

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Молочное скотоводство

Направление подготовки: «ЗООТЕХНИЯ»

Профиль подготовки: "Кормление животных и технология кормов. Диетология"

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения: 5 лет

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект лекций	
1.1	Лекция 1 (Л-1) Молочная продуктивность коров и факторы, на нее влияющие (в интер форме).....	3
1.2	Лекция 2(Л-2) Классификация и характеристика пород скота, используемых в молочном скотоводстве. (в интер. форме).....	8
1.3	Лекция 3(Л-3) Основные понятия и классификация технологий производства молока. (В интер форме).....	15
2.	Методические указания по проведению лабораторных работ.	
2.1	Лабораторная работа 1 (ЛР-1) Анатомические, физиологические и биологические особенности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности Конституция и экстерьер крупного рогатого скота.....	19
2.2	Лабораторная работа 2 (ЛР-2) Учет и оценка молочной продуктивности коров. Первичная переработка молока.....	48
2.3	Лабораторная работа 3 (ЛР-3) Методы разведения и воспроизводства в молочном скотоводстве .Получение и выращивание молодняка в молочном скотоводстве.....	51

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ.

1.1 Лекция 1 (Л-1) Молочная продуктивность коров и факторы, на нее влияющие (в интер форме)

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Значение молочного скотоводства в народном хозяйстве страны.
2. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства.
3. Факторы, влияющие на молочную продуктивность

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Значение молