возраста, живой массы, упитанности, характера и уровня продуктивности и ряда других факторов. Поэтому разработаны нормы кормления для лактирующих, беременных, растущих, откармливаемых и рабочих животных. При нормированном кормлении жвачных животных, свиней, птицы и лошадей учитывают разные показатели (табл. 54, 55).

55. Нормы кормления дойных коров при содержании жира в молоке 3,8—4,0 % (извлечение)

Удой, кг	Требуется в сутки на голову					
	кормовых единиц	перевари- мого про- теина, г	поварен- ной соли, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг

Живая масса коров 500 кг

4 и ниже	6,6	680	40	40	25	250
6	7,6	790	50	50	30	300
8	8,6	900	55	55	40	350
10	9,6	1020	65	65	45	400
12	10,6	1140	70	75	50	450
14	11,6	1270	80	80	55	500
16	12,6	1400	90	90	65	550
18	13,6	1540	95	95	70	600
20	14,7	1680	105	105	75	650
22	15,9	1830	115	115	85	700
24	17,1	1980	120	120	90	750
26	18,4	2140	130	130	95	800
28	19,7	2300	135	135	100	850
30	21,0	2460	145	145	105	900

Цель занятия. Усвоить понятия кормовая норма, рацион, структура рациона. Ознакомиться с нормами кормления разных видов сельскохозяйственных животных, принципом их расчета. Научиться проводить сравнительный анализ соответствия рационов кормовым нормам.

Задание 1. Пользуясь справочником «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных», определить нормы кормления для пяти коров:

Показатели	Коровы				
	1	2	3	4	5
Живая масса, кг	500	500	500	550	550
Суточный удой, кг	14	20	14	14	14
Жирность молока, %	3,5	3,8	4,0	4,2	3,6
Упитанность коров	Средняя	Средняя	Средняя	Ниже средней	Средняя
Возраст коров, лет	5	5	3	5	5
Месяц лактации	3-й	3-й	3-й	3-й	1-й

Полученные данные записать по следующей форме:

Коровы	Потребность в сутки на голову							
	корм. ед.	перевари- мого про- теина, г	сахара, г	кальция, г	фосфор, г	каротина, мг	кормовой соли, г	витамина D ₂
1								
2								
3								
4								
5								

Задание 2. На основании данных, полученных в задании 1, рассчитать затраты корма (в кормовых единицах) на производство 1 кг молока.

Задание 3. Выписать нормы кормления для свиноматки живой массой 220 кг старше двух лет, в периоды супоросности и подсоса (8 поросят). Определить, сколько требуется кормовых единиц и переваримого протеина свиноматке в период подсоса для выкармливания одного поросенка.

Задание 4. Проверить соответствие двух рационов для коровы (живая масса 500 кг, суточный удой — 14 кг, жирность молока — 3,4 %, возраст — 6 лет, упитанность — средняя) норме кормления. Рассчитать структуру рационов (соотношение отдельных групп кормов в % от общей питательности рациона). Проанализировать преимущества и недостатки каждого из рационов:

Рацион 1

Корма	Количество, кг	Показатели питательности							Структура рациона, %
		корм. ед.	переваримый протеин, г	сахар, г	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг	витамин D ₂ , ME	
Сено клеверное	5								
Солома овсяная	3								
Силос кукурузный 70 % влажности	15								
Силос вико-овсяный	5								
Свекла полусахарная	6								
Отруби пшеничные	1								
Дерть пшеничная	1,7								
Соль кормовая	0,08								
В рационе содержится:									
Требуется по норме:									

Рацион 2

Корма	Количество, кг	Показатели питательности							Структура рациона, %
		корм. ед.	переваримый протеин, г	сахар, г	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг	витамин D ₂ , ME	
Сено клеверное	3								
Солома овсяная	5								
Силос викоовсяный	25								
Свекла полусахарная	6								
Дерть пшеничная	2,4								
Соль кормовая	0,08								
В рационе содержится:									
Требуется по норме:									

Занятие 7. Кормление дойных коров

Типы кормления коров определяются структурой рациона — соотношением отдельных групп кормов, выраженным в процентах от общего содержания в рационе кормовых единиц (табл. 56, 57).

В зимний период в рационы коров включают сено, солому, силос, сенаж, корнеклубнеплоды и концентрированные корма. На 100 кг живой массы дойным коровам дают сена 1—3 кг, силоса — 6—8 кг, сенажа — 5—

56. Примерные типы кормления коров для районов с достаточным увлажнением и хорошей обеспеченностью естественными угодьями (по М. Ф. Томмэ)

Годовой удой, кг	Соотношение кормов, в % по питательности за год					
	грубых		сочных		зеленых	концент- рированных
	всего	в т. ч. сена	всего	в т. ч. силоса		
2000	16—18	12—14	35—40	35—40	35—40	8—10
3000	14—16	11—13	33—35	30—32	35—38	14—16
4000	12—16	14—16	30—32	25—27	33—35	20—22
5000	12—14	12—14	28—30	21—23	30—32	26—28

57. Примерные суточные рационы для коров, живой массой 400—500 кг, годовым удоем 3000—3500 кг молока жирностью 3,8—4,0 % в районах с достаточным увлажнением и хорошей обеспеченностью кормовыми угодьями, кг

Корма	Коровы			
	сухостой-ные	дойные при суточном удое, кг		
		8	12	16

Стойловый период

Сено злаково-бобовое	4	4	4	4
Солома	2	2	2	2
Силос викоовсяный	20	30	30	30
Свекла кормовая	5	—	5	10
Отруби пшеничные	0,5	—	0,5	0,5
Мука овсяная	0,5	—	1	2,5
Соль поваренная	0,05	0,05	0,07	0,09
Преципитат кормовой	0,07	—	—	0,05

Пастбищный период

Трава пастбищ и другие зеленые корма	45	50	60	60
Смесь концентратов	—	—	—	2
Соль поваренная	0,05	0,05	0,07	0,09
Преципитат кормовой	0,05	0,05	0,05	0,05

6 кг, свеклы кормовой — до 6 кг, свеклы полусахарной и сахарной — до 3 кг, картофеля — до 3 кг, зеленого корма в летний период — до 15 кг. Общая дача сочных кормов на 100 кг живой массы достигает 15 кг. Половину сена можно заменить хорошей яровой соломой.

Концентрированные корма нормируют в зависимости от уровня молочной продуктивности коров: в среднем на 1 кг молока скармливают 150—350 г концентратов. При этом чем выше продуктивность коров, тем больше нормы скармливания концентрированных кормов (см. табл. 56).

В летний период основу рационов составляют зеленые корма, при недостатке которых коров можно подкармливать силосом, сенажом и корнеплодами. Летом нормы скармливания концентратов могут быть снижены.

Цель задания. Ознакомиться с основами составления рационов для дойных коров, научиться определять годовую потребность в кормах из расчета на 100 коров.

Задание 1. Составить суточный рацион для дойной коровы: живая масса — 500 кг, суточный удой — 14 кг, жирность молока — 3,8 %, возраст — 6 лет, упитанность средняя (для зимнего и летнего периодов):

Расчеты

Показатели	Количество, кг	Корм. ед.	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Сахар, г	Витамин D ₃ , МЕ	Структура ра- циона, %
Требуется по норме:									
Зимний период									
Рацион:									
сено злаково-бобовое									
солома ячменная									
силос кукурузный,									
70 % влажности									
картофель									
свекла кормовая									
шрот подсолнечный									
дёрть ячменная									
В рационе содержится:									
Летний период									
Рацион:									
травы искусственного									
пастбища									
комбикорм									
коровий									
дёрть ячменная									
В рационе содержится:									

Задание 2. Пользуясь данными о потребности дойных коров в кормовых единицах и переваримом протеине (стр. 28) и примерной структурой годового расхода кормов (см. табл. 56), рассчитать количество отдельных кормов, необходимых для 100 коров живой массой 550 кг и годовой продуктивностью 3800 кг молока.

Расчеты

а) годовая потребность 100 коров в кормовых единицах и переваримом протеине

Показатели	На под- держание жизни	На произ- водство молока	На раз- витие пло- да и соз- дание резервов	Всего
Кормовые единицы				
Переваримый протеин, кг				

б) годовая потребность 100 коров в кормах

Корма	Структу- ра годово- го расхода кормов, %	Годовая потребность в кормах		Обеспечен- ность пе- реварим- ным про- теином, кг
		кормовые единицы	в нату- ре, ц	
Сено викоовсяное				
Солома овсяная				
Сенаж клеверный				
Свекла кормовая				
Комбикорм				

Примечание. В 1 кг комбикорма для коров содержится около 0,8 корм. ед. и 140 г переваримого протеина.

Занятие 8. Кормление телят

Для телят до 6-месячного возраста разработаны схемы кормления, рассчитанные на различные приросты. В них предусмотрено в первые дни после рождения кормить телят молозивом, а затем цельным молоком, заменяя последнее обратом и используя разные кормовые добавки. Во всех схемах кормления — раннее приучение телят к растительным кормам. Их скармливают животным до 6-месячного возраста в максимальных количествах (вволю). Нормируют, как правило,

кормление по молочным и концентрированным кормам. Цельное молоко выпаивают до 40—50-дневного возраста, а обрат — до 80—140 дней. Часть цельного и обрат можно заменять заменителями цельного молока (ЗЦМ), которые выпускает промышленность.

К сену и концентрированным кормам телят приучают, начиная со второй декады первого месяца жизни, сочные корма вводят в рацион с третьей декады. В первый месяц телятам скармливают просеянную муку из зерна овса, а со второго месяца — смесь концентратов, в состав которой входят высокобелковые корма (отруби, жмыхи, шроты, дрожжи). С первого дня жизни должен быть обеспечен свободный доступ к минеральным кормам и воде.

При организации кормления телят решается главная задача: при минимальном расходе молочных кормов и концентратов использовать максимальное количество сочных и грубых кормов и при этом вырастить здоровых животных.

58. Нормы кормления телок молочных пород для выращивания коров массой 500—550 кг; живая масса телок при рождении 30—33 кг (извлечение)

Возраст, мес	Живая масса, кг		Средне-суточный прирост, г	Требуется на голову в сутки,					
	средняя	в конце периода		корм. ед.	переваримого протеина, г	поваренной соли, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг

При постепенно снижающихся приростах

1	43	53	650—700	2,2	220	5	10	5	30
2	63	72	650—700	2,5	325	10	15	10	45
3	82	91	650—700	2,8	365	10	20	15	60
4	100	110	650—700	3,1	405	15	25	15	75
5	120	130	650—700	3,4	410	20	25	15	90
6	140	150	650—700	3,7	425	20	30	20	105
7—9	177	204	550—600	3,9	430	25	35	20	120
10—12	232	260	550—600	4,4	460	30	40	25	140
13—15	282	304	450—500	5,0	525	35	45	25	160
16—18	324	344	450—500	5,5	550	40	50	30	180
19—21	364	384	450—500	6,0	600	45	50	30	200
22—24	405	425	450—500	6,3	630	50	55	35	220
25—26	440	452	450—500	6,6	660	55	60	35	240
27—28	466	480	450—500	7,0	840	60	65	40	260

**59. Примерные суточные рационы для телок и нетелей
в стойловый период для районов Нечерноземной полосы
(извлечение)**

Живая масса ко- ров при закончен- ном росте, кг	Возраст, мес	Живая масса в конце пе- риода, кг	Средне- суточный прирост, г	Суточная дача кормов, кг				
				сено	силос	концент- раты	соль	преципи- тат
500—550	7—9	204	550—600	3	10	0,7	0,025	0,02
	10—12	260	550—600	3	14	0,6	0,03	0,03
	13—15	304	450—500	4	16	0,4	0,035	0,04
	16—18	344	450—500	4,5	16	0,5	0,04	0,04
	19—21	384	450—500	4,5	18	0,5	0,045	0,04
	22—24	425	450—500	5	20	0,5	0,05	0,05

В летний период траву начинают скармливать телятам уже со второй декады первого месяца.

После 6-месячного возраста в структуре рациона телят на долю концентрированных кормов должно приходиться 10—15 % в зимний период, летом телят можно кормить только травой или снижать норму концентрированных кормов вдвое (табл. 58, 59).

Для молодняка, выращиваемого на мясо, разработаны схемы кормления и типовые рационы, которые рассчитаны на получение более высоких приростов, чем у племенных животных.

Цель занятия. Познакомиться с основами нормирования и организации кормления молодняка крупного рогатого скота.

Задание 1. Выбрать одну из схем кормления телок, применяемую в хозяйстве (учхозе, ферме), и сравнить потребность и фактическую обеспеченность животных в кормовых единицах, переваримом протеине, кальции, фосфоре и каротине.

Задание 2. Рассчитать потребность в кормовых единицах и переваримом протеине для выращивания телки от рождения до 18-месячного и нетели от 19- до 27-месячного возраста. Живая масса телки при рождении 30 кг; определить затраты на единицу прироста живой

Расчеты

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Норма кормления						Суточный рацион, кг						В рационе содержится					
			корм. ед.	переваримый протеин, г	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг	молоко цельное	обрат	сено	кормежные культуры	силос	концентраты	корм. ед.	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг		
месяц	декада	1	За 1-й месяц																	
			1-я			2-я			3-я											
			1-я			2-я			3-я											
		2	За 2-й месяц																	
			1-я			2-я			3-я											
			1-я			2-я			3-я											
		3																		
			1-я			2-я			3-я											
			1-я			2-я			3-я											

Продолжение

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Норма кормления					Суточный рацион, кг						В рационе содержится				
месяц	декада		корм. ед.	переваримый протеин, г	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг	молоко цельное	обрат	сено	корнеплоды	силос	концентраты	корм. ед.	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
			За 3-й месяц															
		4	1-я 2-я 3-я															
			За 4-й месяц															
		5	1-я 2-я 3-я															
			За 5-й месяц															
		6	1-я 2-я 3-я															
			За 6-й месяц															
			Всего за 6 месяцев															

массы по периодам и в целом за весь период выращивания:

Расчеты

Периоды выращивания, мес	Суточная норма в среднем за пе- риод выращивания		Требуется на весь период выращивания		Прирост за период выращивания, кг	Затраты корма на 1 кг при- роста, корм. ед.
	корм. ед.	перевари- мый про- теин, г	корм. ед.	перевари- мого про- теина, г		
1—6						
7—12						
13—18						
19—27						
За весь период выращивания						

Занятие 9. Откорм крупного рогатого скота

В зимний период скот откармливают на силосе, сеннаже или отходах технических производств (жом, мезга, барда, пивная дробина). Летом используют зеленые корма; скормливаемые из кормушек или на пастбище (нагул скота).

Откорм — это обильное сбалансированное кормление скота для увеличения его живой массы и упитанности в максимально сжатые сроки. Продолжительность откорма зависит от возраста и упитанности животных.

При откорме взрослых животных прирост образуется в основном за счет жировых отложений, а у молодняка — в большей степени за счет мышечной ткани.

Различают несколько типов откорма крупного рогатого скота, которые зависят от возраста животных и интенсивности их откорма.

Интенсивное выращивание и откорм молодняка. Конечная живая масса 16—18-месячных телят при полноценном и обильном кормлении достигает 400—480 кг. Среднесуточные приросты за период выращивания и откорма составляют 0,7—1,1 кг. При таком откорме скота на 1 кг прироста затрачивают 7—8 корм. ед. При этом чем обильнее и полноценнее кормление, тем короче срок откорма и ниже расход кормов на единицу прироста.

Доразивание и откорм молодняка. При недостаточном кормлении рост молодняка крупного рогатого ско-

та в первые месяцы их жизни сильно задерживается. Для предотвращения раннего ожирения тощих животных сначала доращивают при умеренном кормлении. После достижения средней упитанности молодняк ставят на откорм, продолжительность которого составляет 3—6 месяцев, при конечной живой массе 450—550 кг, затраты корма увеличиваются до 12—13 корм. ед.

Откорм взрослого скота. Цель откорма — повысить упитанность выбракованных взрослых животных.

Вид откорма зависит от основного корма, на котором планируется вести откорм (жом, барда, пивная дробина, мезга, силос, сенаж и другие). На долю основного корма в зимний период должно приходиться от 40 до 60 % общей питательности рациона, а в летний — до 80 %. Грубых кормов дают не менее 0,8 кг на 100 кг живой массы скота для обеспечения животных необходимым количеством клетчатки, что особенно важно при откорме на жоме, барде и мезге, отличающихся низким ее содержанием. Мало клетчатки и в молодой траве. К концу откорма долю концентрированных кормов увеличивают до 30—40 %. При недостатке в рационах переваримого протеина до 25 % его количества можно восполнить за счет добавления в корм мочевины из расчета, что каждый ее грамм может заменить 2,6 г переваримого протеина. Особое внимание уделяют нормированию в рационах минеральных веществ.

Перспективным направлением при промышленном откорме молодняка крупного рогатого скота считается использование полнорационных кормосмесей в рассыпном, гранулированном или брикетированном виде. Скармливание таких кормосмесей позволяет полностью механизировать и автоматизировать приготовление и раздачу кормов, создавать значительные запасы корма на случай неурожайного сезона, существенно повысить производительность труда. Наиболее хорошие результаты получают при откорме на брикетированных кормах (табл. 60).

При откорме крупного рогатого скота широко используют различные минеральные подкормки для балансирования рационов по кальцию и фосфору. В кормушках у животных должна постоянно находиться соль. Рационы для молодняка контролируются не только по каротину, но и при безвыгульном содержании и по витамину D₂.

**60. Примерный состав полнорационных кормосмесей
для откорма бычков (по Ермаковой И. А., 1978)**

Корм	Рецепты полнорационных кормосмесей, % по массе					
Солома ячменная и др.	20—30	30—50	42—83,5	—	—	—
Мука травяная люцерновая, ви- ко-овсяная, ку- рузная	10—50	40—67,5	—	8	12	8
Дерть из зерновых кормов	12—49	—	—	—	—	—
Дерть гороховая	0—5	0—8	—	—	—	—
Шрот подсолнеч- ный	0—10	—	5	—	—	—
Мочевина	1—3	1—1,5	0—1,5	1	1,5	1
Отруби или зерно- отходы	—	—	5—8,5	—	—	—
Меласса	—	—	5	—	—	—
Мел	—	—	1	—	—	—
Соль поваренная	—	0,5—1,0	0,5	1	1	1
Целые растения ячменя	—	—	—	89	84	—
Целые растения пшеницы	—	—	—	—	—	89
Дикальцийфосфат	—	0,5—1	—	1	1	1
Премикс	—	—	—	—	0,5	—
В 1 кг такого кор- ма содержится: кормовых еди- ниц	0,55—0,8	0,7—0,9	0,5—0,7	0,7	0,6	0,66
переваримого протеина, г	56—96	88—110	51—80	70	66	71

Цель занятия. Ознакомиться с принципами нормирования и организации кормления крупного рогатого скота на откорме.

Задание 1. Ознакомиться с нормами кормления крупного рогатого скота на откорме. Определить суточную потребность в кормовых единицах, переваримом протеине у бычка живой массой 220 кг для получения 1100 г среднесуточного прироста.

Задание 2. Определить потребность в кормах для откорма выбракованной коровы живой массой 480 кг и планируемым среднесуточным приростом 0,8 кг. Пропланировать откорм — 60 дней. Рассчитать потребность в кормах, если в структуре рациона на долю злаково-бобового сена приходилось 15 %, силоса кукуруз-

ного 70%-ной влажности — 45, свеклы кормовой — 5% и дерти овсяной — 35 % (от общей питательности рациона):

Расчеты

Периоды откорма	Продолжительность откорма, дни	Норма кормления		Требуется на весь период откорма		Потребность на весь период откорма в кормах, кг			
		корм. ед.	переваримого протеина, г			сено злаково-бобовое	силос кукурузный	свекла кормовая	дёрть овсяная
				корм. ед.	переваримого протеина, г				
Начало	20								
Середина	20								
Конец	20								
Итого	60	—	—						

Занятие 10. Кормление свиней

Свиньи легко приспосабливаются к разным типам кормления, но в хозяйствах промышленного типа в основном используют концентратный тип кормления. В этом случае на долю концентрированных кормов приходится до 90 % от питательности рационов. Однако однообразное кормление рационами, в которых преобладают концентрированные корма, часто снижает плодовитость и молочность у маток, приводит к рождению слабых поросят. Хорошую оплодотворяемость, плодовитость, молочность и высокую жизнеспособность поросят можно получить, применяя полуконцентратный тип кормления. В этом случае на долю концентрированных кормов приходится 50—70 % от питательности рациона (табл. 61).

Супоросность у свиноматок длится 112—114 дней и делится на два периода — первый и второй. При планировании кормления супоросных маток учитывают их возраст, упитанность и период супоросности.

В состав рациона включают 50—70 % зерновых кормов, в том числе и зерна бобовых. В качестве белково-витаминного корма используют травяную муку, богатую протеином и витаминами, а также корма животного происхождения (обрат, рыбную и мясокостную муку

61. Примерная структура рационов для свиней,
% от питательности

Показатели	Зимний период				Летний период	
	смесь концен- тратов	корне- клубне- плоды	комбини- рованный силос	травяная мука	смесь концен- тратов	зеленые корма и бобовые
Свиноматки						
I половина супорос- ности	45—65	15—25	10—15	10—15	60—70	30—35
II » »	55—70	10—20	5—10	5—10	65—75	25—30
подсосные	50—70	15—30	10—20	10—15	60—70	30—35
Ремонтный молодняк						
2—4 мес	70—75	10—15	2—5	2—5	70—80	15—25
5—6 мес	60—70	10—20	5—10	5—10	65—75	25—30
7—10 мес	55—65	15—20	5—15	10—15	60—70	25—35
Подсвинки на мяс- ном откорме						
3—4 мес	65—75	10—20	5—10	5—10	70—80	10—15
5—6 мес	60—70	15—30	5—10	5—10	65—75	15—20
7—9 мес	50—65	20—30	5—10	5—10	60—70	20—30

и другие), отличающиеся высоким содержанием полноценного протеина и содержащие витамин В₁₂.

Так как витамины группы В в кишечном тракте свиней синтезируются микроорганизмами в основном в слепой кишке, значительная часть их не успевает всосаться в кровь. Поэтому в рационы для свиноматок надо вводить корма, богатые витаминами группы В — кормовые дрожжи, травяную муку, жмыхи и шроты, пшеничные отруби.

Корне- и клубнеплоды, комбинированный силос включают в состав рациона в количестве 10—30 % от его питательности. Летом супоросным свиноматкам скормливают до 6—12 кг зеленой массы, основу которой составляют бобовые.

Особое внимание уделяют обеспеченности животных минеральными подкормками и водой. При безвыгульном содержании маток используют корма, богатые витамином D₂ (сенная мука, облученные дрожжи), или препараты этого витамина. Во многих хозяйствах для обеспечения свиноматок витамином D₂ применяют кварцевые лампы.

Кормление подсосных маток. В первые десять дней молоко матки служит единственным кормом для поро-

сят, рост которых зависит от ее молочности. Нормы кормления подсосной свиноматки зависят от ее живой массы, возраста и количества поросят под ней.

В рационе для подсосных свиноматок должно быть 50—70% концентрированных и 20—30% сочных кормов. Корма животного происхождения, травяная мука и минеральные корма являются обязательными компонентами рациона. Летом свиноматкам дают зеленые корма — до 16 кг молодой травы бобовых или бобово-злаковых смесей.

Кормление поросят. Поросята, начиная с 4—6-го дня жизни, должны получать подкормку, так как уже к концу первой декады молока матери им не хватает (табл. 62).

62. Примерная схема подкормки поросят-сосунов
(в сутки на голову по декадам в граммах)

Корма	Возраст поросят, дни						Всего за 2 месяца, кг
	5—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	
Молоко цельное	50	150	400	300	150	—	10,5
Обрат	—	—	150	350	450	700	16,0
Зерно поджаренное или пророщенное	25	50	50	50	100	100	3,5
Смесь концентратов (ов- сяная, ячменная просе- янная мука, жмыхи и шроты)	—	50	100	200	300	550	12,0
Картофель вареный	—	20	50	100	200	500	8,7
Свекла, морковь	—	20	30	50	100	200—300	4,5
Травяная мука	—	10	20	30	50	100—200	2,6
Соль поваренная	2	3	4	4	5	10	0,3
Мел, костная мука	3	3	5	5	10	15	0,4

К 1½—2-месячному возрасту при отъеме поросят от матери они должны весить около 18 кг. Поэтому в подсосный период важно возможно раньше приучить поросят-сосунов к поеданию растительных кормов.

В хозяйствах промышленного типа поросят отнимают от маток в возрасте 21—30 дней живой массой 4,5—6,5 кг.

Для того чтобы у поросят не возникла анемия, их уже с 3—4-го дня жизни подкармливают железистыми препаратами. В первые дни обрызгивают соски матки,

а затем добавляют в подкормку или питьевую воду раствор сернокислого железа (2,5 г сернокислого железа на 1 л воды). Для минеральной подкормки поросят используют специальные премиксы.

После отъема поросят используют для племенных целей или откорма. В рационах поросят, предназначенных для племенных целей, максимально используют сочные корма и травяную муку, что способствует лучшему развитию пищеварительного аппарата. Особое внимание уделяют сбалансированности рационов по лизину, метионину с цистином и триптофану, витаминам и минеральным веществам.

Откорм свиней. Различают мясной (в том числе беконный), полусальный и сальный откорм животных. На интенсивный мясной откорм ставят поросят 2—4-месячного возраста. Откорм длится 6—8 месяцев. Конечная живая масса подсвинков — 100—120 кг.

Для беконного откорма отбирают 2—3-месячных поросят живой массой 18—25 кг. Откорм заканчивают к 6—7½-месячному возрасту животных, когда подсинки достигнут массы 90—105 кг. На качество бекона оказывают влияние корма: в рационе не используют или за 1—1,5 месяца до конца откорма исключают водянистые и богатые жиром корма.

При мясном откорме скармливают сухие или полувлажные кормосмеси, сбалансированные по всем показателям питательности (энергии, протеину, аминокислотам, макро- и микроэлементам и витаминам), а в качестве добавок — препараты антибиотиков и ферментов.

Основными кормами при мясном откорме являются зерно злаков и бобовых, отруби и мучки, жмыхи и шроты, корне- и клубнеплоды, комбинированный силос, пищевые отходы. Летом дают молодую траву (часто в виде пасты) бобовых или бобово-злаковых смесей. В первую половину откорма в состав рациона вводят корма животного происхождения и дрожжи. Из-за высокого содержания клетчатки травяную муку скармливают в небольших количествах.

До жирных кондиций (полусальный и сальный откорм) откармливают выбракованных проверяемых и основных маток, а также хряков. Откорм длится 2—4 месяца. Конечная живая масса у проверяемых свинок должна составлять 160—200 кг, взрослых животных — 200—300 кг. При откорме используют дешевые корма,

богатые углеводами. Среднесуточный прирост колеблется от 700 до 1000 г, снижаясь к концу откорма.

В начале откорма на долю концентрированных кормов приходится 30—35 % от питательности рациона, к концу откорма их количество увеличивается до 50—60 %.

В хозяйствах промышленного типа мясной откорм и откорм до жирных кондиций проводят на сухих комбикормах, обогащенных витаминно-минеральными премиксами. Основу комбикормов составляют зерно злаков и бобовых (соответственно 60—70 и 5—10 %), сухие побочные отходы пищевой промышленности (10—20 %), корма животного происхождения (2—5 %) и минеральные корма.

Цель занятия. Ознакомиться с основами полноценного кормления свиней, принципами составления рационов и расчета годовой потребности свиней в кормах.

Задание 1. Выписать нормы кормления по месяцам года для свиноматки в возрасте до 2 лет живой массой 180 кг на периоды супоросности и подсоса. Опоросы планируются в первых числах марта и сентября, плодовитость — 10 поросят. Определить потребность свиноматки в кормовых единицах и питательных веществах:

Расчеты

Показатели	Месяцы года												На год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Требуется в сутки на голову:													
корм. ед.													
переваримого													
протеина, г													
кальция, г													
фосфора, г													
каротина, мг													
лизина, г													
метионина +													
+цистина, г													
триптофана, г													
Витаминов:													
D ₂ , МЕ													
B ₂ , мг													
B ₃ , »													
B ₆ , »													
B ₁₂ , мкг													

Задание 2. Проверить соответствие рациона для взрослой свиноматки массой 240 кг в период подсоса, имеющей 11 поросят:

Корма	Количество, кг	Показатели питательности												
		корм. ед.	переваримый протеин, г	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг	лизин, г	метионин+ цистин, г	триптофан, г	D ₃ , ME	B ₂ , мг	B ₃ , мг	B ₆ , мг	B ₁₂ , мкг
Ячмень	1,1													
Пшеница	1,0													
Горох	0,5													
Отруби пшеничные	1,8													
Картофель вареный	9,0													
Обрат	1,5													
Клеверная мука травяная	1,1													
Соль поваренная	0,07													
Мел	0,08													

Задание 3. Проверить соответствие рациона для под-свинка на откорме, живая масса 30—40 кг. Записи де-лать по форме, приведенной в задании 2. Суточный ра-цион: ячменная дерть — 0,4 кг, гороховая дерть — 0,2, картофель вареный — 2,5, пшеничная дерть — 0,65, мука люцерновая травяная — 0,1, мука рыбная — 0,08, мел — 0,017, соль поваренная — 0,012 кг.

Задание 4. Рассчитать потребность в концентрирован-ных кормах, картофеле, рыбной и травяной муке для откорма одного подсвинка с 14,5 до 110 кг живой массы в течение шести месяцев, если на долю указанных кор-мов приходится в среднем (в % по питательности): кон-центраты — 62, картофель — 30, рыбная мука — 3, травя-ная мука — 5.

Расчеты

Показатели	Месяцы откорма						Всего на период откорма
	1	2	3	4	5	6	
Требуется кормовых единиц:							
на 1 гол. в сутки							
на 1 гол. на месяц							
Потребность в кормах:							
концентрированные корма,							
корм. ед.	—	—	—	—	—	—	
кг	—	—	—	—	—	—	
картофель, корм. ед.	—	—	—	—	—	—	
кг	—	—	—	—	—	—	
рыбная мука, корм. ед.	—	—	—	—	—	—	
кг	—	—	—	—	—	—	
травяная мука, корм. ед.	—	—	—	—	—	—	
кг	—	—	—	—	—	—	

Примечание. В среднем в 1 кг концентрированных кормов содержится 1 корм. ед.

Занятие 11. Кормление сельскохозяйственной птицы

Особенностью пищеварения у сельскохозяйственной птицы является интенсивность пищеварительных процессов, что связано с большей, чем у других видов животных, скоростью прохождения пищевых масс. При ускорении продвижения пищевых масс усвояемость питательных веществ снижается. Поэтому важное значение в птицеводстве имеет соблюдение правильного светового режима, отсутствие постороннего шума и т. д., так как всякое нервное возбуждение птицы способствует ускорению продвижения корма. В среднем в желудочно-кишечном тракте у птицы корма находятся 3—4 ч. Отсюда важность тщательного балансирования и равномерного распределения в корме всех питательных веществ.

В птицеводстве общую питательность нормируют по обменной энергии (в килокалориях или киллоджоулях; 1 ккал.=4,1868 кДж). Основным фактором, регулирующим потребление корма птицей, является его энергетическая ценность. По мере увеличения энергетической ценности комбикормов соответственно возрастает потребность птицы в протеине, витаминах и минеральных веществах. Поэтому при нормировании кормления сель-

скохозяйственной птицы учитывают отношение обменной энергии и протеина, которое выражают через энергопротеиновое отношение (ЭПО) — количество обменной энергии в 1 кг комбикорма, приходящееся на каждый процент сырого протеина.

Помимо сырого протеина, рационы для птицы нормируют по содержанию 11 незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин и глицин). Недостаток лизина и метионина в рационе компенсируют за счет кормовых препаратов этих аминокислот.

Обеспеченность птицы витаминами регулируется гарантийными (независимо от их содержания в кормах) добавками комплекса витаминных препаратов.

Минеральное питание птицы определяется содержанием в рационе кальция, фосфора и натрия; микроэлементы вводят в комбикорма в гарантийных дозах в виде серно- и углекислых солей (марганец, цинк, железо, медь и йод).

Основной источник энергии в рационах для птицы — зерно злаков, которое существенно различается между собой по содержанию обменной энергии. Лучшим кормом являются кукуруза, пшеница и сорго, уступают им просо, ячмень и овес. Если в рационе не хватает обменной энергии, то используют кормовые жиры животного и растительного происхождения или кормовой гидролизный сахар (продукт гидролиза древесины).

Зерновые корма в состав комбикормов включают в зависимости от содержания в них клетчатки: кукурузу — до 60 %, пшеницу — до 40 %, сорго и ячмень — до 30 %, овес, просо и чумизу — до 20 %, рожь — до 6 %, обрубленные ячмень и овес — до 50 %.

Наиболее ценны для птицы соевые, подсолнечные и арахисовые жмыхи и шроты, которые можно включать в состав комбикормов до 20, а соевые — до 30 %. В хлопчатниковом шроте содержится госсипол (этот корм вводят в рацион в количестве до 4 %, при содержании свободного госсипола не более 0,01 %). В льняном жмыхе и шроте белок невысокого качества, и этого корма добавляют в рационы не более 6 %.

Зернобобовые корма содержат ингибиторы некоторых ферментов, поэтому их включают в комбикорма для птицы в небольших количествах: горох — до 12 %, люпин сладкий и бобы — до 7 %.

При комбинированном типе кормления сочетают раздачу сухих кормов (зерно, комбикорм, зерновая смесь, мучнистые корма) и полувлажных кормосмесей. Влажную кормосмесь раздают 2—3 раза в течение суток.

У кур-несушек и молодняка в специальных кормушках должны постоянно находиться ракушечник и гравий.

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями кормления, нормирования и составления рецептов комбикормов и рационов для птицы разных видов и возраста.

Задание 1. Ознакомиться с нормами кормления и нормами добавок микроэлементов, аминокислот и витаминов в комбикорма для сельскохозяйственной птицы.

Задание 2. Рассчитать нормы обменной энергии, сырого протеина и клетчатки, кальция, фосфора, натрия, лизина, метионина с цистином и триптофана (на одну курицу-несушку яичной линии при полном содержании) при комбинированном кормлении.

Задание 3. Рассчитать количество обменной энергии, сырого протеина и клетчатки, кальция, фосфора, натрия, лизина, метионина с цистином и триптофана, которое курица-несушка при клеточном содержании (яичная линия) получает с суточным рационом, г: кукурузы — 35, пшеницы — 15, ячменя — 24, отрубей пшеничных — 11, гороха — 7, шрота подсолнечного — 13, рыбной муки — 4, дрожжей кормовых — 1, картофеля вареного — 65, пасты из травы бобовых — 40, ракушки — 3, мела — 2, соли поваренной — 0,4. Сравните питательность рациона с нормой кормления (см. задание 2).

ЧАСТНОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО

Занятие 1. Зоотехнические и зоогигиенические требования, предъявляемые к животноводческим помещениям

Цель занятия. Ознакомиться с основными требованиями, предъявляемыми к строительству животноводческих помещений и содержанию в них животных.

Содержание и методика проведения занятия. Для животных строят помещения по типовым проектам с учетом зональных особенностей. По рельефу местности участок должен располагаться ниже жилых и культурно-бытовых зданий, но выше навозохранилищ, ветеринарных построек и очистных сооружений. В центральных и северных районах СССР здания для животных располагают продольной осью с севера на юг, в южных районах — с запада на восток. Животноводческие помещения должны отстоять друг от друга на определенном расстоянии: от помещений для животных того же вида не менее чем на 30 м, от построек для сельскохозяйственных животных других видов не ближе чем на 50—60 м. От жилых зданий до коровников, конюшен, птичников должно быть не менее 200 м, до овчарен 300 м и до свинарников 500 м. Навозохранилища от животноводческих помещений располагают на расстоянии не менее 50—100 м.

Животноводческие помещения должны быть теплыми, сухими, с хорошим воздушным режимом, достаточно просторными и удобными для размещения животных и оборудования.

Нормами технологического проектирования (НТП) предусмотрены оптимальные параметры относительной влажности, температуры воздуха, светового коэффициента в животноводческих помещениях (табл. 66).

В воздухе помещений для всех видов животных концентрация углекислого газа не должна превышать 0,25 %, аммиака 0,002 % и сероводорода 0,001 %. Допустимая концентрация углекислого газа для взрослой птицы 0,18—0,2 %.

66. Параметры микроклимата в помещениях

Помещения	Температура, °С	Относительная влажность, %	Световой коэффициент (отношение площади окон к площади пола)
Коровники для привязного содержания	8—10	70	1/10—1/15
Коровники для беспривязного содержания	6—8	80—85	1/12—1/15
Родильное отделение и телятник-профилакторий	18—20	70	1/10
Телятники	10—12	70	1/10—1/15
Свинарники для маток	10—12	70—75	1/10
Овчарни	3—5	75—80	1/20
Свинарники для поросят	16—18	70—75	1/15
Птичники для клеточного содержания кур	16—18	70—75	1/10
Конюшни	6—8	70—75	1/10—1/15

Для обеспечения необходимого микроклимата животноводческие помещения оборудуют приточно-вытяжной системой вентиляции. Площадь сечения вытяжных труб размером 80×80 см следующая, см²: на корову 250, лошадь — 150, свиноматку — 150, кубатура воздуха на одну корову 20—25 м³, на одну голову молодняка 15—20 м³, свиноматку 20—25 м³, откормочную свинью 10—15 м³, овцу 5—8 м³.

Для поения животных и на хозяйственные цели фермам в расчете на одно животное в сутки требуется следующее количество воды (л, при автопоении): коровам молочным — 120; молодняку — 40, лошадям рабочим — 50; свиноматкам с приплодом — 100; свиньям на откорме — 25; овцам — 10; курам — 1.

Удаление навоза из животноводческих помещений трудоемкий процесс, который в настоящее время в основном механизирован. За 220 дней стойлового содержания от одной коровы получают около 10 т навоза, от свиньи — 2,5 т, от овцы — 1 т. Лучшего качества навоз получают при применении подстилки из соломы и торфа. Соломы для подстилки на 1 животное требуется в сутки: коровам 3—4 кг, свиньям 1,5—2 кг, овцам 0,5—1 кг, торфа коровам 4—5 кг.

Для удаления навозной жижи помещения оборудуют канализацией с отводом ее в жижесборники. При опре-

делении их емкости исходят из того, чтобы можно было накапливать здесь жижу (мочу животных и промывные воды) в течение 2—3 недель. Следует иметь в виду, что корова выделяет в сутки 10—20 л мочи, лошадь 5—7 л, свинья 2—4 л, овца 1—1,5 л.

Помещения для животных. Типовыми проектами предусматривается строительство широкогабаритных четырехрядных коровников (с двумя кормовыми проходами) на 200, 400 голов и более с привязным содержанием. Таких помещений обычно 2—3 на 600—1200 коров. Длина стойл в коровниках 170—200 см в зависимости от породы и возраста животных, ширина — 120 см.

Телятники строят вместимостью 300 голов и более. В нем оборудуют: родильное отделение со специальными стойлами в количестве 10—12 % от числа мест в коровнике, в том числе боксами для отела размером 2,5×3 м 1—2 %, профилакторий для телят до двухнедельного возраста, секции для телят в возрасте от двух недель до шести месяцев, где телята находятся в групповых клетках по 5—10 голов в каждой (из расчета 1,5—2 м² на одного теленка).

Коровники для беспривязного содержания отличаются от привязных в основном упрощенным внутренним оборудованием. К коровнику с южной стороны примыкает выгульная площадка с твердым покрытием из расчета 15 м² на корову. При беспривязно-бوكсовом содержании помещение оборудуют боксами размером 1,0—1,2×1,9—2,0 м.

Из боксов формируется секция на 40—50 коров одинакового физиологического состояния (новотельные, сухостойные и др.).

Комплексы по выращиванию нетелей планируют на 3 и 6 тыс. ското-мест, фермы и комплексы по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота — на 3, 6 и 12 тыс. ското-мест, откормочные площадки — на 5, 10, 20 и 30 тыс. ското-мест.

Для свиней строятся следующие животноводческие помещения: свинарники-маточники (3—4) на 100—150 голов каждый; свинарники-хрячники на 50 голов, помещения для поросят (4—5) от 2- до 4-месячного возраста вместимостью 800 голов каждое; широкогабаритные свинарники-откормочники на 2000 голов и более.

В свиарниках-маточниках устанавливают станки для индивидуального и группового содержания маток. Помещения для молодняка свиней и свиней на откорме разделяют на секции по 25 голов в каждой; площадь пола на одно животное 0,5—0,8 м².

Овчарни или кошары представляют собой помещения на 800—1600 овец без перегородок внутри. Переносными щитами их делят на секции, в которых содержат отдельные возрастные и половые группы овец. В средней части овчарни устраивают тепляки — отделения для ягнения и содержания подсосных маток с ягнятами. Тепляки рассчитаны на содержание 25—30 % маток отары, на одну матку должно приходиться 2—3 м² площади. К овчарням примыкают с южной стороны открытые базы, которые по площади в 2—2,5 раза больше площади овчарни.

Помещения с клеточным содержанием птицы рассчитаны на содержание до 100 000 кур-несушек, причем птицефабрика включает 4—5 корпусов. При напольном содержании племенной птицы строят птицефабрики на 100 тыс. кур-несушек, фабрики по выращиванию бройлеров на 1, 2, 3, 6, 8 млн. голов, для уток и индюшат на мясо от 100 тыс. до 1 млн. голов, фабрики для выращивания гусей на мясо на 500 тыс. голов.

Для лошадей строят конюшни на 40—50 маток, которые оборудуют денниками шириной 3,2—3,5 м, длиной 3 м.

Задания. 1. Ознакомьтесь на ферме с основными и вспомогательными помещениями, с системами кормораздачи, поения, удаления навоза и доения коров. Рассчитайте световой коэффициент, определите кубатуру помещения, площадь вытяжных каналов, определите размеры стойл и кормушек.

2. По заданию преподавателя определите основные параметры микроклимата, потребность в воде, подстилке, емкость навозохранилища, площадь пола, окон, выгульных площадок для фермы крупного рогатого скота на 200, 400, 800 и 1200 коров, беспривязного и привязного содержания; для фермы на 50, 100 и 200 основных свиноматок; фермы на 800, 1000, 1200 и 1600 овец.

Занятие 2. Меченне сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Изучить способы и организацию мечення животных. Приобрести практические навыки в

мечении и чтении меток, нанесенных разными способами.

Содержание и методика проведения занятия. Разработка системы присвоения номеров зависит от вида животных и конкретных условий хозяйства. При этом должны строго выполняться два основных принципа. Во-первых, индивидуальный номер должен быть нанесен в день рождения приплода, во-вторых, должна быть исключена одновременная повторяемость номеров в стаде. Поэтому целесообразно иметь план распределения номеров по фермам, который бы предусматривал присвоение номера новому животному лишь после того, как животное, ранее имевшее тот же номер, было из стада.

В настоящее время в практике животноводства применяются различные способы мечения. Выбор того или иного способа зависит от целей и продолжительности использования животных (маточное стадо, производители, ремонтный молодняк, животные на откорме), условий содержания, применяемой технологии и других факторов. Наряду с присвоением номера животные получают кличку. Клички должны быть простыми, по возможности благозвучными, не должны совпадать с общественно-политическими терминами, именами людей, названиями национальностей.

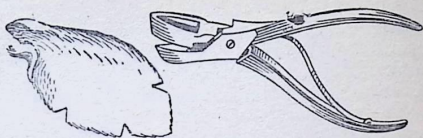
В некоторых хозяйствах, небольших по размеру, клички, присваиваемые приплоду, начинаются с начальной буквы матери (широко распространено в свиноводстве и коневодстве). В скотоводстве клички телят, родившихся в один год, начинаются с определенной буквы алфавита. Например, клички телят, родившихся в 1982 г., начинаются с буквы В — Ветер, Восток, Висла и т. д. Указатель кличек на год составляется областным госплемобъединением и рассылается в хозяйства.

Все способы мечения можно разделить на:

мечение с длительным сохранением меток, используемое в основном при племенном учете;

мечение на сравнительно небольшой по продолжительности период времени (животные на откорме, выделение животных различного физиологического состояния, формирование гуртов на пастбищный период и т. д.).

Все метки должны быть четкими, видимыми с достаточно большого расстояния без фиксации животного,



30. Щипцы для выщипов на ушах.

безопасны для человека и животного и длительно сохраняться. Мечение и последующее чтение меток не должно требовать больших затрат труда и времени, особо сложного оборудования и приспособлений.

Мечение выщипами на ушах. С помощью специальных щипцов (рис. 30, 31) на ушах животного делают разные по форме выщипы (круглые, продолговатые). Круглые выщипы — на внутренней поверхности уха, продолговатые — на краю уха. Предварительно уши очищают, промывают и дезинфицируют. Затем в зависимости от присвоенного номера делают необходимое количество выщипов. Выщип, во избежание быстрого заращения, должен быть достаточно глубоким и сделан через всю толщину уха. Место выщипа обрабатывают йодом.

Каждый выщип соответствует определенному цифровому значению (предложено М. Ф. Ивановым): на верхнем крае правого уха — 1, левого — 10, на нижнем крае правого уха — 3, левого — 30, на кончике правого уха — 100, левого — 200, круглый выщип на середине право-

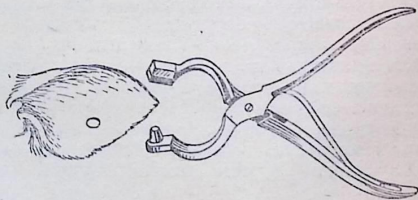


Рис. 31. Щипцы для пробивания круглых отверстий на ушах.

го уха — 400, левого — 800, круглый выщип ближе к кончику правого уха — 1000, левого — 2000. Сумма всех чисел на обоих ушах указывает номер животного.

Основные недостатки этого способа мечения — болезненность, повреждение ушной раковины, возможность зарастания или разрывания выщипов, сложность чтения меток. Применяется при мечении крупного рогатого скота и племенных овец и свиней. Для предотвращения смешивания при чтении круглых выщипов в середине уха и ближе к его краю рекомендуется при одном круглом выщипе считать его наименьшим значением 800 на левом и 400 на правом, а при двух круглых выщипах — меньшим и большим.

Рекомендациями Министерства сельского хозяйства СССР по мечению крупного рогатого скота (Москва, «Колос», 1979 г.) для промышленных ферм и комплексов рекомендован новый ключ для чтения номеров при мечении выщипами (рис. 32).

Предлагаемый ключ позволяет пронумеровать 14 399 голов. Каждый выщип на левом и правом ухе имеет одно цифровое значение, но номер считывается отдельно. Выщип на верхнем крае правого и левого уха обозначает цифру 1, на нижнем крае — 4, на кончике — 15; круглый выщип посередине правого или левого уха обозначает цифру 30, круглый выщип ближе к нижнему краю уха — 60.

У первых 119 голов на левом ухе выщипов не делают, а на правом у первого животного набирают цифру 2 и т. д. до 119. Запись номеров проводят так: у первого животного 0—1, у второго 0—2, ... 0—15, ... 0—19. Можно черточку не ставить, имея в виду, что левая половина цифр находится на левом ухе, а правая — на правом (0,1, 0,2, 00,1515, 000119).

Следующих животных метят по такому же принципу. На левом ухе набирают цифры 1, 2, 3 и т. д. до 119, на правом ухе выщипы не ставят (1—0, 2—0, 3—0, 15—00, 119—000). Далее у всех 119 животных на левом

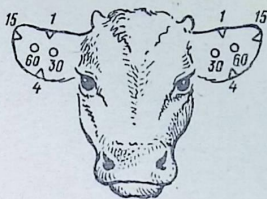


Рис. 32. Обозначения выщипов на ушах. Ключ для чтения номеров.

ухе набирают цифру 1, а на правом последовательно от 1 до 119 (1—1, 1—2, 1—3, 01—15, 001—119). Потом на левом ухе делают два выщипа, а на правом от 1 до 119 (2—1, 2—2, 2—3, 02—15, ... 002—119). Так же нумеруют остальных животных (3—1, 3—2, 3—3, ... 03—15, ... 003—119, 4—1, 4—2, 4—3, 4—4, ... 04—15, ... 004—119; ... 119—001, 119—002, ... 119—015, ... 119—119) — всего 14 399, или же, исходя из комбинации $119+119+119 \times 119 = 14\,399$.

У взрослых животных присвоенный номер должен дублироваться на ошейнике или рогах.

Мечение татуировкой. Для татуировки используют особые щипцы (рис. 33), к которым прилагают набор игольчатых штампов с цифрами от 0 до 9. Сущность метода состоит в прокалывании штампом внутренней поверхности ушной раковины с последующей фиксацией (втиранием в кожу) отпечатка специальными красителями (голландская сажа, копоть, черная тушь), а животных с темной кожей — краской сурик или индиго. Сухие красители предварительно смешивают с денатурированным (или изомиловым) спиртом до концентрации пасты. Перед татуировкой ухо тщательно очищают, промывают и дезинфицируют.

Недостаток метода — относительная трудоемкость нанесения меток, определенная сложность их чтения, возможность уменьшения четкости номеров. Несмотря на это, способ татуировки широко распространен в

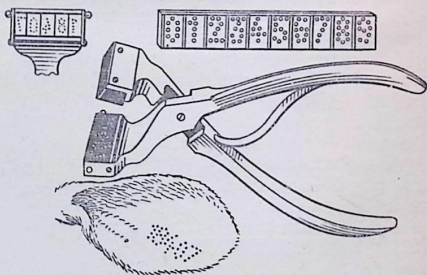


Рис. 33. Татуировочные щипцы с игольчатыми цифрами.

практике, так как он надежен и безболезнен для животного.

Нумерацию поросят татуировкой проводят в первый день после рождения, когда на левое ухо им ставят гнездовой номер. Он одинаков для поросят одного гнезда и является порядковым номером опороса с начала года. При отъеме поросят им ставится индивидуальный номер на правое ухо, который сохраняется в течение всей жизни животного. Хряки получают нечетные номера, свиньи четные. Гнездовой номер с возрастом постепенно тускнеет и рассасывается. При записи в государственную племенную книгу животным на левое ухо таким же способом ставят номер и шифр ГПК.

Индивидуальные номера крупному рогатому скоту, свиньям и овцам ставят на правое ухо.

Выжигание номеров на рогах проводят с помощью специальных раскаленных клеем, на конце которых имеются цифры от 0 до 9, или прибора ПК-1. Индивидуальный номер животного наносится на правый рог (у крупного рогатого скота и баранов), на левом роге баранов выжигают год рождения, у крупного рогатого скота — номер животного по ГПК. Это легкий, быстрый и дешевый способ, метки хорошо видны, легко читаются, но применять его можно только на животных с хорошо развитыми рогами.

Мечение холодом. Принцип этого способа заключается в разрушающем действии низких температур на клетки, обуславливающих окраску волосяного покрова животных. В последующем на обработанных участках кожи растут бесцветные (белые) волосы. Используются специальные клейма или приборы, снабженные одно-, двух-, трех- или четырехмерным штампом — клеймом (ПТЖ-3, ПТЖ-4).

В качестве охладителей применяют твердую двуокись углерода (-70°C) или жидкий азот (-196°C). При использовании жидкого азота клеймо опускают в сосуд Дьюара на 2—3 мин, а в смесь углерода и спирта на 5—10 мин. С участка кожи крупного рогатого скота и лошадей выстригают волосы и кожу смачивают спиртом. Охлажденное клеймо прикладывают к поверхности кожи телят и жеребят 5—6-месячного возраста на 40—50 с, животных старше 1—1 1/2 года — на 50—60 с (при использовании жидкого азота). Применяя твердую угольную кислоту, время выдержки тавра увели-

им. С. М. Буденного



им. 1-й Конной Армии



им. С. М. Кирова



Терского



Ставропольского



Мало-Карачаевского



Джизакского



Иссык-Кульского



Рис. 34. Тавра конных заводов.

чивают вдвое. Если установленный режим соблюдается, то через 2—3 недели на обработанном участке кожи вырастают обесцвеченные волосы, повторяющие конфигурацию клейма. Этот способ безболезнен для животных, метка сохраняется длительное время и хорошо видна на расстоянии.

Широко применяются для мечения животных пластмассовые бирки, металлические сережки различных конструкций. Для крепления бирок и сережек необходимо делать специальные проколы на ушах. Разработана конструкция ушной бирки, на наружной по-

верхности которой при изготовлении выдавливают и покрывают краской шифр области, района, хозяйства и индивидуальный номер животного. Мечение бирками и сережками применяется в скотоводстве и овцеводстве.

В последнее время разработана система мечения при формировании технологических групп в скотоводстве с помощью разноцветных бирок и номеров на ошейниках у коров. В зависимости от продуктивности на ошейник вешается определенного цвета жетон.

В настоящее время разрабатывается прибор с лазерным устройством для мечения животных.

В коневодстве мечение называется тавриением. Тавро наносится горячим способом или с помощью холода. Конные заводы имеют свои специальные тавра (рис. 34).

В овцеводстве, кроме индивидуального мечения племенных животных, применяется классное мечение, когда условными выщипами на ушах обозначают класс, к которому овца отнесена при бонитировке. У чистопородных овец класс ставят на правом ухе, у помесных на левом. Выщип на конце правого уха (стрелка) обозначает класс элита, один выщип на нижнем крае уха—

I класс, два выщипа на нижнем крае уха — II класс, один выщип на верхнем крае уха — III класс, один выщип на нижнем крае и один выщип на верхнем крае уха — IV класс. Один выщип на конце левого уха обозначает отборную группу.

В птицеводстве весь кондиционный селекционный суточный молодняк кольцуют крылометками в правое крыло. На крылометке перед шестью цифрами стоит буква, которая обозначает линию, далее две первые цифры соответствуют номеру отца (гнезда), две вторые — номеру матери и две последние — порядковому номеру цыпленка. При групповом спаривании птицы определенных линий суточный племенной молодняк метят путем разрезов перепонки на обеих ногах. Этим способом можно сделать 16 различных меток.

Перед комплектованием родительского стада птицу кольцуют ножными кольцами. Для кольцевания самцов используются кольца с трехзначной нумерацией, а самок — пятизначной.

Задания. 1. Изучите способы и технику мечения животных, предъявляемые требования, а также преимущества и недостатки различных способов мечения. Ознакомьтесь с устройством инструментов и приспособлений для мечения скота (на образцах) и правилами пользования ими.

2. Опишите основные способы мечения по форме:

Способ	Вид животного и птицы	На какой части тела и какие метки наносятся	Краткое описание мечения, используемые инструменты	Преимущества и недостатки	Заключение, выводы и предложения

3. Запишите в форму условный ключ для мечения крупного рогатого скота выщипами на ушах:

Место выщипа	Цифровое значение	
	на правом ухе	на левом ухе

4. В соответствии с заданием преподавателя обозначьте на контурах животных инвентарные номера и номера ГПК способом выщипов и выжигания.

Занятие 3. Зоотехнический и племенной учет в животноводстве

Цель занятия. Ознакомить студентов с ведением зоотехнического учета на товарных и племенных фермах. Приобрести практические навыки в оформлении соответствующих документов учета.

Содержание и методика проведения занятия. Правильно поставленный учет на фермах оказывает надежную помощь специалистам в повседневном руководстве производством. Производственно-зоотехнический учет ведется по формам, разрабатываемым Центральным статистическим управлением СССР и утверждаемым Министерством сельского хозяйства СССР.

В начале занятия преподаватель знакомит студентов с основными формами учета и особенностями его ведения.

В соответствии с назначением основные формы учета можно разделить на несколько групп.

А. Документы по учету поголовья. *Акт на оприходование приплода.* Составляется ежедневно, в нем указывается кличка матери и отца, масса и количество приплода, присвоенный индивидуальный номер. Заполненный акт приплода подписывается зоотехником и прикладывается к отчету о движении поголовья на ферме за месяц.

Акт на выбытие животных. Составляется в случае убоя, прирезки и падежа животных. В нем указываются кличка и номер животного, его масса, упитанность, возраст, пол, а при убое отмечают также, какая получена при этом продукция, в каком количестве и как она должна быть использована. Документ составляется в день выбытия животных и в трехдневный срок утверждается руководителем предприятия.

Акт на перевод животных из группы в группу. Составляется при переводе животных в старшую возрастную группу, а также переводе животных основного стада на откорм. Составляется в день перевода и в трехдневный срок утверждается руководителем предприятия.

Отчет о движении скота и птицы на ферме. Его составляют в конце каждого месяца на основании документов первичного учета. В нем указывают отдельно по каждой половозрастной группе поголовье животных и его живую массу на начало отчетного месяца, остаток его на конец месяца и живую массу. В приходной части записывают полученный приплод, поступление из других групп и ферм, а также количество закупленных животных. Расходная часть состоит из следующих статей расхода: продажа государству, перевод в другие группы и на фермы, убой, падеж и др. В графах «Переведено из других групп» и «Переведено в другие группы» отражается перевод животных в старшие возрастные группы и постановка на откорм.

При составлении отчета о движении животных определяется валовой и среднесуточный прирост по каждой половозрастной группе, за исключением основного маточного поголовья. К отчету о движении поголовья за месяц прикладываются документы первичного учета, на основании которых он составлен.

Б. Документы по учету кормов. *Акт на приемку сочных и грубых кормов.* В акте указывается местонахождение кормов, их наименование, количество и качество. К акту прилагается схема расположения стогов, скирд, башен, траншей и буртов. Акт составляется комиссией, назначаемой руководителем предприятия, после окончания заготовки кормов.

Количество кормов определяют расчетным методом (перемножением их объема на массу 1 м³, найденную либо путем взвешивания, либо по существующим таблицам).

Ведомость расхода кормов служит документом, по которому контролируют правильность использования кормов, на основании чего их списывают. В ней указывают норму отпуска разных кормов на одну голову в сутки и на группу животных. В конце месяца подсчитывают количество кормо-дней, фактический расход кормов в килограммах и кормовых единицах, определяют среднемесячное поголовье животных и выводят остаток кормов на конец месяца. Корма выдают под расписку бригадиру, отвечающему за правильное их использование.

Акт на оприходование пастбищных кормов. Составляется комиссией, назначаемой руководителем предприятия. Для оприходования пастбищных кормов определяется их урожай путем взвешивания травы с контрольных делянок, и установленную массу травы до начала скармливания умножают на площадь пастбища. При этом не учитывается количество зеленой массы, не съеденной животными при скармливании. Наиболее точно учитывается количество зеленой массы путем пересчета по количеству полученной продукции.

Документы группы А и Б являются едиными для всех видов животных.

В. Документы по учету на фермах крупного рогатого скота. Книга учета осеменений (случек) и отелов крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород.

На каждое животное в этой книге отведена одна строка, где записывают все сведения о воспроизводительных способностях телок, нетелей и коров. Указывается дата последнего отела и осеменения в прошлом году, дата ожидаемого запуска и отела в текущем году, кличка основного и заменяющего быка, фиксируются дата случки, результаты ректального исследования на стельность и высчитывается дата ожидаемого отела в будущем году.

Журнал регистрации приплода и выращивания молодняка. Весь родившийся молодняк записывают в журнал, где указываются его инвентарный номер, кличка, происхождение, дата рождения и развитие в течение жизни. Молодняк взвешивают ежемесячно, эти данные заносят в журнал. После 24-месячного возраста в журнале записывают дальнейшее передвижение молодняка (перевод в группу нетелей, племенная продажа и др.).

Журнал учета молока. В нем указываются фамилии доярок и число обслуживаемых коров. Ежедневно учитывается надой молока утром, в полдень, вечером и содержание жира в молоке (в суточном удое). В конце рабочего дня доярка знакомится с количеством полученного молока за сутки и расписывается в журнале. Журнал учета молока является единственным документом, по которому приходится молоко.

Товарно-транспортная накладная на отправку молока и молочных продуктов. Составляется в трех экземплярах, в ней проставляются количество молока, отправ-

ляемого на молочный завод, и его качество (содержание жира, температура, кислотность и загрязненность). На молочном заводе также определяют показатели качества молока, которые вносят в накладную.

Ведомость движения молока. В приходной части указывается поступление молока по ферме, бригаде, в расходной части — сколько молока сдано государству, выдано на общественное питание, выпойку телят и т. д. В конце дня выводят остаток молока на следующий день.

В племенной работе со скотом используют следующие основные формы учета: карточку племенного быка, карточку племенной коровы, книгу учета молочной продуктивности коров, акт контрольной дойки, журнал контроля молокоотдачи у коров, журнал оценки коров по экстерьеру и конституции, журнал оценки быков по комплексу признаков, журнал оценки быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства, отчет о результатах бонитировки крупного рогатого скота.

Г. Документы по учету в свиноводстве. *Книга учета свиноматок.* В нее записывают всех маток, имеющих в хозяйстве на 1 января. Указывают кличку, номер, происхождение, развитие, племенное использование, суммарный класс матки, отметки об экстерьере, дату выбития матки и номер акта.

Акт на отъем поросят. Этот документ заполняют на каждое гнездо отдельно в день отъема поросят. В нем указывают дату отъема, пол, ушной номер (индивидуальный), массу при отъеме, состояние и назначение поросенка.

Книга опоросов и приплода. Ее заполняют по данным актов на оприходование приплода и отъема поросят. Записывают ушной и гнездовой номера, кличку и номер матери и отца, даты случки и опороса свиноматки, число родившихся поросят, в том числе живых, мертвых и уродов, а также все сведения, касающиеся поросят (пол, массу при рождении и в возрасте 1 и 2 месяцев).

Журнал учета случек и осеменений. Журнал заполняют перед началом случного сезона. В него заносят всех маток, предназначенных для племенного использования (по порядку инвентарного номера), основного и заменяющего хряков, закрепленных за матками, а в ходе случки ведут записи дат случки, ожидаемого опороса, а также повторных покрытий (осеменений) маток.

В племенной работе в свиноводстве используют следующие основные формы учета: карточка племенного хряка, карточка племенной матки, карточка учета продуктивности хряка, журнал выращивания ремонтного молодняка, журнал регистрации оценки телосложения племенных хряков и маток, сводная ведомость бонитировки свиней.

Д. Документы по учету в овцеводстве. *Ведомость поотарной стрижки овец. Поотарная ведомость результатов ягнения и отъема ягнят. Ведомость прикрепления баранов к маткам различных отар для случки. Заключительная ведомость о результатах случки маток.*

5. Для племенной работы в овцеводстве используются следующие формы учета: племенная карточка барана, племенная карточка овцематки, журнал случки и ягнения маток, журнал индивидуальной бонитировки баранов и маток, журнал учета настригов шерсти и результатов взвешивания племенных овец, ведомость окончательного назначения баранов в случку. Племенные карточки баранов и маток бывают трех форм: на овец тонкорунных, полутонкорунных и всех грубошерстных; на овец смушково-молочных и романовской пород.

Е. Учет в птицеводстве. Для учета селекционных данных используются следующие ведомости и журналы: ведомость ежедневного учета яйценоскости в группе, листок ежедневного учета яйценоскости, журнал морфологического анализа яиц, журнал-план спаривания, карточка племенного петуха, данные о спариваемых курах, журнал линий. В племенных хозяйствах, кроме индивидуальных, используют групповые формы учета продуктивности при расширенном воспроизводстве линий и гибридов, когда проводят групповое спаривание птицы.

Задания. 1. По выданным образцам форм учета ознакомьтесь с их назначением, содержанием; установите, кто и когда составляет соответствующие формы, какие сведения (данные) вносят в них, регулярность и время их внесения, сроки представления и порядок утверждения. Результаты запишите в рабочую тетрадь.

2. На основании индивидуального задания заполните формы документов по учету поголовья и составьте отчет о движении поголовья животных за месяц.

Занятие 4. Определение живой массы и возраста животных

Цель занятия. Освоить способы определения живой массы и возраста животных. Научиться делать необходимые расчеты.

Содержание и методика проведения занятия. Определение живой массы животных — распространенный способ учета изменений величины тела с возрастом. Масса всех видов животных определяется на специальных весах. Для большей правильности животных взвешивают до кормления два дня подряд и вычисляют среднюю величину. Взвешивание крупных животных — коров, быков, лошадей иногда бывает затруднительным, в этом случае массу можно определить по промерам. Между размерами тела и живой массой существует определенная связь, что дает возможность по величине промеров установить живую массу животного.

Для крупного рогатого скота разработано два способа определения живой массы по промерам.

Способ Трухановского. Определяют живую массу взрослого скота по формуле:

$$M = \frac{A \times B}{100} K,$$

где M — масса животного, кг; A — обхват груди за лопатками, см; B — прямая длина туловища, измеренная палкой, см; K — поправочный коэффициент (2 для скота молочных пород и 2,5 для молочно-мясных и мясных).

Способ Клювер-Штрауха. Используя этот способ, измеряют обхват груди за лопатками и косую длину туловища взрослого животного лентой. Затем по таблице определяют его живую массу.

Все эти способы не обладают абсолютной точностью, и необходимо вносить поправку на упитанность животного: при вышесредней упитанности расчетный показатель живой массы повышают на 5—10 %, при нижесредней — снижают на 5—10 %.

Живая масса лошади находится в наибольшей корреляции с промером обхвата груди. Поэтому при вычислении массы лошади погрешность будет наименьшей, если используют этот промер.

По способу А. А. Маторина живая масса лошади, независимо от ее типа, определяется по формуле:

$$У = 6x - 620,$$

где $У$ — живая масса, кг; x — обхват груди, см.

По способу У. Дюрста живую массу лошади определяют умножением величины обхвата груди на коэффициент: 2,7 для легких лошадей, 3,1 — для средних и 3,5 — для тяжелых. Определение живой массы крупного рогатого скота и лошадей по промерам дает ошибку в 20—30 кг.

Значение возраста животных особенно важно в племенной работе. Единственно точный способ определения возраста — запись о дате его рождения. Однако в ряде случаев при отсутствии данных о дате рождения или необходимости ее проверки и уточнения можно воспользоваться другими способами определения возраста.

К числу этих способов относится определение возраста по внешнему виду, изменениям в зубной системе, а также по развитию и изменению рогов. По внешнему виду можно приблизительно судить о возрасте животного и прийти к основному выводу о том, что молодое это животное, среднего возраста или старое. При этом используют такие признаки, как экстерьер животного, степень развития отдельных статей его тела, пропорциональность телосложения, изменения в состоянии кожи и волосяного покрова.

Определение возраста крупного рогатого скота по рогам. У новорожденного теленка уже заложены роговые бугорки и к концу второго месяца рога вырастают на 1 см. До 20-месячного возраста рог ежемесячно отрастает на 1 см. Измерив длину рога по внешней большей кривизне от его основания до кончика и к полученной величине прибавив единицу, можно определить возраст теленка в месяцах. После 20-го месяца прирост рога составляет до 2,5 см в месяц, поэтому возраст животного старше 20 месяцев установить по размеру рога трудно.

Возраст молочной коровы можно определить по числу колец на рогах. Роговое кольцо образуется при первом отеле и далее ежегодно, если корова телится каждый год. Поэтому для определения возраста коровы к числу роговых колец следует прибавить возраст первой случки (обычно $1\frac{1}{2}$ —2 года).

Определение возраста по зубам. По зубам можно установить возраст животного с 2 до 5—6 лет с точностью от $\frac{1}{2}$ до 1, а у более старых особей — с точностью до 1—2 лет.

Определение возраста по зубам основано на следующих изменениях зубной системы: 1) появление и стирание молочных резцов, 2) время выпадения молочных резцов и смены их на постоянные, 3) стирание постоянных резцов, 4) появление и выпадение молочных коренных зубов, 5) появление моляров, 6) изменение размеров постоянных зубов и формы их трущейся поверхности.

Сроки смены зубов, появления той или иной формы стирающейся поверхности являются средними, отклонения от средних величин зависят от индивидуальных особенностей животных, количества и качества скормливаемых кормов и т. д.

Задания. 1. Изучите точки взятия промеров для определения живой массы и запишите по форме:

Показатели	Крайние точки промера	Величина промера, см	Инструмент для измерения
Обхват груди			
Косая длина туловища			
Прямая длина туловища			

2. На ферме возьмите промеры 3—4 коров, определите живую массу по способам Трухановского и Клювер-Штрауха и результаты запишите в тетрадь. Установите, какой из методов дает наименьшую ошибку.

3. Изучите признаки, которые используют для установления возраста разными способами. Обратите внимание на недостатки и преимущества различных способов, их сочетаемость для получения более точной оценки возраста.

4. На животных, по плакатам, рисункам, фотографиям, муляжам и оригинальным образцам изучите изменение внешнего вида скота с возрастом, возрастные изменения зубной системы и рогов. Полученные данные запишите в рабочую тетрадь.

Занятие 5. Заготовительные стандарты на продукцию животноводства

Цель занятия. Ознакомиться с действующими стандартами и техническими условиями на животноводческую продукцию.

Содержание и методика проведения занятия. Государственные закупки животноводческой продукции осуществляют на основе договоров контрактации, которые заключают в соответствии с планами государственных закупок. За проданные государству сверх годового плана скот и птицу, молоко, яйца и шерсть колхозам и совхозам выплачивают надбавку к закупочным ценам в размере 50 %. При этом надбавку за перевыполнение плана продажи государству скота и птицы выплачивают при условии увеличения численности поголовья.

Качество продукции, продаваемой хозяйствами, должно соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Принем и зачет в выполнение договора и плана закупок продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий или установленных кондиций, допускается в исключительных случаях с разрешения советов министров союзных республик. Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР утверждены следующие государственные стандарты на животных и птицу, предназначенных к убою на мясо.

А. ГОСТ 5110—55 «Крупный рогатый скот для убоя. Определение упитанности».

В зависимости от возраста и пола крупный рогатый скот подразделяется на 4 группы: волы и коровы, быки (бугаи); молодняк старше трех месяцев до трех лет; телята в возрасте от 14 дней до 3 месяцев независимо от пола.

По степени упитанности волов, коров и молодняк подразделяют на три категории — высшую, среднюю и низесреднюю, а телят и быков на две — первую и вторую. К первой категории относятся телята живой массой не ниже 30 кг, выпоенные только молоком, ко второй — телята, получавшие подкормку.

Б. ГОСТ 5111—55 «Овцы и козы для убоя. Определение упитанности».

По степени упитанности овцы и козы подразделяются на три категории: высшая, средняя и низсредняя.

В. ГОСТ 1213—61 «Свиньи для убоя. Определение упитанности».

В зависимости от возраста, живой массы, вида откорма и упитанности свиньи подразделяются на четыре группы: свиньи жирные, толщина сала более 4 см; свиньи беконные в возрасте 6—8 месяцев, живая масса 75—100 кг, длина туловища от затылочного гребня до корня хвоста не менее 100 см, толщина сала 2—4 см, самцы кастрированы не позже двухмесячного возраста;

свиньи мясные с живой массой от 59 кг и более, толщина сала от 1,5 до 4 см. К этой категории относятся молодые упитанные свиньи (подсвинки) живой массой 20—59 кг;

поросята I категории массой 2—6 кг и II категории массой 6—20 кг.

Г. ГОСТ 18292—72. «Птица сельскохозяйственная для убоя».

В зависимости от возраста птицу подразделяют на молодняк и взрослую.

Масса птицы, принимаемой для убоя (после скидki на содержимое желудочно-кишечного тракта) должна быть не менее, г: для цыпленка 600, цыпленка-бройлера 800, индюшонка 2000, цесаренка 600, утенка 1300, гусенка 2000. Допускается сдача цыплят массой от 500 до 600 г в количестве не более 15 % партии.

Упитанность птицы определяют органолептически. При возникновении разногласий проводят контрольный убой всего спорного поголовья, если оно не превышает 300 голов, или 20 % поголовья, но не менее 100 голов для молодняка и 50 голов для взрослой птицы.

Животных и птицу, не удовлетворяющих по упитанности указанным в ГОСТах кондициям, относят к тощим и в зачет выполнения государственного плана не включают.

При государственных закупках молока его качество в момент сдачи-приема должно отвечать ГОСТу 13264—70 и соответствовать первому или второму сортам. Подробная характеристика ГОСТа излагается в разделе «Молочное дело».

Для правильной и повсеместно одинаковой оценки качества молока в соответствии с установленными стан-

дартом требованиями отбор проб и анализ качества молока должны проводиться строго по стандартной методике, установленной ГОСТ 3622—68 «Молоко и молочные продукты, отбор проб и подготовка их к испытаниям», ГОСТ 3624—71 «Молоко и молочные продукты. Методы определения кислотности», ГОСТ 8218—56 «Молоко. Методы определения чистоты», ГОСТ 9225—68 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического исследования».

Яйца, продаваемые хозяйствами по государственным закупкам, должны быть доброкачественными.

К диетическим относятся яйца до 7 дней, не считая дня снесения. По качеству яйца подразделяются на I и II категории. Масса одного диетического яйца I категории во всех союзных республиках установлена не менее 54 г, кроме Азербайджанской ССР, где она установлена 56 г. Минимальная масса диетического яйца II категории установлена в РТУ Украинской и Азербайджанской ССР 42 г, Армянской ССР — 47 г, Туркменской ССР — 50 г, а во всех остальных союзных республиках — не менее 40 г.

Минимальная масса одного столового яйца I категории установлена в 13 союзных республиках по 47 г, в РСФСР и Армянской ССР — 48 г, II категории — 40 г, кроме РСФСР, где она должна быть не менее 43 г, и Армянской ССР — 41 г.

Шерсть, закупаемая государством, принимается и оценивается по качеству в соответствии с требованиями следующих стандартов и технических условий:

ГОСТ 7763—71 «Шерсть овечья невытая, тонкая классифицированная», ГОСТ 7937—56 «Шерсть овечья полутонкая», ГОСТ 9764—61 «Шерсть цигаийских чистопородных овец», ГОСТ 7938—56 «Шерсть овечья пулугрубая», ГОСТ 7939—56 «Шерсть овечья грубая», ГОСТ 2259—68 «Шерсть козья», ГОСТ 2260—69 «Пух козий».

Однородную шерсть второй стрижки, а также пояровую тонкую короче 30 мм и пояровую полутонкую шерсть короче 35 мм в выполнении договоров контракций и в план закупок не включают.

Заготовительные организации и предприятия молочной и мясной промышленности обязаны обеспечивать хозяйства действующими стандартами и техническими условиями на животноводческую продукцию, преysку-

рантами цен и инструкциями о порядке проведения государственных закупок.

Задание 1. Пользуясь сборником «Справочник по закупкам продуктов животноводства» (Москва, «Колос», 1974 г.), инструкциями о порядке проведения государственных закупок, изучите требования, предъявляемые стандартами к крупному рогатому скоту, овцам, свиньям и птице при реализации их на мясо, при реализации молока, яиц и шерсти.

Основные требования государственных стандартов запишите в рабочую тетрадь.

СКОВОДСТВО

Занятие 6. Породы крупного рогатого скота

Цель занятия. Изучить классификацию пород по хозяйственно полезным признакам, ознакомиться с наиболее распространенными породами.

Содержание и методика проведения занятия. По направлению продуктивности основные породы крупного рогатого скота подразделяются на три группы:

молочные — черно-пестрая, холмогорская, ярославская, красная степная, голштино-фризская, айрширская, джерсейская;

мясные — казахская белоголовая, калмыцкая, шортгорнская, герефордская, абердин-ангусская, шароле, кианская.

Комбинированные (молочно-мясные и мясомолочные) — симментальская, швицкая, костромская, лебединская, бестужевская, сычевская.

Изучить породы можно, используя литературные источники, ГПК, непосредственно на фермах хозяйства, на выставках сельскохозяйственных животных, а также путем просмотра фотографий, диапозитивов и кинофильмов. При изучении материалов, характеризующих породу, следует обратить внимание на историю происхождения, природные и экономические условия района выведения, районы распространения, продуктивность, организацию племенной работы с породой, сеть племенных хозяйств.

Задания. 1. Ознакомьтесь с породами крупного рогатого скота по фотографиям, диапозитивам, кинофильмам и дайте краткую характеристику по форме:

Порода	Направление продуктивности	Время и место создания	Численность	Продуктивность	Лучшие хозяйства	Рекордистки	Районирование породы

2. На сельскохозяйственной выставке или в колхозах и совхозах ознакомиться с представителями отдельных пород, разводимых в данной зоне.

Занятие 7. Составление индивидуального плана удоя коров

Цель занятия. Изучить и освоить методику составления плана удоя для каждой коровы.

Содержание и методика выполнения задания. Для индивидуального планирования удоев коров нужно знать возраст коров в отелах, дату отела в текущем году, дату последнего осеменения, удой коровы за текущую лактацию со времени отела до 1 января планируемого года и количество дней (месяцев) лактации, за которые этот удой получен, а также данные контрольных удоев за каждый месяц текущей лактации (табл. 67).

67. Сведения о коровах и нетелях на начало планируемого года

№ п.п.	Кличка, инв. № коровы, нетели	Возраст в отелах	Дата последнего отела	Дата последнего осеменения	Количество месяцев последней лактации (до 1 января планируемого года)	Надоено молока за последнюю лактацию (до 1 января планируемого года)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Порядок расчета. 1. По дате осеменения определить дату отела в планируемом году, пользуясь календарем стельности (табл. 68).

68. Календарь стельности коров
(из расчета средней продолжительности стельности 280 дней)

Время случки	Время отеда	Время случки	Время отеда	Время случки	Время отеда	Время случки	Время отеда
Январь	Ок- тябрь	Апрель	Январь	Июль	Апрель	Ок- тябрь	Июль
1	7	1	5	1	6	1	7
5	11	5	9	5	10	5	11
10	16	10	14	10	15	10	16
15	21	15	19	15	20	15	21
20	26	20	24	20	25	20	26
25	31	25	29	25	30	25	31
Фев- раль	Ноябрь	Май	Фев- раль	Август	Май	Ноябрь	Август
1	7	1	4	1	7	1	7
5	11	5	8	5	11	5	11
10	16	10	13	10	16	10	16
15	21	15	18	15	21	15	21
20	26	20	23	20	26	20	26
25	1 де- кабря	25	28	25	31	25	31
Март	Де- кабрь	Июнь	Март	Сен- тябрь	Июнь	Де- кабрь	Сен- тябрь
1	5	1	7	1	7	1	6
5	9	5	11	5	11	5	10
10	14	10	16	10	16	10	15
15	19	15	21	15	21	15	20
20	24	20	26	20	26	20	25
25	29	25	31	25	1 июля	25	30

2. Установить месяцы сухостоя из расчета 2-месячного сухостойного периода. Если первый месяц сухостойного периода начинается с 16-го числа, то сухостой начинается со следующего календарного месяца. Например, корова должна пойти в запуск с 17 мая. Первым месяцем сухостоя будет планироваться июнь, вторым — июль. Май будет считаться дойным месяцем.

Месяцы сухостойного периода отметить в таблице буквами «С» или прочерками.

3. Принимая продолжительность лактации у коров за 10 месяцев, определить порядковый месяц лактации в планируемом году: окончание старой лактации, начатой в текущем году, и начало новой, следующей по счету, после отела в планируемом году. Перед сухостоем

будет последний, 10-й месяц старой лактации, после сухостоя — 1-й месяц следующей по счету лактации и т. д.

4. Для того чтобы спланировать конец старой, незаконченной лактации, начатой в текущем году, нужно:

на основании среднесуточных удоев за каждый месяц лактации, начиная с 1-го, определить по таблице «Изменение удоя коров в течение лактации» (табл. 69) возможный удой за всю лактацию. Таких результатов будет столько, сколько месяцев в текущем году корова пролактировала до 1 января планируемого года. Цифру

69. Изменения удоя коров в течение лактации

Месяцы лактации										Удой за 305 дойных дней, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9,3	9,3	8,6	7,9	7,2	6,6	5,9	5,1	4,1	2,7	2000
9,7	9,7	9,0	8,3	7,6	6,9	6,2	5,3	4,3	2,9	2100
10,1	10,1	9,4	8,6	7,7	7,3	6,5	5,6	4,6	3,2	2200
10,5	10,5	9,8	9,0	8,3	7,6	6,8	5,9	4,8	3,4	2300
11,0	11,0	10,2	9,4	8,6	7,9	7,1	6,2	5,1	3,6	2400
11,4	11,4	10,6	9,7	9,0	8,2	7,4	6,5	5,3	3,9	2500
11,8	11,8	11,0	10,1	9,3	8,5	7,7	6,7	5,6	4,1	2600
12,2	12,2	11,4	10,5	9,6	8,9	8,0	7,0	5,9	4,3	2700
12,7	12,7	11,8	10,8	10,0	9,2	8,3	7,3	6,1	4,6	2800
13,1	13,1	12,2	11,2	10,3	9,5	8,6	7,6	6,4	4,8	2900
13,5	13,5	12,5	11,6	10,7	9,8	8,9	7,8	6,6	5,1	3000
13,9	13,9	12,9	11,9	11,0	10,1	9,2	8,1	6,9	5,3	3100
14,4	14,4	13,3	12,3	11,3	10,4	9,5	8,4	7,1	5,5	3200
14,8	14,8	13,7	12,7	11,7	10,8	9,8	8,7	7,4	5,8	3300
15,2	15,2	14,1	13,1	12,0	11,1	10,1	8,9	7,6	6,0	3400
15,6	15,6	14,5	13,4	12,3	11,4	10,4	9,0	7,9	6,2	3500
16,0	16,0	14,9	13,8	12,7	11,7	10,7	9,5	8,2	6,5	3600
16,5	16,5	15,3	14,2	13,0	12,0	11,0	9,8	8,4	6,7	3700
16,9	16,9	15,7	14,5	13,4	12,3	11,3	10,0	8,7	6,9	3800
17,3	17,3	16,1	14,9	13,7	12,7	11,5	10,3	8,9	7,2	3900
17,8	17,8	16,5	15,3	14,1	13,0	11,8	10,6	9,2	7,4	4000
18,2	18,2	16,9	15,6	14,4	13,3	12,1	10,9	9,4	7,7	4100
18,6	18,6	17,3	16,0	14,8	13,6	12,4	11,1	9,7	7,9	4200
19,0	19,0	17,7	16,4	15,1	13,9	12,7	11,4	9,9	8,1	4300
19,5	19,5	18,1	16,7	15,4	14,2	13,0	11,7	10,2	8,4	4400
19,9	19,9	18,5	17,1	15,8	14,6	13,3	12,0	10,4	8,6	4500
20,3	20,3	18,9	17,5	16,1	14,9	13,6	12,2	10,7	8,9	4600
20,7	20,7	19,3	18,8	16,5	15,2	13,9	12,5	10,9	9,1	4700
21,1	21,1	19,7	18,2	16,8	15,5	14,2	12,8	11,2	9,3	4800
21,6	21,6	20,1	18,6	17,1	15,8	14,5	13,1	11,5	9,6	4900
22,0	22,0	20,4	18,9	17,5	16,2	14,8	13,3	11,7	9,8	5000

возможного удоя устанавливают на основании средней величины всех показателей;

спланировав возможный удой за всю текущую лактацию и учитывая каждый порядковый месяц этой лактации в планируемом году, на основании той же таблицы «Изменение удоя коров в течение лактации» определить суточные, а затем и месячные удои (умножением суточного удоя на 30). Месячные удои суммировать. Результат — удой за конец текущей лактации.

5. Определить возможный удой за всю текущую лактацию, сложив известный фактический удой, полученный в начале лактации, и спланированный удой конца той же лактации.

6. Используя коэффициенты изменения удоев с возрастом, определить возможную молочную продуктивность коров за следующую лактацию. Показатели продуктивности удоя первотелок установить, исходя из их среднего удоя в хозяйстве (табл. 70).

70. Коэффициент изменения молочной продуктивности коров с возрастом в % по сравнению с предыдущей лактацией

Лактации								
2:1	3:2	4:3	5:4	6:5	7:6	8:7	9:8	10:9
+13,3	+8,2	13,2	+2,1	+2,0	0	0	-4,0	-6,0

7. Возможный удой за следующую лактацию распределить по месяцам года (с помощью таблицы «Изменение удоев коров в течение лактации»).

8. Подсчитать удой каждой коровы за год.

9. Суммировать удои коров группы (определить возможный валовой надой).

10. Определить число коров в группе в планируемом году. Для этого следует рассчитать: количество фуражных месяцев коров, находящихся в группе полный год, нетелей (со времени отела), коров, которых планируют ввести в группу в течение года; коров, планируемых к выбраковке, то есть коров, которые в группе пробудут неполный год. Все фуражные месяцы суммируют и сумму делят на 12. Частное от деления определит число коров в группе в планируемом году.

71. Расчет плана надоя молока для каждой коровы

№ пп	Кличка, инв. № коровы, нетели	Дата октёла		Изменение удоя (+, -) в последующую лактацию по сравнению с предыдущей		Удой молока, кг		Возможный удой за следующую лактацию, кг	Показатели	Месяцы года												Удой за год, кг			
		отёла	запуска	%	кг	за оставшийся до конца лактации период	за всю предыдущую лактацию																		
1									Порядковый месяц лактации																
3									Среднесуточный удой, кг																
2									Удой за месяц, кг																
и т. д.																									

11. Возможный валовой надой группы разделить на число коров в группе и определить надой на 1 корову в планируемом году.

12. Все результаты расчетов занести в таблицу 71.

Занятие 8. Планирование удоев по группе коров, закрепленных за дояркой

Цель занятия. Изучить и освоить методику составления планов надоя по группе коров.

Содержание и методика проведения занятия. Для составления планового задания по месяцам и в целом за год необходимо располагать следующими данными: установленным планом надоя за год (на одну корову), последней датой осеменения каждой коровы или нетели (план надоя устанавливают, исходя из фактического годового надоя в прошлые годы с учетом условий планируемого года).

Порядок расчета (табл. 72). 1. По дате осеменения (покрытия) коров определить (согласно календарю стельности) дату отела в планируемом году.

2. На основании даты отела определить месяцы сухостоя коров (2 месяца перед отелом). Если дата запуска коровы приходится на первую половину месяца (до 15-го числа включительно), то первым месяцем сухостоя будет данный месяц, если на вторую — то следующий.

Отметить месяцы сухостоя (см. табл. 72) прочерком или буквой «С».

3. В остальных графах — месяцах года поставить порядковые месяцы лактации каждой коровы, приняв продолжительность лактации за 10 месяцев. Перед первым месяцем сухостоя всегда будет 10-й месяц лактации, после 2-го месяца сухостоя (т. е. после отела) — 1-й месяц лактации.

4. Подсчитать в каждом месяце планируемого года число лактирующих коров.

5. Подсчитать сумму месяцев лактации у коров в каждом календарном месяце планируемого года.

6. Определить средний месяц лактации по группе делением суммы лактационных месяцев в каждом календарном месяце планируемого года на число дойных коров в том же месяце (делить до десятых долей).

КГ

БСГО 32 ЛОА

1

2

67

И Т. Д.

Количество дойных коров

Сумма лактационных месяцев у них

Средний месяц лактации по группе

Среднемесячный убой на одну корову, кг

Удой за месяц всех дойных коров
(группы), кг

Расчетный удой на одну фуражную
корову, кг

Разница по сравнению с планом:

абсолютная $\pm$ кготносительная $\pm$ %

7. Зная средний месяц лактации и плановый удой на одну фуражную корову, по таблице «Изменение удоев коров по месяцам лактации» определить среднесуточный удой на одну корову в каждом календарном месяце планируемого года.

8. Найти месячный удой одной коровы (в каждом календарном месяце) умножением суточного удоя на 30.

9. Определить удой всей группы коров в каждом месяце планируемого года умножением месячного удоя одной коровы на число дойных коров в том же месяце. Подсчитать валовой надой группы за год.

10. Определить число коров в группе.

11. Рассчитать удой на одну корову.

12. Определить ошибки в расчете — планировании: абсолютную и относительную. Внести поправки в расчеты.

Занятие 9. Оценка вымени и молокоотдачи коров

Цель занятия. Научиться оценивать вымя коров и скорость молокоотдачи. Научиться отбирать коров, приспособленных к машинному доению, по размерам, форме вымени, равномерности развития долей.

Содержание и методика проведения занятия. Оценку коров по величине, равномерности развития долей вымени, размеру и форме сосков, а также скорости молокоотдачи проводят на втором-третьем месяце лактации.

Для морфологической оценки вымени его измеряют за 1—1 $\frac{1}{2}$ ч до доения. Пользуются измерительной лентой, циркулем и штангенциркулем (рис. 35). Оценку вымени проводят согласно «Карточке оценки вымени коров».

Все морфологические признаки разделены на пять групп, каждая из которых может иметь наивысшую оценку 5 баллов. Балл за каждый признак выводят как средний из баллов всех показателей, входящих в каждый из пяти признаков.

При оценке вымени следует учитывать, что железистое вымя после выдаивания сильно спадает, у жирового вымени объем после доения почти не уменьшается. О спадаемости вымени судят по разнице промера обхвата у основания до и после доения.

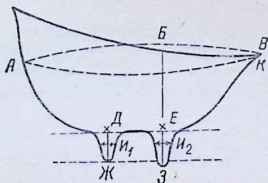


Рис. 35. Основные промеры вымени:

AB — обхват вымени по горизонтальной линии (лентой) на уровне основания переднего края; АК — длина вымени от задней выпуклости до его переднего края у основания (циркулем); Г — наибольшая ширина вымени над сосками передних четвертей (циркулем); BE — глубина передней четверти — вертикально от брюшной стенки до основания соска (лентой); ДЖ, ЕЗ — длина переднего и заднего соска от основания до кончика (лентой или штангенциркулем); И₁, И₂ — диаметр переднего и заднего сосков в верхней трети (штангенциркулем); расстояние от нижнего края (дна) вымени до земли (лентой).

Объем вымени определяется по формуле: объем = 0,3 × длину × × ширину × глубину (передних долей).

Емкость вымени определяется по разовому удою после 12-часового интервала между дойками. При оценке пригодности вымени коров к машинному доению определяют скорость молокоотдачи, соотношение удоа из передних и задних долей (индекс вымени) и одновременность выдаивания передних и задних долей.

Для определения средней скорости молокоотдачи весь удой за контрольные сутки делят на

время, затраченное на все доение. Одновременность выдаивания устанавливают по разнице времени окончания выделения молока из передних и задних долей.

Индекс вымени оценивают в баллах, исходя из следующих требований:

Процент удоа передних долей	43	40	37	34
Оценка в баллах	5	4	3	2

Задание. 1. Ознакомиться с требованиями по оценке вымени коров.

2. Провести измерения вымени у оцениваемых коров. Результаты записать в рабочую тетрадь.

3. Определить скорость молокоотдачи, одновременность выдаивания, равномерность развития долей, рассчитать индекс вымени. Результаты записать в рабочую тетрадь.

4. Провести морфологическую оценку вымени коров в баллах. Вычислить объем и емкость вымени.

Занятие 10. Бонитировка скота молочных и молочно-мясных пород

Цель занятия. Изучить принципы оценки племенных животных. Научиться практическим навыкам бонитировки скота различных половозрастных групп.

Содержание и методика проведения занятий. Бонитировка — это комплексная оценка животных с отношением их к определенным классам.

Бонитировку проводят согласно инструкции во всех племенных хозяйствах, в товарных хозяйствах бонитируют племенное ядро.

Скот бонитируют в течение всего года: коров по окончании лактации, ремонтных бычков по достижении случного возраста, молодняк — с 10-месячного возраста.

Бонитировку проводят зоотехники-селекционеры хозяйств, госплемстанций и госплемобъединений, а также специалисты сельскохозяйственных научных и учебных заведений, хорошо знающие породу.

Коров оценивают по молочной продуктивности, экстерьеру и конституции, генотипу; бычков-производителей — по экстерьеру и конституции, генотипу; молодняк — по генотипу, экстерьеру и развитию.

По результатам итоговой оценки животных относят к классам: элита-рекорд, элита, I класс, II класс. Животных, не отвечающих требованиям II класса, относят к внеклассным.

Задание 1. Изучить основные положения инструкции по бонитировке скота по «Инструкции по бонитировке крупного рогатого скота молочных и мясомолочных пород».

Задание 2. Определить класс животных по приведенным данным. Итоги оценки запишите в таблицу 73 по прилагаемой форме.

Корова Мерка холмогорской породы, чистопородная. Средняя продуктивность за первые 3 лактации 4856 кг молока жирностью 3,7 %, оценка экстерьера 8 баллов, скорость молокоотдачи при доении трехтактным аппаратом 1,4 кг/мин при суточном удое 25 кг, живая масса в возрасте трех отелов 525 кг. Мать элита-рекорд, отец элита-рекорд А₂Б₃.

Корова Антенна холмогорской породы, чистопородная, удой за первую лактацию 3030 кг молока, содержание жира 3,2 %, белка 3,3 %, оценка экстерьера

73. Результаты бонтировки животных

Оцениваемые показатели	Ед. изм.	Коровы			Быки произ- водители	Молодняк		
Молочная продуктивность	балл				×	×	×	×
Оценка экстерьера	балл							
Скорость молокоотдачи	балл				×	×	×	×
Живая масса	балл							
Породность	балл							
Классность матери	балл							
Классность отца	балл							
Оценка отца по качеству потомства	балл							
Содержание жира в молоке матери	балл	×	×				×	×
Общая сумма баллов								
Класс животного								
Категория А								
Категория Б								

7,5 балла, скорость молокоотдачи при доении трехтактным аппаратом 1,8 кг/мин при суточном удое 17 кг, живая масса при первом отеле 425 кг. Мать элита-рекорд, отец элита-рекорд А₂Б₃.

Корова Весна холмогорской породы, помесь II поколения. Удой за вторую лактацию 5000 кг молока, содержание жира 4,2 %, белка 3,4 %, скорость молокоотдачи при доении трехтактным аппаратом 1,5 кг/мин при суточном удое 25 кг, оценка экстерьера 8 баллов, живая масса в возрасте двух отелов 454 кг. Мать I класса, отец элита-рекорд А₃Б₃.

Корова Радуга черно-пестрой породы, чистопородная. Первый отел прошел в возрасте 32 месяца, живая масса при первом отеле 398 кг. Удой за первую лактацию 4234 кг, содержание жира 4,0 %. Скорость молокоотдачи при доении трехтактным аппаратом 1,4 кг/мин при суточном удое 22 кг. Оценка экстерьера 8 баллов. Мать элита-рекорд, отец элита-рекорд А₁Б₃.

Телка Веселая, помесь III поколения костромской породы. Живая масса в возрасте 12 месяцев 270 кг, оценка экстерьера 4 балла. Телочка происходит от матери II класса и отца класса элита-рекорд А₃Б₁.

Бык Набат 306 холмогорской породы. В возрасте семи лет имел живую массу 1120 кг. Оценка экстерьера 8 баллов. Его мать I класса. Отец класса элита-рекорд А1Бз. Содержание жира в молоке матери 3,6 %.

Занятие 11. Определение стоимости племенного скота

Цель занятия. Ознакомиться с принципами и освоить технику расчетов стоимости племенного скота при его реализации.

Содержание и методика проведения занятия. Преискурантом № 70-24 «Цены на племенных животных, птицу и яйца» определены следующие цены за голову крупного рогатого скота в возрасте 12 месяцев (табл. 74).

74. Основная закупочная цена за голову крупного рогатого скота в возрасте 12 мес, р.

Порода	Класс	Быки			Телки			
		чистопородные и IV поколения	III поколения	II поколения	чистопородные и IV поколения	III поколения	II поколения	I поколения
Костромская, швицкая, симментальская, сычевская, черно-пестрая, холмогорская, тагильская красная степная, айрширская, ярославская	Элита-рекорд	1200	1000	—	850	750	—	—
	Элита	1050	900	—	810	720	630	—
	I	900	800	—	720	650	580	570
	II	—	—	—	600	530	500	490
	—	—	—	—	—	—	—	—
Мясные породы	Элита-рекорд	1300	1100	—	990	900	820	—
	Элита	1100	950	—	900	810	750	—
	I	1000	850	800	810	725	680	670
	II	—	—	—	720	660	620	610

- Дополнительно к ценам на племенной крупный рогатый скот классов элита-рекорд, элита и первого выплачиваются надбавки.

По скоту молочных и молочно-мясных пород: за каждый килограмм молока матери и матери отца сверх стандарта, установленного для первого класса, при условии, что процент жира в молоке матери и матери отца не ниже требований, установленных для породы (за

1 кг молока матери — по 2 коп. и за 1 кг молока матери отца — по 1 коп);

за каждую 0,1 % жира в молоке матери и матери отца сверх минимальных требований, установленных для породы: в молоке матери — по 15 р. и в молоке матери отца — по 7 р.

Выплата надбавок за удой и процент жира в молоке производится отдельно по показателям молока матери и матери отца, независимо друг от друга;

за происхождение молодняка от быков, оцененных по качеству потомства и отнесенных в соответствии с действующей инструкцией к улучшателям по удою молока или жирномолочности, производится выплата надбавок: при происхождении от быков, отнесенных к первой категории, в размере 20 %, ко второй — 15 и к третьей — 10 % (здесь и далее выплата надбавок или скидки, указанные в процентах, проводятся к основной закупочной цене). Выплачивают указанные надбавки отдельно за каждый признак продуктивности (удой молока, содержание жира в молоке).

По скоту мясных пород — за происхождение молодняка от быков, оцененных по качеству потомства и отнесенных к классам: элита-рекорд — 30 %, элита — 20 % и I класса — 15 %.

3. Дополнительно к ценам на племенной крупный рогатый скот всех пород выплачиваются надбавки за превышение минимальных показателей по живой массе молодняка (за каждый килограмм для соответствующего возраста): элита-рекорд и элита по 3 р. 50 к; I класс по 3 р.; II класс по 2 р.

4. При продаже племенного молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 12 до 18 месяцев производится надбавка к основной цене в размере 4 % за каждый месяц сверх 12.

5. При продаже племенного молодняка крупного рогатого скота моложе 12 месяцев производится скидка с основной цены в размере 4 % за каждый месяц, недостающий до года.

6. К ценам на племенных животных не ниже I класса производится надбавка за каждого предка включительно по третий ряд родословной (кроме матери, отца и матери отца): класс элита-рекорд 10 р.; класс элита 5 р.

7. К установленным ценам на племенной молодняк

не ниже I класса производится надбавка за каждого из родителей, записанного в ГПК, в размере 10 р.

8. Цены на местных улучшенных коров и нетелей, а также на животных пород и видов (буйволы, зебу, яки и другие), не указанных в настоящем прейскуранте, устанавливаются советами министров союзных республик, крайисполкомами и облисполкомами.

9. Цены на племенных быков и нетелей старше 18 месяцев, на племенных коров, а также на улучшенных телок в возрасте до 18 месяцев устанавливаются по соглашению сторон. К ценам на взрослых животных, записанных в ГПК, производится надбавка в размере 15 р.

10. Надбавки к ценам на племенных животных за продуктивность, происхождение и за запись к ГПК производятся только при наличии племенных документов и производственных записей в хозяйстве, которые ведутся по формам, утвержденным МСХ СССР и ЦСУ СССР.

11. Оценка особо выдающихся по происхождению и продуктивности животных производится по соглашению сторон.

12. При определении возраста племенных животных для исчисления надбавок (скидок) к цене возраст выше 15 дней считается полным месяцем.

13. Для возмещения расходов по заготовке и реализации племенных животных к их стоимости по ценам, указанным в настоящем прейскуранте, начисляется надбавка в размере 3,5 %.

Задания. Руководствуясь прейскурантом цен № 70-24, требованиями Инструкции по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород (М., Колос, 1975), определить реализационную стоимость животных по нижеприведенным данным.

1. Чистопородный бычок Рубин 197 черно-пестрой породы, класса элита-рекорд, в возрасте 12 месяцев живой массой 357 кг. От матери бычка — коровы Рыбки 2528 за третью лактацию надоено 7542 кг молока жирностью 3,94 %. Отец его — бык Люкс, класса элита-рекорд. От матери отца — коровы Пальмы 618 за пятую лактацию было надоено 8224 кг молока жирностью 3,87 %. В родословной бычка, кроме матери, отца и матери отца, имеются четыре предка класса

элита-рекорд, один предок класса элита и два предка I класса.

2. Чистопородный бычок Пилот 209 черно-пестрой породы, класса элита-рекорд, возраст 18 месяцев, живая масса 510 кг. От его матери — коровы Музы класса элита-рекорд за вторую лактацию получено 6583 кг молока жирностью 4,15 %.

Отец его — бык Беркут принадлежал к классу элита-рекорд. От матери отца — коровы Вики за первую лактацию надоено 5432 кг молока жирностью 3,79 %. В родословной бычка зарегистрировано три предка класса элита-рекорд, два предка класса элита и один предок I класса.

3. Телка Зайка 788 черно-пестрой породы, класс элита-рекорд, возраст 14 месяцев, живая масса 310 кг. От ее матери — коровы Птицы за шестую лактацию надоено 6510 кг молока жирностью 3,85 %. Отец ее — бык Валет принадлежал к классу элита-рекорд. От матери отца — коровы Акации 29 класса элита-рекорд за вторую лактацию надоено 6720 кг молока жирностью 3,76 %. В родословной телки известны три предка класса элита-рекорд и четыре предка класса элита.

4. Телка Виза 72 черно-пестрой породы, класс элита-рекорд, возраст 16 месяцев, живая масса 370 кг. От ее матери — коровы Чайки за первую лактацию надоено 5453 кг молока жирностью 3,74 %. Отец телки — бык Юпитер, класса элита-рекорд. От его матери — коровы Бирюзы за вторую лактацию получено 6432 кг молока жирностью 4,11 %. В родословной телки записаны три предка класса элита-рекорд, четыре предка класса элита и два предка I класса.

Занятие 12. Поточно-цеховая технология производства молока

Цель занятия. Изучить технологическую схему работы молочных ферм и комплексов при поточно-цеховом методе производства молока, научиться рассчитывать размеры производственных цехов для молочных ферм и комплексов различной мощности.

Содержание и методика проведения занятия. Поточно-цеховая технология производства молока предусматривает разделение всего маточного поголовья в зависимости от физиологического состояния животных на че-

тыре технологические группы, которые формируют в цехи: сухостойных коров; отела; раздоя и осеменения; производства молока.

Для цеха сухостойных коров требуется 14 % ското-мест от числа коров на ферме и 8—12 % ското-мест для содержания нетелей 6—7-месячной стельности. Содержание коров в цехе привязное, с обязательным моционом или беспривязное. При беспривязном содержании помещения разделяют на секции, не более 30 голов в каждой по сроку стельности (за 60, 45 и 30 дней до отела). Коровы находятся в цехе сухостоя 50 дней.

В цехе отела коров содержат 25 дней (8 в дородовой секции, 2 — в родовой и 15 в послеродовой). Потребность ското-мест в цехе отела составляет 11—12 %, в том числе для дородовой секции 2—3 %, родовой — 1—2 % и послеродовой секции 7—8 %. Родовая секция оборудована родильными боксами (денниками) размером 2,5×3 м. Содержание коров в дородовой секции привязное или беспривязное, в послеродовой — привязное или боксовое. В цехе раздоя, для которого выделяется 25 % всех ското-мест, коровы находятся до 100 дней. Содержание коров в цехе раздоя привязное, беспривязно-групповое или боксовое. Задача цеха — получение максимальной молочной продуктивности и плодотворное осеменение коровы.

В цех производства молока коровы поступают из цеха раздоя и осеменения. Содержание коров в этом цехе привязное или беспривязно-боксовое. Размер цеха — 50 % всех ското-мест мощности фермы.

Задания. 1. Составьте технологическую схему работы молочных ферм и комплексов при поточно-цеховом методе производства молока по форме:

Цехи	Секции	Продолжительность содержания, дней	Способы содержания коров
Сухостойных коров Отела Раздоя и осеменения Производства молока			

2. Пользуясь нормативами, приведенными в методических указаниях, рассчитайте размеры производствен-

ных цехов для молочных ферм и комплексов различной мощности. Данные запишите по форме:

Цехи	Потребность ското-мест, %	Число коров				
		400	600	800	1000	1200
Сухостойных коров						
Дополнительно для нетелей						
Отела, всего						
в том числе по секциям:						
дородовая						
родовая						
послеродовая						
Раздоя и осеменения						
Производства молока						

Занятие 13. Технология выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота

Цель занятия. Ознакомиться с технологией выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в условиях промышленного комплекса. Научиться составлять расчеты по определению производственной мощности комплекса, потребности в кормах и производственных площадях.

Содержание занятия и методика его проведения. Для выращивания и откорма крупного рогатого скота в соответствии с нормами технологического проектирования, утвержденными Министерством сельского хозяйства СССР, в настоящее время строятся следующие фермы и комплексы:

1. Для выращивания телят, дорастивания и откорма молодняка на 1500, 3000, 4500, 6000, 9000, 10 000 и 12 000 ското-мест.

2. Для дорастивания и откорма молодняка на 1000, 2000, 3000, 6000, 9000 и 12 000 ското-мест.

3. Откормочные площадки на 1000, 2000, 3000, 10 000, 20 000 и 30 000 ското-мест.

На фермы выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота поступают телята в возрасте 10—15 дней средней массой 40—50 кг. На фермы дорастивания и откорма и откормочные площадки скот поступает в возрасте 6—9 месяцев живой массой 150—200 кг. На всех фермах и откормочных площадках пла-

нируется реализация скота государству живой массой 430—450 кг.

Промышленной технологией производства говядины предусматривается непрерывность процесса выращивания и откорма молодняка по циклическому графику, требующему строгого соблюдения намеченных сроков.

Рассмотрим технологию промышленного комплекса по выращиванию и откорму крупного рогатого скота.

Телята поступают через каждые 13 дней. Из животных формируют однородные по массе и возрасту группы по 360 голов в каждой. Производственный цикл делится на 3 фазы.

В течение первой фазы (продолжительностью 65 дней) телятам полностью заменяют коровье молоко на ЗЦМ, комбикорм для телят первой фазы и сено. Планируемый среднесуточный прирост в эту фазу 600 г.

Вторая фаза длится 50 дней. Во время фазы происходит постепенная подготовка телят к интенсивному поеданию кормов в третьей фазе. Основные корма в этот период — сено и комбикорм для телят второй фазы. Среднесуточный прирост 880 г.

Третья фаза продолжается 277 дней. Животные получают смесь сенажа и комбикормов для молодняка третьей фазы. Среднесуточный прирост в этой фазе составляет 1165 г.

Первая и вторая фазы объединены в один период продолжительностью 115 дней, в течение которых производственная группа в 360 голов находится в одном помещении. После окончания выращивания в помещениях первого периода телят переводят в помещения доращивания и откорма (II период), а секции I периода чистят и дезинфицируют два дня. После сдачи откормленного молодняка на убой секции доращивания и откорма чистят и дезинфицируют девять дней.

Продолжительность выращивания и откорма на комплексе 392 дня, средняя постановочная живая масса телят — 45 кг, конечная масса при отправке животных на мясокомбинат 450 кг.

При расчете годовой продуктивности животных предусмотрен 1 % отхода и 1,2 % выбраковки непригодного для дальнейшего выращивания и откорма поголовья. Исходя из норм кормления для получения запланированного прироста, на комплексе установлен следующий расход кормов на голову за год: заменитель цель-

ного молока — 28 кг, комбикорм — 1630 кг, сено — 52 кг, сенаж — 2296 кг.

Телят I периода выращивания размещают в трех помещениях размером $126 \times 23,4$ м. Каждое помещение рассчитано на 1080 ското-мест. Молодняк II периода — в 11 помещениях размером $84 \times 23,4$ м. Вместимость каждого помещения 720 голов.

Задания. 1. Составьте по форме технологическую схему работы комплекса по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота, данные о котором изложены в методических указаниях. Пользуясь данными о продолжительности каждой фазы и плановыми среднесуточными приростами, рассчитайте живую массу скота на конец каждой фазы и периода и прирост массы за период (табл. 75).

75. Технологическая схема работы комплекса по выращиванию и откорму крупного рогатого скота

Фаза	Периоды	Возраст на конец фазы, дней	Среднесуточный прирост, г	Живая масса на начало фазы, кг	Живая масса на конец фазы, кг	Прирост массы за фазу, кг	Тип кормления	Вид кормов
Первая	I							
Вторая								
Третья	II							

2. Рассчитайте годовую производственную мощность комплекса (голов и их живая масса).

Производственная мощность комплекса рассчитывается путем определения числа партий скота, которые будут отправлены за 365 дней на мясокомбинат при 13-дневном цикле, числа голов в каждой партии (постановочное число за минусом отхода, выбраковки и живой массы одной головы (из задания 1)).

3. Рассчитайте годовую потребность комплекса в кормах: 3ЦМ, комбикорме, сене и сенаже. поголовье животных на комплексе рассчитано в задании 2.

4. Рассчитайте площадь одного помещения I и II периодов и определите площадь, приходящуюся на одно животное.

5. Сделайте общее заключение о мощности и технологии, применяемой на комплексе.

Занятие 14. Организация сдачи-приема скота на мясо

Цель занятия. Ознакомиться с основными правилами сдачи-приема скота на мясо.

Содержание и методика проведения занятия. Продажа скота государству на мясо производится на договорных началах колхозов и совхозов с заготовительными организациями, с которыми заключаются договоры контрактации, составляемые в соответствии с государственными планами закупок скота. В соответствии с договором составляются календарные графики сдачи-приема скота на очередной месяц, где указывают число, живую массу скота и дни сдачи его.

Мясная промышленность предъявляет к сырью определенные требования, предусмотренные государственными стандартами и техническими условиями. Качество говядины зависит от упитанности, массы, пола животного.

В зависимости от возраста и пола крупный рогатый скот подразделяют на четыре группы: I — волы и коровы, II — быки (бугаи), III — молодняк в возрасте от трех месяцев до трех лет (бычки, кастраты, телки, нетели), IV — телята в возрасте от 14 дней до трех месяцев, независимо от пола.

Волов, коров и молодняк подразделяют на три категории упитанности — высшую, среднюю и нижесреднюю, а телят и быков — на две категории (ГОСТ 5110—55).

Высшая упитанность у взрослого скота характеризуется хорошо развитой мускулатурой, округлыми формами туловища, наличием жира отложений у основания хвоста, на седалищных буграх, маклоках и ребрах. У молодняка мышцы развиты хорошо, отложения жира прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и в шупе.

Средняя упитанность взрослого скота — это удовлетворительное развитие мышц с жиротложениями у основания хвоста и на последних ребрах. У молодняка средняя упитанность характеризуется удовлетворительным развитием мышц. Слегка выступают спинные позвонки и лопатки. Отложения жира не прощупываются.

Для взрослого скота нижесредней упитанности характерно неудовлетворительное развитие мускулатуры, заметно выделяются маклоки и седалищные бугры. Не-

большие отложения жира имеются на седалищных буграх, пояснице и последних ребрах.

У молодняка при нижесредней упитанности мышцы развиты неудовлетворительно, формы туловища угловатые. Жировые отложения под кожей отсутствуют.

Быки I категории упитанности характеризуются округлыми формами туловища и хорошим развитием мускулатуры. Для II категории характерны удовлетворительное развитие мускулатуры и несколько угловатые формы туловища.

К I категории телят относят животных живой массой не менее 30 кг, с удовлетворительно развитой мускулатурой. Слизистая оболочка век, губ и нёба — белого цвета. Для II категории (телята, получавшие подкормку) характерно удовлетворительное развитие мускулатуры, слегка выступающие остистые отростки позвонков и красноватый цвет слизистой оболочки век, десен, губ и нёба.

Животных, имеющих показатели ниже требований настоящего стандарта для нижесредней упитанности или второй категории, относят к нестандартным (тощим).

Перед отправкой скота из хозяйства всех животных осматривают и взвешивают. На предприятия мясной промышленности животных доставляют гоним, железнодорожным, водным и автотранспортом. На месте назначения ветврач мясокомбината проверяет правильность оформления документов и осматривает животных. Если больных животных нет, скот взвешивают и размещают в базах. После взвешивания производят 3%-ную скидку на содержимое желудочно-кишечного тракта и устанавливают приемную живую массу, которую заносят в акт приема.

В настоящее время действует система приема и оплаты животных по убойной массе и качеству мяса. При этом на каждую партию принятого скота составляют акт с указанием принадлежности скота тому или иному хозяйству (скот после приема не обезличивается). После убой животных взвешивают их туши (каждую отдельно) и результат записывают в специальную ведомость. Массу туши и категорию упитанности учитывают отдельно по каждой туше.

На каждой туше проставляют клеймо, обозначающее категорию мяса (ГОСТ 779—55), а на правой ко-

нечности — штамп упитанности (В — высшая, С — средняя, Н — низсредняя). На тушах молодняка ставится штамп с буквой М. На основании ведомости взвешивания туши и акта приема скота выписывают приемную квитанцию установленной формы. В ней указывают живую массу скота (после пересчета массы парной туши по коэффициентам пересчета в живую массу), упитанность и стоимость мяса.

Нормы выхода мяса (масса парной туши) для РСФСР следующие: от телят-молочников I и II категорий — 52,3 %, от тощих — 42 %. Выход мяса от быков I категории — 50 %, от II категории — 48 %. Для взрослого скота (волов и коров) нормы выхода говядины составляют: при высшей упитанности — 47,3 %, средней — 44,3, низсредней — 41,1 и тощей — 38,3 %. Для молодняка высшей упитанности — 47,7 %, средней — 44,9, низсредней — 42,3, тощей — 38,6 %.

Коэффициент перевода количества мяса в живую массу находят делением 100 на норму выхода мяса. Например, для Московской области коэффициенты пересчета мяса в живую массу следующие: при вышесредней упитанности — 2,06, при средней — 2,15, низсредней — 2,39, тощей — 2,51.

Задание 1. На ферме учебного хозяйства определить упитанность различных половозрастных групп скота по внешним признакам. Результаты записать в таблицу 76 по прилагаемой форме.

76. Упитанность крупного рогатого скота
породы

№ п/п	Кличка	Пол, возраст	Категория упитанности	Обоснование определения категории упитанности

Задание 2. На мясокомбинате проведен убой 20 бычков черно-пестрой породы 13—14-месячного возраста. По данным массы туш определить живую массу скота (табл. 77).

77. Данные убоя бычков

№ животного	Убойная масса, кг	Категория	Зачетная масса, кг	№ животного	Убойная масса, кг	Категория	Зачетная масса, кг
9	210,4	I		14	213,0	I	
8	206,0	II		11	213,5	I	
2	203,0	II		12	220,0	I	
17	221,0	I		3	219,3	I	
20	218,0	I		1	232,0	I	
10	230,0	I		6	215,0	I	
18	216,0	I		15	204,0	I	
4	207,0	I		7	237,0	I	
5	228,0	I		16	230,0	I	
19	214,0	I		23	238,0	I	

Занятие 15. Обработка данных бонитировки крупного рогатого скота с помощью ЭВМ и СПМ

Цель занятия. Научиться шифровать карточки племенных коров для обработки на электронно-вычислительных и счетно-перфорационных машинах и приобрести навыки в чтении и расшифровке данных, получаемых с ЭВМ и СПМ (табуляграмм).

Содержание и методика проведения занятия. В настоящее время обработку данных бонитировки крупного рогатого скота проводят в районных и областных информационно-вычислительных центрах. Внедрение механизированной обработки освобождает зоотехников-селекционеров от тяжелой счетной работы, улучшает зоотехнический учет, собирает важную информацию для вычисления и анализа с помощью ЭВМ генетико-статистических параметров основных хозяйственно полезных селекционных признаков пород крупного рогатого скота.

Для обработки с помощью вычислительной техники используют карточки племенных коров, телок и быков (форма 1 и 2-мол), утвержденных МСХ СССР 9 февраля 1979 г. Племенные карточки хозяйства представляют в зашифрованном виде на информационно-вычислительные центры третьего числа каждого месяца на всех коров, которые закончили 305 дней лактации или имели укороченную лактацию, а на молодняк — по достижении 10-, 12- и 18-месячного возраста.

В тот же день вычислительный центр возвращает хозяйству племенные карточки, которые поступили в прошлом месяце, и выдает табуляграмму — опись коров (развернутую ведомость бонитировки) с возрастающим итогом по инвентарным номерам на все поголовье скота, пробонитированное с начала года.

Ежегодно с 15 по 20 января, согласно графику, вычислительный центр выдает хозяйству развернутую ведомость бонитировки на все пробонитированное поголовье скота и сводную ведомость бонитировки, в которой заполняются разделы: распределение пробонитированных коров, нетелей, телок и быков по классам и породности, распределение коров по числу отелов; характеристика коров по молочной продуктивности за 305 дней последней законченной лактации; оценка вымени по пригодности к машинному доению, характеристика по живой массе, случка коров и телок, распределение коров по методам случки, возрасту, продолжительности сухостойного и сервис-периодов, генеалогическая структура маточного поголовья по линиям и семействам.

Не позднее 1 февраля информационный центр выдает племобъединению сводные ведомости бонитировки по хозяйствам и районам.

Перед отправкой племенной карточки зоотехник-селекционер шифрует данные, подлежащие обработке. Порядок шифровки карточек приводится на примере Архангельского госплемобъединения.

В карточке в специальных рамках, обведенных жирной чертой, красными чернилами проставляются шифры.

А. На лицевой стороне карточки: 1. Перенести инвентарный номер коровы — шифр четырехзначный. Номер 820 зашифровать 0820, номер 32—0032, номер 1459—1459.

2. Возраст при первом отеле в месяцах перенести в рамку.

3. Номер записи отца в ГПК шифруется, как пятизначное число (СХ—1924—проставить 11924, МХ—1238—21238), если бык не записан в ГПК, то шифруется инвентарный номер (1233—шифр 01233, 178—00178, 3—00003).

4. Линия отца — шифр двузначный (Линия Тополя — 03, линия Цветка — 07).

5. В нижней части карточки проставить однозначный шифр назначения: племенное ядро — 5, ремонтная группа — 4, производственная группа — 3, племенная продажа — 2, производственный брак — 1.

Б. На оборотной стороне карточки. 1. Проставить порядковый номер отела (01, 02, 11, 12) — шифр двузначный и символом отметить эту графу.

2. Символом отметить графы: число сухостойных дней, сервис-период, лактация по счету, удой за 305 дней, содержание жира, количество молочного жира, живая масса, шифр комплексного класса. Проставить однозначный шифр класса (I класс — 1, II класс — 2, элита — 3, элита-рекорд — 4, неклассное — 9).

3. В разделе «Оценка свойств вымени» отметить символом: лактация по счету, суточный удой, время доевания, шифр баллов. Проставить шифры баллов и год, в котором определена скорость молокоотдачи. Шифры баллов скорости молокоотдачи однозначные: 0 баллов — 0, 2 балла — 2, 4 — 4, 6 — 6, 8 — 8, 10 — 1.

Шифры года, в котором определена скорость молокоотдачи: текущий год — 1, прошлые годы — 0.

4. В раздел «Заметки селекционера» переносится продуктивность коров племнядра следующим образом:

Год	Продуктивность	Содержание жира,	Молочного жира,
82	3208	% 3,26	кг 108,0 (с одним десятичным знаком)

5. У коров, оцениваемых как молодняк, отметить символами все графы, предназначенные для обработки, перенести с лицевой стороны живую массу, шифр класса проставить на одну графу выше.

В карточках на молодняк шифруется только лицевая сторона. В специальных рамках, предназначенных для шифровки, проставить цифры:

1. Инвентарный номер — четырехзначный (0820, 0032).

2. Поколения (чистопородные — 5, IV поколение — 4, III поколение — 3, II поколение — 2, I поколение — 1).

3. Год рождения — перенести в рамку две последние цифры года (1984 г. рождения — в рамку проставить 84).

4. Номер отца, записанного в ГПК, — шифр пятизначный (СХ — 1924 — проставить 11924); если отец не

записан в ГПК, то шифруется инвентарный номер отца (4570 — проставить 04570, 32 — шифр будет 00032).

5. Линия отца — шифр двухзначный.

6. На полях с правой стороны проставить назначение (производственный брак — 1, племенная продажа — 2, производственная группа — 3, ремонтная группа — 4, племенное ядро — 5).

7. Отметить символом раздел «Развитие и оценка телки для обработки данных по живой массе». В графу «Живая масса при первом осеменении» проставить шифр осеменения (искусственное осеменение — 1, ручная случка — 2).

8. Отметить символом возраст телки при бонитировке (без дней, только месяцы).

9. Проставить шифр класса.

Каждому хозяйству областное госплемобъединение присваивает специальный двузначный шифр, который проставляется в графе принадлежности животного хозяйства: Племязавод колхоза «Новая жизнь» — 03, госплемзавод «Холмогорский» — 07, племсовхоз «Заречный» — 12, племсовхоз «Северодвинский» — 26.

Шифры районов двухзначные: Приморский — 16, Холмогорский — 18.

В информационном центре переносят нужную информацию на перфокарты, выпускают контрольные табуляграммы и после тщательной проверки — развернутую ведомость бонитировки на коров и молодняк, оцененных с начала года.

Информация на перфокарте сохраняется до конца года (до выпуска сводных ведомостей бонитировки), а позже передается научно-исследовательским институтам для последующей обработки и анализа.

78. Бонитировочная ведомость коров

Кличка коровы	Инвентарный номер	Возраст первого отела	Кличка отца	Линия отца	Назначение	Возраст в отелах	Сухостойный период, дней	Сервис-период, дней

Продуктивность по последней лактации				Живая масса, кг	Класс	Год наивысшей продуктивности	Скорость молокоотдачи				Год определения
лактация по счету	удой, кг	содержание жира, %	содержание молочного жира, кг				лактация по счету	суточный удой, кг	время доения, мин., с	балл	

Задания. 1. Пользуясь системой шифровки Архангельского госплемобъединения, зашифровать карточку племенной коровы формы 2 мол.

2. Расшифровать контрольную табуляграмму (развернутую ведомость бонитировки), полученную хозяйством с вычислительного центра. Данные расшифровки по 10—12 животным записать в форму (табл. 78).

СВИНОВОДСТВО

Занятие 16. Изучение пород свиней

Цель занятия. Закрепить теоретические знания по изучению пород свиней и проанализировать характерные признаки для разных пород.

Содержание занятия и методика его проведения. Изучение пород свиней осуществляется путем просмотра кинофильмов, диапозитивов, фотоснимков, альбомов пород свиней, плакатов, а по возможности в хозяйстве или на выставке.

Необходимо изучить основные породы свиней: сального, мясного и мясосального (универсального) направления продуктивности: крупная белая, украинская степная белая, миргородская, брейтовская, ливенская, муромская, кемеровская, эстонская беконная, крупная черная, ландрас, кахиб.

Задание. Дайте характеристику пород свиней и заполните форму:

Порода	Место, метод и время создания	Направление продуктивности	Живая масса, кг		Продуктивность					Животные-рекордисты	Мать	Ведущие линии и семейства	Ведущие племязаводы	Зоны распространения
			хряков	свиноматок	плодовитость, гол.	крупноплодность, кг	молочность, кг	убойный выход, %	затраты кормов на 1 ц. корм. ед.					

Занятие 17. Расчет экономической эффективности разной интенсивности использования свиноматок

Цель занятия. Изучить методику расчета экономической эффективности разной интенсивности использования свиноматок.

Содержание занятия и методика его проведения. Основные показатели, характеризующие уровень интенсивности использования основных свиноматок:

число опоросов на матку в год, которое зависит от продолжительности цикла воспроизводства. Цикл воспроизводства состоит из суммы дней супоросности (114), продолжительности подсосного периода (26—60) и периода между отъемом поросят от матки и их случкой (после отъема хорошо подготовленные матки приходят в охоту на седьмой день и далее половой цикл повторяется через каждые 21 день). При интенсивном использовании маток цикл воспроизводства составит 147 дней (114+26+7), при экстенсивном может достигать 250—300 дней. Число опоросов на матку в год рассчитывается путем деления числа дней в году на продолжительность цикла воспроизводства $\frac{365}{147} = 2,48$.

При интенсивном использовании маток можно получить до 2,5 опороса в год.

Производство свинины на одну основную матку в год при откорме потомства до живой массы 110 кг.

На производство свинины влияют плодовитость маток за опорос (8—12 поросят), отход поросят (5—12 %), уровень кормления маток, хряков и молодняка, условия содержания и ряд других факторов. Производство свинины на одну матку в год находят отношением

живой массы всех выращенных поросят к количеству маток.

Пример. Если в хозяйстве 20 маток, в течение года от них получено и выращено до живой массы 110 кг 400 поросят, то производство свинины на одну матку составит $2200 \text{ кг} \left(\frac{400 \times 110}{20} \right)$.

Показатель производственного использования основных маток, который рассчитывается путем отношения фактического числа опоросов в год на матку к максимально возможному количеству опоросов (2,5). При одном опоросе в год он будет равен $0,4 \left(\frac{1,0}{2,5} \right)$, а при 2,5 опороса — $1 \left(\frac{2,5}{2,5} \right)$.

Потери поросят от недоиспользования маток. При 2,5 опороса в год и числе поросят в опоросе 10 за год от свиноматки можно получить 25 поросят. При получении 1,8 опороса в год будет получено только 18 поросят, или недополучено 7 голов.

Расход кормов (в корм. ед.) на одного новорожденного поросенка, который определяется по формуле:

$$КП = \frac{КМ \times ПМ + КХ \times ПХ}{Г} - 24,$$

где КП — расход кормов на новорожденного поросенка, корм. ед.; КМ — затраты кормов на основную матку в год, корм. ед.; КХ — затраты кормов на хряка-производителя в год, корм. ед.; ПМ — среднегодовое поголовье продуктивных основных маток; ПХ — среднегодовое поголовье хряков-производителей; Г — общее поголовье поросят, полученных за год; 24 — постоянный коэффициент, показывающий количество кормов (корм. ед.), необходимых свиноматке при выкармливании одного поросенка-сосуна в течение 60 дней.

Себестоимость одного новорожденного поросенка, которая определяется отношением произведения расхода кормов (корм. ед.) на одного новорожденного поросенка и себестоимости одной кормовой единицы к доли затрат на корма в себестоимости поросят.

Полученное отношение умножается на 100.

Пример. Если расход кормовых единиц на одного новорожденного поросенка составляет 50 корм. ед., себестоимость одной корм. ед. 20 к., доля затрат на корма в себестоимости 60 %, то себестоимость одного новорожденного поросенка составит

$$\frac{50 \times 20}{60} \times 100 = 1666 \text{ к., или } 16 \text{ р. } 66 \text{ к.}$$

Задание. Рассчитайте число опоросов на матку за год, производство свинины на матку, показатель производственного использования, потери поросят от недоедания, использования маток, расход кормов (корм. ед.) на одного новорожденного поросенка и себестоимость поросят на свиноводческой ферме с поголовьем 200 маток и 8 хряков-производителей при двух вариантах использования основного стада.

I вариант. Продолжительность подсосного периода 26 дней, случка маток на 28-й день после отъема поросят.

II вариант. Продолжительность подсосного периода 60 дней, случка маток на 70-й день после отъема поросят.

Остальные условия задания одинаковые. Выход поросят за опорос 10 голов, отход за период выращивания и откорма 10 %, молодняк выращивается до живой массы 110 кг, себестоимость кормов (1 корм. ед.) — 20 к., затраты на корма в себестоимости поросят 55 %. На одну основную матку в год расходуется 1660 корм. ед., на одного хряка-производителя при ручной случке и сезонных опоросах — 1570 корм. ед.

На основании сделанных расчетов сравните экономическую эффективность разной интенсивности использования свиноматок.

Занятие 18. Конвейерная технология производства свинины

Цель занятия. Освоить технику планирования технологических процессов на свинокомплексе на 12, 24, 27 и 54 тыс. голов с конвейерной технологией производства свинины.

Содержание занятия и методика его проведения. При конвейерной технологии производство свинины осуществляется по технологической схеме воспроизводства, обеспечивающей равномерность выпуска продукции в течение года, занятость рабочей силы и круглогодичное использование капитальных построек и оборудования. При конвейерной технологии производства свинины формирование всех производственных групп должно осуществляться по циклу (для комплексов с поголовьем

12, 24, 27 и 54 тыс. голов принят семидневный цикл, для комплексов на 108 и 216 тыс. голов ежедневный);

производственные помещения унифицированы для использования определенных возрастных групп по принципу «полностью занято» или «полностью свободно»;

организация труда и производства в хозяйстве должна быть раздельно-цеховая. Сектор воспроизводства состоит из четырех цехов: осеменения и содержания маток первого периода супоросности, содержания маток второго периода супоросности, опороса и содержания подсосных маток и дорашивания поросят. Откорм свиней проводится в отдельном цехе;

уровень кормления и микроклимата должен обеспечивать высокий уровень продуктивности;

ремонт маточного поголовья должен составлять не менее 40 %.

Рассмотрим технологию с семидневным циклом, которая предусматривает получение поросят через семидневные промежутки группами в зависимости от производственной программы предприятия. При объеме производства 12 тыс. голов в год еженедельно должна сниматься с откорма 231 голова (объем производства 12 000, разделенный на число недель в году 52). При отходе поросят за период откорма 1—2 % из цеха дорашивания должно еженедельно на откорм поступать 235 голов. Отход поросят в цехе дорашивания составляет 3—4 %, следовательно, к отъему поросят от маток необходимо иметь 245 голов. При отходе за подсосный период 8—9 % поросят во время опороса нужно получить 270 поросят. В цехе содержания подсосных маток под маткой находятся 10 поросят, следовательно, нужно иметь 27 свиноматок. После проведения опороса 10 % маломолочных маток (3 головы) сразу поступают в цех осеменения. Всего на опорос поступает 30 маток (27+3). При планируемом прохолосте после первого осеменения 20—25 % еженедельно нужно осеменять 37 маток.

Для обеспечения случки 37 маток еженедельная группа холостых маток должна быть в 1,3—1,4 раза больше (50—55 маток). Группу маток, как производственную единицу, комплектуют и сохраняют в постоянном составе с момента осеменения до отъема поросят. Вместимость свинарника-маточника должна соответствовать числу маток в группе подсосного периода в за-

висимости от годового объема производства. Всего в течение года должны быть сформированы 52 производственные группы маток (по числу недель). При проведении одного тура опоросов и выращивании поросят под матками помещение занято 56 дней (42 дня подсосный период + профилактический период). Чтобы обеспечить конвейер, на ферме нужно иметь восемь помещений для содержания подсосных маток (56 : 7).

В помещениях доразивания поросят они находятся 75—79 дней, и при среднесуточном приросте 350 г молодняк достигает массы 36 кг в 119 дней.

Для обеспечения конвейера в цехе доразивания должно быть определенное количество помещений, равное частному от деления числа дней пребывания поросят-отъемышей в помещении для доразивания на семь (продолжительность производственного цикла на ферме). И еще одно помещение, необходимое для проведения санитарно-профилактических и ремонтных работ.

$$\frac{119-42}{7} + 1 = 12.$$

Вместимость каждого помещения должна соответствовать числу поросят в производственной группе отъемышей (235—245 станко-мест). Каждые семь дней в цех откорма поступает 235 голов молодняка средней живой массой 36 кг. Молодняк на откорме находится 119 дней и достигает живой массы 100 кг. Среднесуточный прирост за период откорма составляет 620 г.

Для обеспечения потока на участке откорма необходимо 18 секций:

$$\frac{110-36}{0,62} : 7 = 17 + 1 = 18.$$

Одна секция еженедельно остается свободной от поголовья и подготавливается для приема новой производственной группы молодняка. Следует помнить, что конвейерность производства и полная занятость помещений будет поддерживаться лишь при условии достижения планируемых среднесуточных приростов.

При снижении среднесуточных приростов увеличивается период, необходимый для достижения молодняком запланированной живой массы. Например, если среднесуточный прирост на откорме составит 500 г, то для достижения животными живой массы 110 кг потребует:

ся 148 дней, или 21 семидневный период $\frac{110-36}{0,5} : 7 = 21$, а для обеспечения конвейера нужно будет 22 секции вместо 18, или же молодняк будет снят с откорма и реализован с меньшей живой массой.

Важнейшим условием обеспечения конвейерного производства свиней является организация осеменения свиноматок, которая определяет нормальное течение всего технологического процесса на свиноферме промышленного типа.

В цехе осеменения и содержания маток первого периода супоросности проводят случку холостых маток, выявляют маток, повторно приходящих в охоту, и их осеменяют в течение так называемого критического периода супоросности (28 дней после осеменения).

Каждые семь дней должно быть случено 37 свиноматок. Это число обеспечивается за счет поступления 22 маток (из 27 в группе из цеха опороса и содержания подсосных маток) после отъема от них поросят; трех маток, переведенных в группу холостых сразу после опороса; семи маток из производственной группы, слученных тремя неделями раньше и пришедших повторно в охоту. Пять маток (20 %) сразу после отъема выбраковывают и заменяют из резервной группы ремонтных свинок, подготовленных к случке.

Производственную группу маток содержат в индивидуальных станках 28 дней. Цель индивидуального содержания — повышение оплодотворяемости и сохранение супоросности.

Цех содержания маток второго периода супоросности предназначен для явно супоросных маток (с 29-го до 108-го дня супоросности) до перевода их в цех опороса (за 7 дней до опороса).

Для содержания маток второго периода супоросности требуется примерно 12 помещений $\frac{108-28}{7} = 12$.

Поголовье ремонтных свинок в резервной группе должно в семь раз превышать их еженедельную потребность для осеменения. В нашем примере заменяют 5 маток, следовательно, в резервной группе должно находиться не менее 35 ремонтных свинок, из которых 5 придет в охоту в течение недели.

Работа с ремонтным молодняком ведется по принципу тройного отбора. Первый отбор ремонтного молодня-

ка проводят во время отъема поросят из гнезд многоплодных, высокомолочных маток. В этот период отбирают свинок в четыре раза больше потребности. Каждые семь дней отбирают на комплексе с объемом производства 12 тыс. голов 20 свинок.

В возрасте 119 дней при передаче молодняка на откорм в группе ремонтных свинок проводят второй отбор — выбраковывают отстающих в развитии свинок (40 % — 8 голов), а оставшиеся 12 голов переводят в помещение для выращивания ремонтного молодняка. Окончательный отбор и оценку ремонтного молодняка проводят перед случкой, когда выбраковывают 50 % оставшихся ремонтных свинок.

Из приведенных выше расчетов следует, что ежедневное поголовье на комплексе на 12 тыс. голов в год должно быть следующим:

цех осеменения и содержания маток первого периода супоросности — 50 холостых маток, подготовленных к случке, 35 ремонтных свинок живой массой 120 кг и 148 осемененных маток (по 37 голов в группе) в течение 4 недель (28 дней);

цех содержания маток второго периода супоросности — 360 голов (по 30 голов в группе в течение 12 недель) с 29- по 108-й день супоросности;

цех опороса и содержания подсосных маток — матки супоросные 30 голов в течение недели (109—114-й день супоросности), 162 подсосные матки (по 27 голов в группе) в течение 6 недель (42 дня) подсосного периода и 1475 поросят-сосунов (число полученных поросят в технологической группе 270, умноженное на шесть групп, за вычетом отхода 9 %);

цех доращивания поросят — 2590 голов (число поросят в технологической группе 245, за вычетом отхода 4 %). Поросят в цехе находятся с 43- по 119-й день, или 11 недель;

цех откорма — 3960 голов (17 технологических групп, по числу недель со 120- по 238-й день откорма), по 231 голове в группе, за вычетом отхода 2 %;

секция выращивания ремонтных свинок — 288 голов. При среднесуточных приростах 500 г продолжительность периода выращивания свинок после цеха доращивания до 120 кг составит 168 дней, или 24 недели. Каждая технологическая группа после второго отбора состоит из 12 голов ($12 \times 24 = 288$).

Всего на комплексе будет 720 основных маток. При нагрузке на хряка-производителя при искусственном осеменении 100 маток для комплекса требуется 7 основных хряков, 7 хряков-пробников (отношение 1:1) и 7 ремонтных хряков (отношение 1:1).

Ежедневное поголовье на комплексе с объемом производства 12 тысяч голов в год составит 9119 голов ($50+35+148+360+30+162+1475+7+7+7+2590+3960+288$).

Задание. Рассчитайте размеры технологических групп, потребность в помещениях и общее ежедневное поголовье свиней на свинокомплексе с объемом производства 24, 27 и 54 тыс. голов в год с семидневным циклом производства.

Техника расчетов изложена в методических указаниях по конвейерной технологии производства свинины с объемом производства 12 тыс. голов в год. При расчетах используйте следующие показатели: продолжительность подсосного периода 42 дня, среднесуточный прирост на дорашивании — 350 г, на откорме 620 г, оплодотворяемость маток 75 %, отход молодняка на откорме 2 %, на дорашивании 4 %, на подсосе 8 %, выбраковка маток из каждой технологической группы после отъема поросят — 20 %.

Расчеты и запись результатов ведите по следующей форме:

Показатели	Объем производства, тыс. гол.			
	12	24	27	54
Еженедельные размеры технологических групп, гол.:				
снимается с откорма	231			
поступает в цех откорма	235			
поступает в цех дорашивания	245			
Число поросят в группе во время опороса, гол.	270			
Число поросят под маткой, гол.	10			
Число подсосных маток в группе, гол.	27			
Число явно супоросных маток в группе, гол.	30			
Число маток в группе, подлежащих осеменению, гол.	37			

Показатели	Объем производства, тыс. гол.			
	12	24	27	51
Число маток, подготовленных к осеменению, гол.	50			
Еженедельная выбраковка маток, гол.	5			
Число ремонтных свинок в резервной группе, гол.	35			
Отбор ремонтных свинок, гол.				
при отъеме	20			
в возрасте 17 недель (119 дней)	12			
перед случкой (41 неделя — 287 дней)	5			
Ежедневное поголовье свиней на комплексе, гол.	9119			
В том числе по цехам:				
цех осеменения и содержания маток первого периода супоросности				
холостых маток, подготовленных к случке	50			
ремонтных свинок	35			
осемененных маток	148			
цех содержания маток второго периода супоросности	360			
цех опороса и содержания подсосных маток				
глубокосупоросных маток	30			
подсосных маток	162			
поросят-сосунов	1475			
цех дорашивания поросят	2590			
цех откорма	3960			
секция выращивания ремонтного молодняка с 17-недельного возраста	288			
хряки, всего	21			
В том числе:				
основные	7			
пробники	7			
ремонтные	7			
Потребность в помещениях:				
цех откорма	17			
цех дорашивания	12			
цех опороса и подсосных маток	8			
цех маток второго периода супоросности	12			
цех осеменения и содержания маток				
первого периода супоросности	5			

ОВЦЕВОДСТВО

Занятие 19. Породы овец

Цель занятия. Ознакомиться с основными плановыми породами овец.

Содержание занятия и методика его проведения. В соответствии с классификацией, предложенной академиком М. Ф. Ивановым, все породы овец по характеру их основной продукции делят на следующие основные группы:

тонкорунные породы — асканийская, алтайская, советский меринос, кавказская, грозненская; *полутонкорунные* — цигайская, куйбышевская, горьковская; *шубные* — романовская, кулундинская; *смешковые* — каракульская, сокольская, решетиловская; *мясосальные* — гиссарская, эдильбаевская; *мясошерстно-молочные* — карачаевская, тушинская. Студенты знакомятся с породами овец по фотографиям, диафильмам, муляжам, кинофильмам и на живых животных в хозяйствах.

Задание. Запишите в форму краткую характеристику пород овец разного направления продуктивности:

Порода	Направление про- дуктивности	Где и каким мето- дом создана	Характеристика породы	Продуктивность				Свойства шерсти		Район разведения
				живая масса, кг	настриг шерсти, кг		плодовитость	длина, см	тонина, мм (качество)	
					грязной	мытой				

Занятие 20. Морфология и микростроение шерстных волокон

Цель занятия. Познакомиться с морфологическими особенностями и микроскопическим строением шерстных волокон разных типов.

Содержание и методика проведения занятия. Если рассматривать под микроскопом продольный срез кожи овцы, то видно, что в ее толще находится луковица волосяного волокна. Через волосяной сосочек происходит питание луковицы и последующий рост волокна. Часть

волосяного волокна, расположенного в коже, называется корнем, а над поверхностью кожи — стержнем волоса. Корень волосяного волокна находится в волосяном влагалище, которое, в свою очередь, окружено волосяной сумкой.

К луковице волокна подходят концевые отделы потовых желез кожи. Они могут открываться самостоятельными протоками на поверхности кожи, у овец же их секрет смешивается с секретом сальных желез и носит название жиропота. Сальные железы лежат ближе к поверхности кожи. Их протоки открываются в волосяное влагалище перед выходом волосяного волокна на поверхность. Секрет желез смазывает волокно, делая его эластичным, гибким, прочным.

Шерстное волокно состоит из нескольких слоев. Наружный — чешуйчатый слой выполняет защитную функцию относительно нижележащих слоев волокна. Благодаря чешуйкам этого слоя возможны прядение шерсти и свойлачиваемость волокон. Чешуйки лежат в разной плоскости, по-разному отражая свет. Это определяет неяркий, «благородный» блеск шерстного волокна и ткани, изготовленной из него. Основу волокна составляет корковый слой. Он состоит из ороговевших веретенообразных клеток. Корковый слой определяет физические свойства волокна: крепость, упругость, гибкость, растяжимость. На поверхности этого слоя находятся клетки, содержащие пигмент, обуславливающий цвет шерстного волокна.

В центре волокна расположен сердцевинный слой. Он образован мертвыми клетками, наполненными воздухом. Поскольку пузырьки воздуха под микроскопом кажутся черными каплями, весь этот слой виден как сплошной темный тяж. Чем шире этот слой в волокне, тем ниже технологические свойства волокон шерсти.

Для приготовления микроскопических препаратов шерстных волокон на предметное стекло следует отрезать шерстинки длиной 4—6 мм, на них нанести 1—2 капли глицерина, накрыть покровным стеклом и рассматривать при малом, а затем — большом увеличении под микроскопом.

На ногах и морде у овец растет кроющий (колющий) волос. Остальной шерстный покров овец носит название руна.

Руно овец состоит из разных по внешнему виду и техническим свойствам шерстинок.

Пух — наиболее тонкие и извитые волокна (тониной от 15 до 30 мкм). Под микроскопом выглядят как тонкие белые нити, без сердцевины. Пух входит в состав руна всех пород овец. У грубошерстных (кроме романовских) и полугрубошерстных он составляет нижний ярус шерстного покрова — подшерсток. Пух имеет высокие прядильные качества и является ценным сырьем для легкой промышленности.

Переходный волос (грубый пух) имеет большую тоницу (до 52 мкм) и меньшую извитость по сравнению с пухом. Помимо чешуйчатого и коркового слоев, переходный волос имеет тонкую прерывистую сердцевину. Технические свойства переходного волоса близки к пуху.

Ость — толстые, слегка извитые шерстинки, тониной до 100 мкм и выше. По длине она превосходит пух и переходный волос. У грубошерстных овец остевые волокна образуют верхний ярус шерстного покрова. Ость всегда имеет сердцевину. Разновидности ости: песига (появляется у тонкорунных ягнят на первом году жизни, впоследствии исчезает); мертвый волос (ломкая, грубая шерстинка с сильно развитой сердцевинной, тониной до 240 мкм). Мертвый волос не окрашивается красителями, из ткани выпадает.

Задание. Приготовить препараты шерстинок разных типов. После просмотра под микроскопом зарисовать особенности строения волокон в рабочей тетради.

Занятие 21. Строение руна. Физико-технические свойства шерсти

Цель занятия. Ознакомиться с физическими и техническими характеристиками шерсти.

Содержание и методика проведения занятия. Технические свойства шерсти зависят от длины, тонны, извитости, эластичности, упругости, крепости, цвета, блеска, влажности волокон, выхода чистой шерсти, качества жиропота.

Длина шерсти — одно из важнейших свойств шерсти, имеющее значение при изготовлении тканей. Длина пучка волокон в извитом состоянии называется естественной длиной (высота шерсти). Длина распрямленного

пучка или отдельных волокон называется истинной длиной. Самая короткая шерсть (5—9 см) у тонкорунных овец, самая длинная (до 40 см) — у полутонкорунных. Наиболее длинная шерсть вырастает на лопатках, шее и боках овцы, самая короткая — на брюхе. Длина шерсти влияет на настриг шерсти. Короткую шерсть (менее 4 см) используют для изготовления сукон. Из длинной шерсти изготавливают трикотажные изделия и камвольные ткани (коверкот, габардин).

Тонина шерсти (поперечное сечение или диаметр) имеет 13 основных классов — качеств. Каждому качеству соответствует определенная величина диаметра в микронах.

Нарушение питания, особенно белкового, а также болезни овец вызывают утонение волокон шерсти — «голодную» тонину, или переслед. Шерсть с переследом рвется на части, ухудшая ее технические свойства.

Извитость — свойство шерсти образовывать извитки (на 1 см 6—14 извитков). Наибольшая извитость у пуха, наименьшая — у ости. Извитость ости называют волнистостью.

У однородной шерсти извитки могут быть плоскими, нормальными, высокими. У плоских извитков высота дуги меньше ее основания, у нормальных — равна ему, а у высоких — больше основания. Извитость «нитка» — порок шерсти, по форме напоминает распущенное вязаное изделие, является крайней формой сжатой — маркиртной извитости. Встречается у овец с редкой и вялой шерстью.

Эластичность шерсти — это скорость, с которой восстанавливается после механического воздействия (сжатия) первоначальное состояние шерсти.

Упругость — способность шерсти принимать первоначальную форму после механического воздействия. Если шерсть лишена упругости, она называется вялой и не имеет технической ценности.

Крепость шерсти называется сопротивлением волокон разрыву. Определяется динамометром.

Цвет шерсти зависит от наличия пигмента в клетках коркового слоя. Немытая рунная шерсть окрашена жиропотом и посторонними загрязняющими примесями. Вымытая тонкая и полутонкая шерсть обычно белого цвета. Ее можно окрашивать в любые тона.

Блеск шерсти определяется формой и взаиморасположением чешуек защитного слоя, а также количеством и качеством жиропота и извитостью шерсти.

Влажность шерсти определяется количеством содержащейся в ней воды. Шерсть легко поглощает влагу из воздуха. Чтобы знать истинную массу шерсти, нужно учитывать ее влажность. Для однородной шерсти норма влажности — 17 %, для неоднородной — 15 %.

Жиропот (смешанный секрет сальных и потовых желез) имеет большое значение для сохранности руна. Жиропот склеивает штапели, делает волокна эластичными, неломкими. Наибольшее количество жиропота содержится в руне тонкорунных пород овец, наименьшее — грубошерстных. Количество жиропота в шерсти считается нормальным, если на бочке грязь проникает не более чем на $\frac{1}{3}$ глубины штапеля. Различают две группы жиропота: легкорастворимые (цвет от белого до светло-коричневого) и труднорастворимые (от желтого до цвета ржавчины). Содержание в шерсти жиропота влияет на выход шерсти.

Выходом чистой (мытой) шерсти, или процентом выхода шерсти, называется отношение массы мытой и высушенной шерсти к ее массе до промывки и сушки, выраженное в процентах.

Для правильной оплаты труда чабанских бригад выход чистой шерсти определяют по каждой отаре отдельно. Отбор рун проводят во время стрижки (отбирают каждое 20-е руно). Самый низкий процент имеет тонкая и полутонкая шерсть (40 % и выше), самый высокий — грубая.

Задание. Дать описание образцов волокна по их внешнему виду. Определить, к какому виду шерстного сырья относится тот или другой образец.

Занятие 22. Классировка шерсти

Цель занятия. Ознакомиться с различными группами шерсти, получить представление о нормальной и дефектной шерсти.

Содержание и методика проведения занятия. Шерстью называется волосая покров животных, из которого можно изготовить ткани или валяные изделия. Основное количество шерсти — сырьё для легкой промышленности — дают овцы.

Различают волокна натуральные: шерсть овец, козья, верблюжья и другие, восстановленная — из шерстяных изделий, бывших в носке, и волокна, получаемые химическим путем (искусственные и синтетические).

При приеме шерсти заготовительными организациями ее классифицируют согласно государственным стандартам. Шерсть классифицируют по породной принадлежности, срокам стрижки, цвету, длине, тонине и степени засоренности.

Руно овец состоит из пучков — штапелей. Благодаря штапельному строению и большой густоте руно не загрязняется. Штапели характерны для руна тонкорунных и полутонкорунных пород овец.

Руно грубошерстных и полугрубошерстных пород овец имеет косичное строение. Косицы — пучки волокон, резко суживающиеся к концу.

По принадлежности к породе шерсть делят на следующие группы: тонкая мериносковая (от овец тонкорунных пород); тонкая немериносовая (от тонкорунно-грубошерстных помесей); кроссбредная — от длинношерстных полутонкорунных пород овец; кроссбредного типа — от короткошерстных полутонкорунных пород, цыгайская; полугрубая — от полугрубошерстных пород и грубая — от грубошерстных.

В зависимости от сроков стрижки получают: поярковую шерсть — с грубошерстных и полугрубошерстных овец, остриженных первый раз в 4—7-месячном возрасте; весеннюю шерсть, которую называют руном, так как она снимается пластом; осеннюю шерсть — с грубошерстных и полугрубошерстных овец, которая не имеет рунного строения и называется клоком.

Тонкую мериносковую и немериносовую шерсть при классификации подразделяют на рунную, кусковую и шерсть низших сортов. Рунную мериносковую шерсть в зависимости от длины и тонины волокон разделяют на высший и I класс с двумя подклассами. Тонкую немериносовую подразделяют на три класса по длине. Выделяются из этих классов подклассы (два) в зависимости от толщины волокна.

В каждом классе в зависимости от засоренности шерсть разделяют на нормальную (засоренность не более 10 % руна), сорнорепейную (засоренность легко отделяемым сором 45—50 % площади руна) и дефектную (со следами чесотки и переследом).

К кусковой шерсти относят незагрязненные куски шерсти массой менее 150 г каждый. Кусковую шерсть на классы не разделяют. К укороченной относят шерсть короче 40 мм. Низшие сорта шерсти делят на обор, охвостье, обножку и кизячную.

К однородной шерсти относится тонкая и полутонкая шерсть, состоящая из одинаковых по тонине и длине волокон. Тонкая шерсть состоит из пуха, а полутонкая — из грубого пуха и переходного волоса. Тонкую шерсть получают от тонкорунных пород овец, полутонкую — от полутонкорунных.

Кроссбредная шерсть — длина не менее 90 мм, тонины 58 качества и грубее. Ее получают с овец длинношерстных мясных пород (куйбышевская, острогожская и лискинская). Шерсть кроссбредного типа имеет длину не менее 70 мм, тонины 58—46 качества. Ее дают овцы горьковской, черноголовых прибалтийских и короткошерстных мясных пород.

К неоднородной шерсти относят шерсть полугрубую и грубую, состоящую из шерстинок различного типа: пуха, ости и переходного волоса, иногда с примесью мертвого волоса. Если полугрубая шерсть состоит только из переходного волоса, ее относят к полугрубой однородной. Грубую шерсть получают с овец грубошерстных пород и помесей с ними. Осенняя неоднородная шерсть обладает высокой способностью к валке. Ее в основном используют в валяльно-войлочной промышленности.

Задание. У различных образцов шерсти определить вид (виды) волокон и дать их описание по внешнему виду.

Занятие 23. Качественная оценка овчин

Цель занятия. Ознакомиться с признаками и свойствами овчин в натуре.

Содержание и методика проведения занятия. Овчины — шкуры, снятые с убитых овец в возрасте не моложе пяти месяцев. Если шкуры сняты с более молодых животных, они носят название мерлушки. Овчины подразделяют на шубные, меховые и кожевенные.

Шубные овчины получают от грубошерстных и полугрубошерстных овец. Шубные овчины, используемые для пошива полущубков, должны иметь ворс от 2,5 до

6 см. К их мездре предъявляют повышенные требования, поскольку изделия носят мездрой наружу. Из овчин, ворс которых длиннее 6 см, шьют тулупы. Лучшие шубные овчины дают романовские овцы, особенно ягнята в 5—6-месячном возрасте. Овчины легки, прочны и красивы. В романовских овчинах на одну короткую ость приходится 4—10 волокон более длинного пуха. При таком соотношении волокон овчина никогда не сваливается.

К меховым овчинам относят шкуры тонкорунных, полутонкорунных и грубошерстных овец с длиной ворса от 2 до 5 см. Часто эти овчины используют на выделку меха, имитирующего натуральные меха выдры, котика и другие.

Кожевенные овчины — это шкуры, непригодные для выделки шубных и меховых овчин, имеющие пороки при снятии шкур, короткий ворс и т. д. Используют эти овчины после обезволивания на галантерейные поделки.

Задание. Группе студентов провести оценку 2—3 овчин и определить их назначение.

Занятие 24. Качественная оценка каракульских смушков

Цель занятия. Ознакомиться со свойствами и признаками смушков в натуре.

Содержание и методика проведения занятия. Смушек — это шкурка ягненка каракульской породы, убитого на 1—3-й день после рождения. В меховой торговле эти шкурки идут под названием «каракуль».

Ценность смушка определяется его цветом, формой завитка, блеском, толщиной мездры и площадью шкурки.

Самой распространенной у каракульских овец является черная окраска (араби). Черных смушков получают около 90 %. Наиболее ценятся смушки интенсивной иссиня-черной окраски, менее — имеющие слегка буроватый оттенок. Если на шкурке имеется пегость (белые отметины), такие смушки при фабричной обработке подкрашивают в черный цвет.

Окраска коричневых смушков (камбар) варьирует от светло-рыжеватой до темно-коричневой.

Серая окраска смушков (ширази) образуется от смешения белых и черных волосков. Смушки серого цвета делят на светло-серые, средне-серые, темно-серые. Наиболее красивы средне-серые смушки. Соотношение белых и черных волосков варьирует от 5 % черных и 95 % белых у наиболее светлых серых смушков до 87 % черных и 13 % белых волосков у наиболее темных серых смушков. Серых смушков заготавливают около 9 %.

Для окраски сур характерно посветление кончиков волос при любом цвете шкурки. Особенно красивы смушки, у которых основание волоса почти черное, а верхняя треть или четверть светлее. При темно-коричневом основании посветлевший кончик волоса имеет золотистый оттенок, и смушки носят название золотистый сур. При темно-дымчатом основании волоса посветлевший кончик имеет серебристый оттенок, и смушки такой окраски называются серебристый сур.

Смушки розовой окраски образованы смешением коричневых и белых волосков. Эта окраска встречается редко. Также редко встречается дымчатая окраска смушков (цвет золы или пепла). Самой редкой является белая окраска смушков.

Форма завитка смушка различна. Наиболее красив вальковатый завиток. Ось закручивания волос этого завитка параллельна поверхности кожи, тогда как у других типов завитка ось закручивания перпендикулярна поверхности кожи. Вальки могут быть длинными (40 мм и больше), средними (20—40 мм) и короткими (12—20 мм). Если валеk еще короче, его называют бобом. Бобастый завиток менее красив, чем вальковатый.

Хорошая густота волос, малое количество короткого пуха создают упругий, плотный завиток. Если же волосы редки, а ось мягка, то завиток получается рыхлым, и рисунок делается размытым.

Вальковатый и бобастый завитки являются желательными типами. Остальные типы завитков менее ценны. К ним относятся гривка. Этот тип завитка образуется шерстинками, которые при выходе из кожи расходятся в противоположные стороны и образуют вальки, но кончики волос не спрятаны внутрь, как у валька или боба, а торчат наружу. Гривки встречаются в сочета-

нии с вальками и бобами и иногда дают красивый рисунок. Такие смушки ценятся высоко.

Кольчатые и полукольчатые формы завитков допускаются только для серого каракуля. По диаметру завитка выделяют крупное кольцо, среднее и мелкое. Обычно такие смушки относят ко второму сорту. Третьим сортам присущи завитки типа горошек и штопор. Если завитки не имеют заметно выраженной формы, что бывает при густом волосе, на войлокообразных смушках или при мягком, длинном и перепутанном волосе, их относят к деформированным.

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

Блеск смушков зависит от характера волосаного покрова и жиропота. Грубые остевые волосы покрыты мелкими чешуйками неправильной формы. Отражая свет, они создают резкий блеск, называемый люстровым, стекловидным. Этот блеск снижает ценность смушка. Лучший блеск у смушков с шелковистым волосом и хорошей жиропотностью. Сильный, но нерезкий блеск называют нормальным.

Характер мездры тесно связан с рядом качеств смушка. Средняя и тонкая, но плотная и эластичная кожа коррелирует с хорошей густотой волос и наиболее желательна. При толстой коже завитки грубоволосые и длинноволосые. Рыхлая кожа создает редковолосость, плохую эластичность волос и, как следствие, рыхлые завитки.

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

Иногда от каракульских овец получают не смушки, а каракульчу и голяк (в результате абортов, травм, вынужденного убоя маток). Каракульча — шкурка плода 4 $\frac{1}{2}$ -месячного возраста. Не до конца сформировавшиеся завитки чередуются с ласами, создавая на шкурке красивый муаровый рисунок.

Шкурки каракульчи высоко ценятся. Голяк — шкурка плода в возрасте 3—4 месяцев. Они имеют короткий гладкий волос без завитков и рисунка. Голяк — малоценный товар.

Задание. Провести оценку смушков по площади, цвету, форме завитков, качеству мездры и результаты записать в тетрадь.

Занятие 25. Составление плана случки и ягнения овец

Цель занятия. Научить студентов составлять план случки овец и определять требующееся количество баранов в зависимости от вида случки и проводимого подбора (индивидуальный или групповой).

Содержание занятия и методика его проведения. Для составления плана случки необходимо знать число маточных отар, идущих в случку, поголовье маток в каждой отаре, распределение маток по бонитировочным классам. К маткам I класса и элита подбор индивидуальный, к остальным — групповой. При искусственном осеменении на барана-производителя планируют при групповом подборе 300—400 маток, при индивидуальном — 200—300. При ручной случке за взрослым бараном закрепляют на случной сезон 50—70 маток. На 100 маток требуется один баран-пробник. Для вольного докрытия на отару маток в 700—800 голов выделяют 5—7 баранов.

Задание. В хозяйстве имеется восемь отар тонкорунных овец, из них одна элитная, две отары I класса, одна отара II класса, три отары III класса и одна отара IV класса. В каждой отаре по 800 маток. В хозяйстве применяют искусственное осеменение овец.

В отарах I класса и элита запланировано ягнение с 1 февраля, в отарах II и III класса с 15 марта, а в отаре IV класса с 1 апреля.

Рассчитайте нужное количество баранов-производителей и резервных к ним (назначаемых при индивидуальном подборе в сочетании 1:1), запасных баранов (назначаемых при групповом подборе), баранов-пробников и баранов для вольного докрытия.

Укажите поголовье маток, осеменяемых в отарах в среднем одним бараном при групповом и индивидуальном подборе, установите по каждой отаре срок случки, вольного докрытия и сроки окота.

Установите, какие бараны из числа использованных для искусственного осеменения могут быть пущены для вольного докрытия в первом и во втором турах случки.

Поскольку между сроками случки имеется интервал в $1\frac{1}{2}$ месяца, создается возможность использовать для второго тура случки ряд баранов, в том числе и пробников, из числа участвовавших в первом туре случки. Учитывая указанное, следует определить, сколько дополнительно потребуется баранов для второго тура случки, сколько баранов необходимо для случки всего маточного поголовья. Результат запишите в рабочую тетрадь по форме:

Отары	Сроки ягнения	Период искусственного осеменения	Период вольного докрития	Поголовье маток в отаре	Подбор (индивидуальный, групповой)	Число маток на барана	Требуется баранов, гол.					Может быть использовано баранов для вольного докрития, гол.		Итого необходимо баранов, гол.
							основных	резервных	пробников	для докрития	всего			
												основных	резервных	
Элита														
№ 1														
I класс														
№ 2														
I »														
№ 3														
и т. д.														
Итого														

КОНЕВОДСТВО

Занятие 26. Изучение пород лошадей

Цель занятия. Ознакомиться с основными плановыми породами лошадей.

Содержание занятия и методика его проведения. Породы лошадей изучаются на учебно-опытной конюшне и путем просмотра кинофильмов, диапозитивов, цветных слайдов, фотографий, плакатов и муляжей. В процессе изучения необходимо ознакомиться с породами верховых, легкоупряжных и тяжелоупряжных лошадей: ахалтекинской, арабской, чистокровной верховой, донской, буденновской, орловской рысистой, советской, русской и владимирской тяжеловозными.

Задания. 1. Дайте характеристику (по форме 1) основных пород лошадей:

Порода	Место и время выведения	Методы выведения	Масть	Промеры				Рабочие качества		Рекорды	Линии	Чемпионы	Лучшие хозяйства	Зоны распространения
				высота в холке	длина туловища	обхват груди	обхват пясти	резвость	грузоподъемность					

2. Составьте схему выведения орловской рысистой породы лошадей.

3. Опишите породы, участвовавшие в создании буденновской породы лошадей.

Занятие 27. Особенности экстерьера лошадей разного типа

Цель занятия. Научиться определять разные хозяйственные типы лошадей, особенности их телосложения и статей.

Содержание и методика проведения занятия. Направление продуктивности лошади тесно связано с особенностями ее экстерьера. Эти особенности выявляют при осмотре лошадей по статьям, учитывая достоинства и недостатки (пороки) телосложения, характерные для данного хозяйственного типа лошади.

Лошади местных, аборигенных пород, обладающие многосторонней универсальной продуктивностью, характеризуются неспециализированным типом телосложения. Обычно такие лошади не бывают крупными и не имеют красивых нарядных статей. Лошади ширококостны, невысоки на ногах, широкогруды. Некоторая грубость телосложения видна и в тяжеловатой голове, довольно короткой шее, объемистом костяке. Для них характерны невысокая холка, широкие спины и поясница, часто свислый круп. Типичными представителями такого типа лошадей являются башкирская, монгольская, казахская породы.

Верховая лошадь, разводимая для быстрых аллюров, характеризуется повышенной нервной деятельностью, живым темпераментом, сухостью телосложения. При короткой прочной спине у этой лошади длинные

шея и грудная клетка, лопатка (косопоставленная), предплечье, хорошо обмускуленное, длинный круп средней ширины, длинные бабки с наклоном 45°. Голова легкая, грудь неширокая, кожа тонкая, эластичная, на ногах нет щеток, суставы резко очерчены, хорошо выражена холка. Представители верховых пород: чистокровная верховая, арабская, ахалтекинская.

Легкоупряжная лошадь по сравнению с верховой более костиста, массивна и растянута. Голова негрубая, средней величины, шея длинная, несколько смыта холка, средней длины спина и поясница, длинный круп, широкая грудь, хорошо обмускуленные конечности с легкими щетками. Лопатка поставлена косо, что дает возможность лошади далеко вперед выносить ногу и идти размашистым шагом. К легкоупряжным лошадям относятся все рысистые породы лошадей.

Тяжелоупряжная лошадь прежде всего характеризуется большой живой массой, поскольку масса — основной показатель ее грузоподъемности. Для этой лошади силой тяги, а не быстроты хода, является определяющим хозяйственным признаком. Тяжеловозы ширококосты, с пышно развитой мускулатурой. Голова у лошадей этого типа грубая, большая, часто горбоносая, с небольшими запавшими глазами. Шея короткая, массивная. Широкая, но короткая грудь. Холка незаметна. Спина короткая, мягкая. Конечности короткие, костистые, обросшие густыми щетками. Рог копыта часто рыхлый. Конституция рыхлая и грубая. Типичными представителями тяжелоупряжной лошади являются русский и советский тяжеловозы.

Вьючную лошадь используют в горных и лесных районах. Для этой лошади присущи небольшая живая масса, длинное туловище с крепкими спиной и поясницей, свислый круп, сухие ноги с прочными копытами. Киргизская лошадь является одним из представителей вьючных пород.

Среди заводских пород есть лошади комбинированного, универсального — *верхово-упряжного типа*. Такие лошади по экстерьеру приближаются к верховым, но они более массивны, имеют более тяжелую голову, более толстую шею, лучше развитый костяк. К такому типу относятся донская и буденновская породы.

Задание. Осмотреть и описать в тетради статьи лошадей, относящихся к разным типам.

Занятие 28. Рабочая производительность лошадей

Цель занятия. Научиться правильной организации и технике использования лошадей в хозяйстве.

Содержание и методика проведения занятия. Рабочие качества лошади определяют такие показатели, как тяговое усилие, скорость движения, величина работы, аллюр. Работоспособность лошади зависит главным образом от ее живой массы, а также возраста, физиологического состояния, здоровья и других факторов, которые необходимо учитывать при нормировании работ, выполняемых на лошадях.

Тяговым усилием называется сила, с которой лошадь преодолевает сопротивление повозки или сельскохозяйственного орудия при упряжной работе. У мелких лошадей массой 400 кг она соответствует около 15 % их живой массы, у средних массой до 500 кг — 14 % и у крупных массой более 600 кг — 13 %. Нормальная сила тяги определяется по формуле:

$$P = \frac{Q}{9} + 12 \text{ кг},$$

где Q — живая масса лошади.

Тяговое сопротивление передвижению воза или сельскохозяйственного орудия зависит от конструкции повозок, их массы и характеристики дороги, по которой они двигаются. Для ровного пути тяговое сопротивление определяется по формуле:

$$P = g \cdot f \text{ кг},$$

при подъеме в гору

$$P = g \cdot f + g \cdot \sin \alpha;$$

где g — масса повозки и груза; f — коэффициент сопротивления дороги; α — угол подъема пути.

При пахоте тяговое сопротивление зависит от ширины захвата плуга и глубины вспашки, а также коэффициента сопротивления почвы: легкой — 0,2, средней — 0,3 и тяжелой — 0,4. Для определения тягового сопротивления все эти показатели перемножаются.

Величина механической работы лошади определяется по формуле:

$$R = P \cdot S \text{ кГм},$$

где P — сила тяги, S — путь.

Производительность лошади на транспортных работах исчисляют в тонна-километрах.

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

$$v = \frac{S}{t} \text{ км/ч,}$$

где S — путь, а t — время.

Для аллюра-шага нормальной является скорость 4—8 км/ч, для рыси — 10—12 км/ч, для галопа — 20—25 км/ч.

Работа, производимая лошадыю, находится в прямой зависимости от силы тяги, скорости движения и продолжительности работы и выражается формулой: $R = P \cdot S = P \cdot v \cdot t$.

Количество работы, или мощность лошади, определяют по формуле:

$$N = \frac{R}{t} = \frac{P \cdot S}{t} = P \cdot v \text{ кГм/с.}$$

Мощность в одну лошадиную силу обычно проявляется лошадь массой 500 кг. Она равна 75 кГм/с.

Задания. 1. Рассчитать, какую работу в (кГм) произведет лошадь живой массой 500 кг при нормальной силе тяги в течение 8 ч при движении со скоростью 5 км/ч.

2. Какой груз можно положить на повозку, масса которой 300 кг, если в нее запрячь лошадь живой массой 500 кг? Ехать предстоит по грунтовой дороге с коэффициентом сопротивления 0,07.

3. С какой мощностью работает лошадь при силе тяги 25 кг и скорости движения рысью 13 км/ч; шагом с силой тяги 55 кг и скоростью 4 км/ч?

4. Определить тяговое сопротивление конных саней (масса саней и груза 800 кг) на дорогах с коэффициентами сопротивления: 0,04 (накатанная при слабом морозе); 0,06 (накатанная при сильном морозе); 0,08 (плохо накатанная).

ПТИЦЕВОДСТВО

Занятие 29. Изучение пород птицы

Цель занятия. Ознакомиться с породами и породными группами разных видов сельскохозяйственной птицы.

Содержание занятия и методика его проведения. Изучение пород разных видов сельскохозяйственной

птицы проводится на живых объектах учебно-опытного птичника, а также на чучелах, цветных фотографиях, альбомах, диафильмах и слайдах с изображением различных пород кур, уток, гусей и индеек. В птицеводстве нашей страны получили распространение куры яичного, яично-мясного и мясного направления следующих пород: леггорн, русская белая, московская, кучинская, юбилейная, корниш, плимутрок, нью-гемпшир; индейки северокавказской, белой и бронзовой широкогрудой пород; утки пекинской, украинской серой пород и зеркальной породной группы; гуси холмогорской, горьковской, шадринской пород.

Задание. Дайте характеристику пород кур, уток, гусей и индеек по форме:

Вид птицы	Порода	Направление продуктивности	Яйценоскость	Масса яиц, г	Масса птиц в возрасте 1 года, кг		Окраска оперения и форма гребня	Возраст молодняка при выращивании на мясо, дней	Живая масса молодняка при убое, кг	Выводимость яиц, %	Ведущие хозяйства
					самцы	самки					

Занятие 80. Технология производства яиц на птицефабриках

Цель занятия. Освоить технологические расчеты в цехе промышленного стада кур.

Содержание занятия и методика его проведения. Обязательным условием ритмичного производства яиц является круглогодовое комплектование промышленного стада несушек. Несушек для получения пищевых яиц содержат обычно в течение первого года яйцекладки, то есть примерно до 17-месячного возраста. Затем всю партию кур сдают на мясо. Помещение чистят, моют и дезинфицируют. Профилактический перерыв при содержании взрослой птицы в клетках — 3 недели, на полу — 4 недели.

При планировании производства яиц учитывается валовой сбор, яйценоскость на среднюю несушку, оборот поголовья, производство яиц в расчете на одно

птице-место, яйценоскость на начальную несушку, а также процент использования птице-мест. Для определения яйценоскости на среднюю несушку надо знать валовой сбор яиц и среднее поголовье несушек за тот же период. Среднее поголовье рассчитывают путем деления суммы птице-дней на число календарных дней. Яйценоскость на среднюю несушку получают как частное от деления валового сбора яиц на среднее поголовье. Яйценоскость может быть выражена и в процентах. Для этого валовой сбор яиц умножают на 100 и делят на число птице-дней. Яйценоскость на среднюю несушку в штуках устанавливают, как правило, за период не менее месяца (месяц, квартал, год).

Примерные нормативы выбраковки птицы и распределение яйценоскости с возрастом представлены в таблице 79.

79. Примерные нормативы выбраковки и яйценоскости кур

Возраст птицы, мес	Поголовье на начало месяца, % от начального	Отбраковано, %		Яйценоскость на среднюю несушку за месяц, шт.
		от началь- ного пого- ловья	от поголовья на начало месяца	
5—6	100	1,5	1,50	6
6—7	98,5	1,5	1,52	16
7—8	97,0	1,5	1,55	21
8—9	95,5	1,5	1,57	24,5
9—10	94,0	1,5	1,60	24
10—11	92,5	1,5	1,62	23
11—12	91,0	2,0	2,20	21,5
12—13	89,0	2,0	2,25	20,5
13—14	87,0	3,0	3,45	19,5
14—15	84,0	3,0	3,57	17,0
15—16	81,0	3,0	3,70	16,5
16—17	78,0	78,0	100	15,5

Для определения оборота несушек общее число переведенных во взрослое стадо 5-месячных молодок делят на среднее поголовье несушек. Производство яиц в расчете на одно птице-место вычисляют делением валового сбора яиц на число птице-мест. Показатель использования птице-мест может быть определен, как отношение среднего поголовья к числу птице-мест.

Задания. 1. Рассчитайте производство яиц, среднее поголовье несушек и яйценоскость на среднюю несушку

за год в птичнике на 30 тыс. кур, считая, что птичник укомплектован в декабре прошлого года и на 1 января возраст птицы составляет пять месяцев.

Среднее поголовье за месяц определите упрощенным способом, суммируя поголовье на начало и конец месяца и разделив сумму на два. Среднее поголовье за год установите путем суммирования среднего поголовья за 12 месяцев и деления суммы на 12. Расчеты проведите по форме, данной в таблице 80.

80. Изменение поголовья и производство яиц в птичнике - на 30 тыс. кур (I вариант)

Месяц	Возраст кур	Поголовье на начало месяца	Выбыло за месяц (нарастающим итогом)		Среднее поголовье за месяц	Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	Валовой сбор яиц, тыс. шт.
			%	голов			
I	5—6	30 000	1,5	450	29 775	6	178,7
...							
XII	16—17	—	78			15,5	
За год			100	30 000			

Определите производство яиц на одно птице-место и процент использования птице-мест. Рассчитайте оборот поголовья.

2. Рассчитайте показатели, приведенные в первом задании, в птичнике на 30 тыс. кур-несушек, считая, что возраст кур на 1 января составляет восемь месяцев.

81. Производственные показатели в зависимости от возраста кур

Показатели	Возраст кур на 1 января, мес	
	5	8
Поголовье кур на 1 января, гол.		
Среднее поголовье за год, гол.		
Валовой сбор яиц, тыс. шт.		
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.		
Производство яиц на 1 птице-место, шт.		
Использование птице-мест, %		

Профилактический перерыв и очередное комплектование птичника предусмотреть 20-недельными молодками в октябре.

3. Сопоставьте результаты расчетов задания 1 и 2, сведя их в таблицу 81 по форме.

Занятие 31. Технология производства мяса птицы

Цель занятия. Освоить методику технологических расчетов производства мяса бройлеров при различных способах их выращивания.

Содержание занятия и методика его проведения. Выращивают бройлеров крупными разновозрастными партиями в птичниках на полу с использованием глубокой подстилки и в залах, оборудованных клеточными батареями.

При напольном и клеточном выращивании бройлеров обычно используют типовые птичники со стандартными размерами 12×84 ; 12×102 или 18×96 м, полезной площадью 880, 1130 или 1340 м².

Для определения количества мяса бройлеров, получаемого с 1 м² площади помещений, необходимо валовое производство мяса бройлеров разделить на общую площадь производственных помещений в цехе выращивания. Валовое производство мяса бройлеров находят умножением средней предубойной массы бройлеров на число бройлеров, выращенных за год, то есть производственную мощность предприятия. Общую площадь помещений в цехе выращивания бройлеров определяют суммированием площади каждого помещения.

Для расчета необходимого количества птичников нужно общее количество бройлеров в соответствии с заданием разделить на поголовье бройлеров, которое можно вырастить в одном помещении за год. При этом надо учитывать вместимость каждого помещения и его оборот (число партий бройлеров, которые можно вырастить в одном помещении за год), который определяют, исходя из срока выращивания бройлеров и продолжительности профилактических перерывов.

Вместимость помещения при клеточном и напольном выращивании рассчитывают умножением полезной площади на плотность посадки на 1 м² помещения. При расчетах следует пользоваться технологическими нор-

82. Технологические нормативы выращивания бройлеров разными способами

Показатели	Способ выращивания	
	на полу	в клетках
Плотность посадки, гол:		
на 1 м ² помещения	18	20—45
на 1 м ² клетки		34,5
Срок выращивания, недель	9	8
Сохранность бройлеров, %	95—97	95—98
Живая масса бройлеров в конце вы- рашивания, кг	1,5—1,6	1,4—1,6
Расход корма на 1 кг прироста жи- вой массы, кг	2, 9	2,7
Вместимость одного помещения (зал, птичник), тыс. гол.	10—25	10—30
Профилактический перерыв, недель	2	2

мативами выращивания бройлеров разными способами (табл. 82).

Например: в птичнике размером 12×84 м с полезной площадью 880 м² при плотности посадки при напольном содержании 18 голов на 1 м² вместимость составит 15 800 голов. Если срок выращивания бройлеров на полу составит 9 недель, а профилактический период 2 недели, то общее число дней, необходимое для содержания бройлеров одной партии и подготовки помещения, составит 77. Число партий бройлеров, выращиваемых в одном помещении за год, будет равно 4,7 (365 : 77). Количество бройлеров, которых можно вырастить в одном помещении за год, составит 74 800 голов (15 800×4,7). При выращивании 2 млн. бройлеров требуется 27 помещений (2 020 000 : 74 860). Общее количество бройлеров в расчете указано с учетом 5 % их отхода за период выращивания.

Среднесуточный прирост живой массы находят делением среднего прироста одного бройлера на число дней выращивания. Прирост равен 1540 г (1580 г — 40 г — масса суточного цыпленка). Следовательно, среднесуточный прирост живой массы будет равен 24,4 г (1540 : 63).

Задание. Рассчитайте валовое производство мяса бройлеров на птицефабрике мощностью 1, 2, 3, 6, 8 млн. бройлеров в год при напольном и клеточном выращи-

83. Расчет производства мяса бройлеров

Показатели	Способы выращивания	
	напольный	клеточный
Средняя живая масса бройлеров в конце выращивания, г		
Производство мяса в живой массе, ц		
Вместимость одного птичника, гол.		
Срок выращивания, дней		
Профилактический перерыв, недель		
Оборот помещения		
Количество бройлеров, выращенных в одном помещении за год, гол.		
Число птичников		
Плотность посадки, гол.:		
в одну клетку		
на 1 м ² клетки		
на 1 м ² пола		
Площадь одного птичника, м ²		
Общая площадь всех птичников, м ²		
Средний прирост живой массы бройлеров за период выращивания, г		
Производство мяса в расчете на 1 м ² производственных помещений, кг		

вании. Определить необходимое количество помещений и их общую площадь, производство мяса в расчете на 1 м² площади помещений. Полученные данные запишите в форму (табл. 83), проанализируйте и определите преимущества и недостатки различных способов выращивания бройлеров.

Занятие 32. Технологический процесс производства мяса бройлеров

Цель занятия. Освоить методику расчетов производственных показателей цехов бройлерной птицефабрики.

Содержание занятия и методика его проведения. Промышленное производство мяса бройлеров осуществляется по технологическому графику.

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

Ниже приводится порядок расчетов на птицефабрике мощностью 4 млн. бройлеров в год.

При использовании птичников 18×96 м и плотности посадки 18 голов на 1 м^2 площади пола в одном помещении с учетом его полезной площади (1340 м^2) можно разместить 24 120 суточных цыплят. При сохранности 95 % можно будет вырастить 23 000 бройлеров.оборот поголовья при сроке выращивания 7 недель и профилактическом периоде 2 недели составит 4,7. В одном помещении в течение года будет выращено 108 100 бройлеров, всего для выращивания 4 млн. бройлеров потребуется 37 птичников данного размера ($4\,000\,000 : 108\,100$). В течение года будет выращено для уоя 174 партии бройлеров, по 23 000 голов каждая ($4,7 \times 37$). Практически через день будет комплектоваться один птичник ($365 : 174$) партией бройлеров в 24 120 голов. Следовательно, в инкубатории вывод цыплят одной партии должен составлять не менее 24 тыс. голов. При норме вывода молодняка мясной птицы не менее 70 %, потребуется одновременно заложить на инкубацию следующее количество инкубационных яиц:

$$24\,120 - 70$$

$$x - 100$$

$$24\,120 \times 100$$

$$x = \frac{24\,120 \times 100}{70} = 34\,457 \text{ шт.}$$

Если принять во внимание, что процент использования инкубационных яиц в среднем составляет 70 (из каждых 100 снесенных яиц только 70 пригодны к инкубации), то количество всех яиц от птицы родительского стада должно составлять не менее 50 тыс. шт. В связи с тем, что комплектация будет идти через день, ежедневный сбор яиц от кур родительского стада должен составлять не менее 25 тыс. Всего в течение года необходимо получить ($50\,000 \times 174$) = 8,7 млн. штук яиц. При яйценоскости кур породы плимутрок 180 яиц на среднюю несушку потребуется примерно 50 тыс. кур. Исходя из нормативов полового соотношения 1 : 8, определяем поголовье петухов. Оно будет равно 5625 голов. Таким образом, все среднегодовое поголовье птицы родительского стада будет составлять 55 625 голов. Коэффициент оборота стада в нашем примере равен 1,45. Следовательно, начальное поголовье составит 80 656 (72 500 кур и 8 156 петухов).

Потребное число инкубаторов зависит от количества яиц, подлежащих инкубации, и от вместимости инкубаторов. В данном примере необходимо будет проинкубировать 6,5 млн. штук яиц (только 70 % пригодны для инкубации). При использовании инкубатора «Универсал-55» следует произвести следующие расчеты.

Прежде всего нужно установить число оборотов инкубатора в год. По технологии инкубации предусмотрен профилактический перерыв на 30 дней. На разгрузку и загрузку инкубатора требуется еще 20 дней. Таким образом, каждый инкубатор будет полностью загружен в течение года только 315 дней (365—50). За этот период можно сделать следующее число полных оборотов инкубатора: $315 : 22$ (инкубационный период куриных яиц) = 14,3.

Общая вместимость инкубатора составляет 56 784 куриных яйца. Следовательно, в год при 14,3 оборота одного инкубатора можно проинкубировать 812 тыс. яиц ($56\,784 \times 14,3$). Для инкубации 6,5 млн. яиц требуется 8 инкубаторов ($6\,500\,000 : 812\,000$). К этому количеству следует добавить еще 15 % запасных инкубаторов. Следовательно, для птицефабрики требуется 10 инкубаторов «Универсал-55».

Для определения мощности убойного цеха необходимо определить количество птицы, которое будут убивать ежедневно. Для этого общее количество птицы для убой за год, равное примерно 4,1 млн. голов (число бройлеров + выбракованное поголовье родительского стада), необходимо разделить на 255 дней (число рабочих дней в году при 5-дневной рабочей неделе). Оно будет равно 16 тыс. голов. Число часов, в течение которых будет полностью загружена конвейерная линия, при 8-часовом рабочем дне составит не более 6,5. Остальное время уходит на загрузку и разгрузку конвейерной линии дважды в день, мойку оборудования и уборку помещения. Число птицы, которое нужно убивать за один рабочий час составит 2460 голов. Следовательно, для птицефабрики потребуется одна конвейерная линия мощностью 2,5 тыс. голов в час при односменной работе цеха.

Задание. 1. Пользуясь схемой, изложенной в методических указаниях занятия, рассчитайте производственные показатели бройлерных птицефабрик мощностью

1, 2, 3 млн. бройлеров в год. Полученные данные запишите по форме:

Ф о р м а

Показатели	Производство бройлеров в год, млн. гол.		
	1	2	3
Вместимость одного птичника, тыс. гол.			
Требуется птичников, шт.			
Число партий в год			
Оборот помещения			
Количество инкубационных яиц для вывода одной партии бройлеров, тыс. шт.			
Валовой сбор яиц для вывода одной партии цыплят, тыс. шт.			
Суточный сбор яиц, тыс. шт.			
Среднегодовое поголовье кур-несушек, тыс. гол.			
Среднегодовое поголовье петухов, тыс. гол.			
Начальное поголовье птицы родительского стада, тыс. гол.			
Потребность в инкубаторах «Универсал-55», шт.			
Мощность конвейерной линии для убоя птицы, голов в час			

Занятие 33. Инкубационные качества яиц. Режим инкубации

Цель занятия. Освоить методы, характеризующие качество яиц, изучить морфологическое строение яйца, познакомиться с режимом инкубации.

Содержание занятия и методика его проведения. Успех инкубации зависит от целого ряда факторов: условий кормления и содержания родительского стада, срока хранения яиц до инкубации, массы, формы яйца, качества скорлупы, биохимических и биофизических свойств яиц. Хранить яйца до закладки в инкубатор рекомендуется не более пяти дней после снесения. О свежести яиц судят по величине воздушной камеры. Свежеснесенное яйцо имеет слабовидимую, размером по большей оси около 2 мм, воздушную камеру, у 10-дневного яйца она достигает 3—5 мм, у 20-дневного — 7—8 мм и у более старых яиц — 13 мм и более.

84. Требования к инкубационным яйцам кур

Показатели	Яичных пород	Мясных и мясо-яичных пород
Масса яиц кур старше 12-месячного возраста, г	54	54
Масса яиц кур до 12-месячного возраста, используемых для воспроизводства племенного стада, г (не менее)	52	52
Масса яиц кур, используемых для воспроизводства товарного стада, г (не менее)	50	52
Диаметр воздушной камеры не более, мм	18	18
Оплодотворенность яиц, % (не менее)	92	90
Вывод здоровых цыплят, % (не менее)	76	70
Индекс формы яйца	1,32—1,36	1,32—1,36
Соотношение массы белка и желтка	2 : 1	2 : 1

Требования к качеству инкубационных яиц приведены в таблице 84.

Форма яиц характеризуется соотношением большого и малого диаметров. У яйца нормальной формы это соотношение (индекс) равно 1,32—1,40, у крупного яйца индекс близок к 1, а у чрезмерно удлиненного приближается к 2.

Масса яиц. Для определения средней массы необходимо взвесить на весах типа ВЛТК-500 не менее 10 яиц. Куриные яйца имеют массу 55—65 г, утиные 90—100 г, яйца индеек 85—110 и гусей 110—200 г.

Просвечивание на овоскопе. Для выявления возможных дефектов яиц, которые нельзя выявить при внешнем осмотре, проводят их просвечивание на овоскопе. При этом обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность ее окраски, величину и расположение воздушной камеры, расположение и интенсивность окраски желтка, целостность градинок. При резком повороте яйца на 180° и обратно желток после нескольких колебаний восстанавливается в центре яйца, что свидетельствует о целостности градинок. Яйца с трещинами скорлупы (насечка), с большой воздушной камерой, с оборванными градинками, при смещении желтка и белка (красюк), с кровавым кольцом к инкубации непригодны.

Вскрытие яиц. Перед вскрытием яйцо должно несколько минут находиться в горизонтальном положении, чтобы диск всплыл на поверхность яйца. Маленькими ножницами в центре яйца вырезают отверстие диаметром 15—20 мм, подносят к сильному источнику света и находят на поверхности желтка зародышевый диск. Зародышевый диск оплодотворенного яйца диаметром 4—5 мм имеет различные концентрические круги. Зародышевый диск неоплодотворенного яйца меньше размером (2—3 мм в диаметре) и концентрических кругов не имеет.

Затем отверстие в скорлупе расширяют и содержимое яйца выливают на горизонтальную поверхность стекла, стараясь не повредить желточную оболочку.

Белок, желток и скорлупа выполняют ряд важнейших функций в развитии эмбрионов, поэтому качество яйца зависит от их соотношения. Для определения массы составных частей яйца очищают скорлупу от остатков белка, собирают кусочки скорлупы и взвешивают вместе с подскорлупными оболочками. Желток отделяют от белка и определяют его массу. Массу белка определяют по разнице массы яйца, скорлупы и желтка. По отношению к массе целого яйца скорлупа должна составлять 12,0 %, желток — 32,0 %, белок — 56 %.

Результаты инкубации определяют по количеству выведенного здорового молодняка от числа заложенных в инкубатор яиц и от числа оплодотворенных яиц. Инкубируют яйца в инкубационных шкафах «Универсал-45», «Универсал-50», «Универсал-55» и ИКП-90 «Кав-

**85. Режим инкубации в инкубаторе «Универсал-45»
(при полной загрузке)**

Показатели	Вид яиц			
	куриные, цесариные	индюшьи	утиные	гусиные
Температура	37,5	37,4—37,5	37,4—37,5	37,5
Относительная влажность, %	48—52	56	48—52	48—52
Температура на увлажненном термометре	28—29	30	28—29	28—29
Число поворотов лотков с яйцами в сутки	24	24	24	24

каз». Примерный режим инкубации представлен в таблице 85.

Контроль за правильностью развития эмбрионов проводится овоскопированием яиц. Контрольные просвечивания куриных яиц проводят после 24 ч инкубации и на 7, 11- и 19-й дни, утиных и индюшиных яиц после 24 ч и на 7,5, 12,5- и 25—26-й дни, гусиных через 36 ч и на 8, 13,5 и 28—29-й дни. На 6—7-й день при просмотре удаляют неоплодотворенные яйца. На 19-й день инкубации у кур, 25—26-й у уток и индюшек, на 28—29-й день у гусей при просвечивании отбирают яйца с живыми эмбрионами и перекладывают их в выводные лотки. Продолжительность инкубации куриных яиц составляет 21 день, утиных, индюшиных и цесариных — 27 дней, гусиных — 31 день.

Задания. 1. Определите на весах массу нескольких яиц и соответствие их требованиям инкубации.

2. Измерьте штангенциркулем диаметры яиц, рассчитайте индекс формы.

3. Просматривая яйца на овоскопе, определите срок их хранения, целостность градинок, качество скорлупы. Определите пригодность яиц для инкубации.

4. Вскройте яйцо, найдите зародышевый диск и установите, оплодотворено яйцо или нет.

5. Изучите режим работы инкубатора «Универсал-45».

МОЛОЧНОЕ ДЕЛО

Занятие 34. Контроль качества молока на ферме

Цель занятия. Ознакомить студентов с определением физико-химических показателей молока, влияющих на экономическую эффективность его производства, и методами определения его качества.

Содержание и методика проведения занятия. К качеству молока, продаваемого государству, предъявляются высокие требования. Перед отправкой на молочный завод или в пунктах приема молока (до его взвешивания) берут пробу, чтобы определить его качество. Для оценки качества молока в целом по стаду пробы берут после дойки в молочной. При изучении состава молока отдельных коров пробы берут на скотном дворе.

Среднюю пробу отбирают пропорционально количеству анализируемого молока. Пробы молока от отдельных животных отбирают от удоев за двое смежных суток.

Пример. Нужно взять среднесуточную пробу молока (200 мл) от коровы с суточным удоем 25 л.

Следовательно, от каждого литра молока для пробы надо отобрать $200 \text{ мл} : 25 = 8 \text{ мл}$. По дойкам для пробы будет взято:

от утреннего удоя $9 \times 8 = 72 \text{ мл}$,

от дневного удоя $7,5 \times 8 = 60 \text{ мл}$,

от вечернего удоя $8,5 \times 8 = 68 \text{ мл}$, всего 200 мл.

Так как молочный жир быстро отстаивается на поверхности молока, среднюю пробу отбирают после тщательного перемешивания молока металлическими или стеклянными пробниками диаметром 1 см. Пробники опускают до дна сосуда, зажимают пальцем верхний конец трубки и переносят пробу в чистую сухую бутылку с пробкой и этикеткой.

Для определения кислотности молока достаточно 50 мл, а для определения плотности, чистоты, содержания жира, белков, сахара — 200 — 250 мл.

Если пробы хранят не более двух суток, то достаточно их охладить и держать при температуре 3—5°. Для дальнейшего хранения пробы консервируют. Консерванты вносят в несколько приемов (2—3 раза). Следует помнить, что консервированное молоко непригодно для органолептической оценки, определения кислотности, бактериальной загрязненности и биологических показателей.

Для консервации проб молока используют следующие реактивы: перекись водорода — на 100 мл молока 1—2 капли раствора (30—33 %) перекиси водорода. Пробы хранят 8—10 суток;

двуххромовокислый калий (хромпик) — 10%-ный раствор, 1 мл на 100 мл молока. Если надо определить плотность молока, то употребляют 5%-ный раствор. Пробы сохраняются 10—12 суток;

формалин — на 100 мл молока вносят 1—2 капли 40%-ного раствора. Пробы сохраняются до 15 суток. Формалин в соединении с казеином плохо растворяется в кислоте и затрудняет определение жира, поэтому не следует добавлять излишек формалина в пробу.

Показатели санитарно-гигиенического состояния молока. О санитарно-гигиеническом состоянии молока судят по его загрязнению механическими примесями, содержанию бактерий, кислотности. По этим показателям оценивают пригодность молока для непосредственного потребления и переработки на молочные продукты.

Чистоту молока определяют фильтрованием. Осадок на фильтре после фильтрования 250 мл молока сравнивают с эталоном и устанавливают группу чистоты молока. Молоко относят по чистоте к I группе, если осадок на фильтре незаметен, ко II группе, если осадок слегка заметен, и к III группе, если осадок ясно виден.

Наличие микроорганизмов в молоке определяют с помощью редуктазной пробы. Бактерии, попавшие в молоко, выделяют ферменты, в том числе и редуктазу. В свежесвыдоенном молоке редуктаза отсутствует. При нарушении санитарно-гигиенических правил получения и хранения молока количество бактерий, а следовательно, и фермента в нем возрастает. Редуктаза обесцвечивает органические красители. Обесцвечивание происходит тем быстрее, чем больше в молоке редуктазы, а следовательно, и бактерий.

Для выполнения редуктазной пробы отмеряют в пробирку 1 мл раствора метиленовой сини, добавляют 20 мл молока и ставят в редуктазный аппарат при температуре 38—40°. Замечают время обесцвечивания содержимого пробирок. По таблице 86 определяют количество бактерий и класс молока.

86. Установление класса молока

Скорость обесцвечивания метиленовой сини	Число бактерий в 1 мл молока	Класс и оценка молока
20 мин и менее	Более 20 млн.	IV класс, очень плохое
От 20 мин до 2 ч	До 20 млн.	III класс, плохое
От 2 до 5 1/2 ч	До 4 млн.	II класс, удовлетворительное
Более 5 1/2 ч	До 500 тыс.	I класс, хорошее

Определение плотности молока. Показатель плотности используется для пересчета количества молока из килограммов в литры и наоборот, установления натуральности молока, расчета сухих веществ и сухого обезжиренного остатка молока.

Плотность молока — это отношение массы определенного объема молока при его температуре 20° к такой же массе воды при температуре 4° .

Плотность цельного коровьего молока в среднем равна 1,030, обезжиренного — 1,034. Если из молока удалить часть сливок или прибавить обезжиренное молоко, плотность молока повысится; если добавить воды — понизится. Отсюда по плотности молока можно судить о его натуральности.

Для определения плотности молока используют молочные ареометры. Исследования проводят не ранее чем через 2 ч после выдаивания и при температуре от 15° до 25° с приведением показаний ареометра к 20° , пользуясь таблицами или поправкой. Поправка составляет $\pm 0,2^{\circ}$ ареометра ($^{\circ}\text{A}$) на каждый температурный градус, отклоняющийся от 20° .

Например, если определение проводят при 16° и показание ареометра 1.029, или 20°A , то температурная поправка будет равна: $20^{\circ} - 16^{\circ} = 4^{\circ}$; $4 \times 0,2 = 0,8$. Плотность молока в $^{\circ}\text{A} = 29 - 0,8 = 28,2$, или в истинном выражении плотности — 1,0282.

Определение содержания жира в молоке. Жир в молоке находится в виде жировых шариков. При определении количества жира в молоке необходимо выделить его в чистом виде, освободить жир от «белковых оболочек» и растворить белок, находящийся в молоке. Для этого применяют серную концентрированную кислоту. Более полному и быстрому выделению жира способствует изоамиловый спирт. При последующем центрифугировании молочный жир как наиболее легкая часть смеси соберется в градуированной части жиросмера.

При определении жира в молоке нужно строго придерживаться такой последовательности действий.

1. Установить в штатив пронумерованные чистые жиросмеры;
2. В каждый жиросмер автоматом отмерить по 10 мл серной кислоты (плотностью 1,81—1,82);
3. Пипеткой на 10,77 мл отмерить хорошо перемешанное молоко и осторожно по стенке влить в жиросмер. Выдувать небольшую оставшуюся часть молока из пипетки не следует, объем пипетки рассчитан на этот остаток;
4. Отмерить автоматом 1 мл изоамилового спирта, налить в жиросмер, не смачивая его горлышка;

5. Все жироскопы закрыть резиновыми пробками. Пробку вводить винтообразным движением, пока ее конец не коснется поверхности смеси;

6. Взболтать содержимое жироскопов (до полного растворения белка);

7. Жироскопы поместить в водяную баню температурой 65—70° на 5 мин;

8. Вынуть жироскопы из бани, обтереть и вставить в стаканы центрифуги, расположив их симметрично, один против другого, пробками к периферии;

9. После центрифугирования жироскопы поставить в штатив и опустить в водяную баню на 5 мин.

10. Ввинчивая и вывинчивая пробку жироскопа, установить нижнюю границу столбика жира на ближайшем целом делении шкалы. Отсчет провести по нижнему краю мениска.

По сравнению с кислотным способом определения жира в молоке определение с помощью прибора «Милкотестер» более производительное. В течение часа можно исследовать 100—120 проб молока.

Расчет содержания сухих веществ в молоке. Между плотностью молока, содержанием в нем жира и сухого вещества установлена взаимосвязь, позволяющая определить сухое вещество и сухой обезжиренный остаток (СОМО) в молоке расчетным способом, по формулам.

Стандартная формула расчета сухого вещества молока:

$$C = \frac{4,8Ж + A}{4} + 0,5\%,$$

где С — сухое вещество молока (%), Ж — содержание жира (%), А — плотность молока (°А).

Для молока ряда областей и республик эта формула несколько видоизменена.

Содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) вычисляют по стандартной формуле:

$$СОМО = \frac{Ж}{5} + \frac{А}{4} + 0,76\%.$$

Определение натуральности молока. При фальсификации молока может быть добавлена вода, сняты сливки, добавлено обезжиренное молоко, сняты сливки и одновременно добавлена вода (двойная фальсификация).

При добавлении воды снижается содержание жира, плотности, сухих веществ, СОМО и кислотности. Добавление обезжиренного молока или подсытание сливок вызывают снижение содержания жира и сухих веществ при незначительном повышении плотности. При двойной фальсификации снижается содержание жира и сухих веществ при небольшом уменьшении СОМО. Плотность остается в пределах нормы.

Для определения натуральности молока необходимо знать данные качества молока «стойловой» пробы и анализируемой. Стойловая проба — заведомо натуральное молоко, берется непосредственно на скотном дворе после окончания доения коров, не позже чем через двое суток после исследования проверяемой пробы.

Если нет данных по «стойловой» пробе, используют средние показатели состава молока коров стада.

Рассчитывают степень фальсификации по следующим формулам:

Процент прибавленного обезжиренного молока (или степень подсытания сливок):

$$O = \frac{100 \cdot (Ж - Ж_1)}{Ж}.$$

Процент прибавленной воды:

$$B = \frac{100 \cdot (Г - Г_1)}{Г}.$$

Двойная фальсификация (процент прибавленной воды и обезжиренного молока):

$$D = 100 - \frac{(100 \cdot Ж_1)}{Ж}.$$

Процент прибавленной воды: $B = 100 - \frac{(100 Г_1)}{Г};$

процент прибавленного обезжиренного молока:

$$O = D - B,$$

где (в %): Ж — содержание жира в «стойловой» пробе, Ж₁ — содержание жира в исследуемой пробе, Г — содержание СОМО в «стойловой» пробе, Г₁ — содержание СОМО в исследуемой пробе.

Определение кислотности молока. Кислотность необходимо знать для установления сорта молока и при определении возможности пастеризации молока. Этот показатель определяют в условных градусах, или градусах Тернера, обозначаемых °Т. Под условными градусами

понимают количество миллилитров 0,1 N раствора щелочи, необходимых для нейтрализации 100 мл молока, разбавленного вдвое дистиллированной водой, при индикаторе фенолфталеине.

Титруемая кислотность свежего молока в пределах 16—18°Т обуславливается кислотным характером белков, лимонной кислоты, растворенной углекислоты.

Молоко считается кондиционным, если его кислотность не выше 20°Т, и некондиционным при кислотности свыше 20°Т.

Свежесть молока также определяют кипячением небольшого его количества в пробирке. Молоко кислотностью свыше 25°Т при кипячении свертывается. С помощью этой пробы выясняют, можно ли молоко пастеризовать. Кипячение позволяет различить свежее и смешанное молоко, в котором есть часть молока с повышенной кислотностью. Например, если смешать молоко с кислотностью 27° и 18°Т, то титруемая кислотность может не превышать 22°Т, но при кипячении смешанное молоко свернется.

Задания. 1. Составить среднесуточную пробу молока в количестве 250 мл от удоев коровы Ромашки по форме:

Время дойки	Удой, л	Объем пробы, мл
Утро	10	
Полдень	8	
Вечер	5	

2. Определить плотность молока при 20°С, если во время определения были получены следующие данные:

Температура молока, °С	Показания ареометра, °А
16	31
19	29
20	31
26	27

3. Какому количеству литров соответствуют 500 кг молока? Перевести 500 л молока в килограммы.

4. Имеются две пробы молока:

I — с плотностью 30 °А и содержанием жира 3,7 %;

II — с плотностью 30 °А и содержанием жира 2,2 %.

Какая из двух проб фальсифицирована, чем и насколько?

5. Чем фальсифицированы и насколько следующие пробы молока: 1) плотность — 1,026, содержание жира — 2,8 %; 2) плотность 1,035, содержание жира 2,1 %? (В «стойловой» пробе молока плотность составляла 1,030 и содержание жира 3,8 %).

Занятие 35. Организация и порядок сдачи-приема молока

Цель занятия. Ознакомиться с основными требованиями организации и порядком сдачи-приема молока, обеспечением сдачи молока высокого качества и оформлением сдачи-приема молока.

Содержание и методика проведения занятия. Сдаваемое молоко должно быть цельным, свежим, профильтрованным и охлажденным после доения, без посторонних привкусов и запахов, белого или слабо-желтого цвета, плотностью не менее 1,027 г/см³.

В зависимости от физико-химических и бактериологических показателей молоко I и II сортов должно отвечать следующим требованиям:

	I сорт	II сорт
Кислотность, °Т	16—18	16—20
Степень чистоты не ниже группы	I	II
Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе не ниже класса	I	II

Молоко, не отвечающее перечисленным требованиям, не принимается.

Перед отправкой молоко взвешивают, определяют жирность, кислотность, температуру. На отправляемое молоко выписывают товарно-транспортную накладную (в двух экземплярах).

На принятое молоко предприятие-приемщик выдает хозяйству приемную квитанцию (форма № ПК-3). Квитанцию приемщик выписывает один раз в 15 дней в трех экземплярах, один из которых направляется хо-

зайству, а другой — в инспекцию государственной статистики.

Продаваемое молоко засчитывается в счет выполнения государственного плана в пересчете на молоко базисной жирности. Пересчет молока фактической жирности на молоко базисной жирности проводят по формуле:

$$K_6 = \frac{K_{\phi} \cdot Ж_{\phi}}{Ж_6},$$

где K_6 — количество молока базисной жирности, кг; K_{ϕ} — количество молока фактической жирности, кг; $Ж_{\phi}$ — фактическая жирность молока, %; $Ж_6$ — базисная жирность молока, %.

Задания. 1. На завод хозяйство доставило 12 000 л молока жирностью 3,1 %. Сколько нужно дополнительно сдать молока, чтобы выполнить план продажи — 11 500 кг? (Базисная жирность 3,6 %).

2. На основании документов первичного учета (собранных во время практики в учхозе) оформить накладную на отправку молока (форма № 113) и приемную квитанцию на закупку молока (форма № ПК-3).

СОДЕРЖАНИЕ

Программирование и технические средства в учебном процессе	
Элементы программированного обучения	3
Формы безмашинного программированного обучения и конт- роля	4
Программированное обучение с использованием технических средств	6
Проекционная и звуковая техника в учебном процессе . . .	10
Использование животных в учебном процессе Физиология с основами анатомии сельскохозяйственных животных	
Система органов произвольного движения	18
Занятие 1. Скелет сельскохозяйственных животных . . .	18
Занятие 2. Строение и функции скелетной мускулатуры и вспомогательных органов мускулов	24
Физиология возбудимых тканей	29
Занятие 3. Физиологические свойства нервов и мышц . .	29
Центральная нервная система	33
Занятие 4. Строение центральной нервной системы. Реф- лекс спинного мозга	33
Кровь	33
Занятие 5. Способы взятия крови у сельскохозяйственных животных. Морфологический состав крови	36
Занятие 6. Методы определения гемоглобина и группы кро- ви	41
Система органов кровообращения	44
Занятие 7. Строение сердца. Методы изучения функцио- нального состояния сердца	44
Занятие 8. Общее строение и методы изучения функцио- нального состояния кровеносной системы	47
Система органов дыхания	51
Занятие 9. Строение и функции органов дыхания	51
Система органов пищеварения	53
Занятие 10. Строение и функции желудочно-кишечного тракта моногастричных животных	53
Занятие 11. Изучение свойств желудочного сока	55
Занятие 12. Строение многокамерного желудка. Функции рубца	57
Эндокринология	62
Занятие 13. Строение и функции желез внутренней сек- реции	62

Размножение сельскохозяйственных животных	63
Занятие 14. Свойства половых клеток. Методы биологической диагностики беременности	63
Основы разведения сельскохозяйственных животных	66
Оценка сельскохозяйственных животных по экстерьеру	66
Занятие 1. Знакомство со статьями и пороками экстерьера животных	66
Занятие 2. Описание статей. Глазомерная оценка сельскохозяйственных животных	67
Занятие 3. Измерение сельскохозяйственных животных	71
Занятие 4. Обработка промеров. Вычисление индексов телосложения животных	73
Рост и развитие сельскохозяйственных животных	77
Занятие 1. Учет роста сельскохозяйственных животных	77
Продуктивность сельскохозяйственных животных	81
Занятие 1. Учет молочной продуктивности и жирномолочности коров	81
Занятие 2. Учет мясной продуктивности	84
Занятие 3. Репродуктивные качества свиноматок	90
Оценка животных по происхождению	92
Занятие 1. Составление родословных и оценка животных по происхождению	92
Оценка производителей по качеству потомства	98
Занятие 1. Оценка производителей по качеству потомства	98
Методы разведения сельскохозяйственных животных	105
Занятие 1. Методы разведения сельскохозяйственных животных	105

Кормление сельскохозяйственных животных

Занятие 1. Химический состав кормов	113
Занятие 2. Оценка питательности кормов по содержанию переваримых питательных веществ	115
Занятие 3. Энергетическая питательность кормов	117
Занятие 4. Оценка протениновой, минеральной и витаминной питательности кормов. Комплексная оценка питательности кормов	122
Занятие 5. Корма	126
Занятие 6. Определение потребности животных в питательных веществах и энергии	133
Занятие 7. Кормление дойных коров	137
Занятие 8. Кормление телят	140
Занятие 9. Откорм крупного рогатого скота	145
Занятие 10. Кормление свиней	148
Занятие 11. Кормление сельскохозяйственной птицы	154

Частное животноводство

Занятие 1. Зоотехнические и зоогигиенические требования, предъявляемые к животноводческим помещениям	159
Занятие 2. Мечение сельскохозяйственных животных	162
Занятие 3. Зоотехнический и племенной учет в животноводстве	170

Занятие 4. Определение живой массы и возраста животных	
Занятие 5. Заготовительные стандарты на продукцию животноводства	
Скотоводство	
Занятие 6. Породы крупного рогатого скота	
Занятие 7. Составление индивидуального плана удоя коров	
Занятие 8. Планирование удоев по группе коров, закрепленных за дояркой	
Занятие 9. Оценка вымени и молокоотдачи коров	
Занятие 10. Бонитировка скота молочных и молочно-мясных пород	
Занятие 11. Определение стоимости племенного скота	
Занятие 12. Поточно-цеховая технология производства молока	
Занятие 13. Технология выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота	
Занятие 14. Организация сдачи-приема скота на мясо	
Занятие 15. Обработка данных бонитировки крупного рогатого скота с помощью ЭВМ и СПМ	
Свиноводство	
Занятие 16. Изучение пород свиней	
Занятие 17. Расчет экономической эффективности разной интенсивности использования свиноматок	
Занятие 18. Конвейерная технология производства свинины	
Овцеводство	
Занятие 19. Породы овец	
Занятие 20. Морфология и микростроение шерстных волокон	
Занятие 21. Строение руна. Физико-технические свойства шерсти	
Занятие 22. Классировка шерсти	
Занятие 23. Качественная оценка овчины	
Занятие 24. Качественная оценка каракульских смушков	
Занятие 25. Составление плана случки и ягнения овец	
Коневодство	
Занятие 26. Изучение пород лошадей	
Занятие 27. Особенности экстерьера лошадей разного типа	
Занятие 28. Рабочая производительность лошадей	
Птицеводство	
Занятие 29. Изучение пород птицы	
Занятие 30. Технология производства яиц на птицефабриках	
Занятие 31. Технология производства мяса птицы	
Занятие 32. Технологический процесс производства мяса бройлеров	
Занятие 33. Инкубационные качества яиц. Режим инкубации	
Молочное дело	
Занятие 34. Контроль качества молока на ферме	
Занятие 35. Организация и порядок сдачи-приема молока	

58.32.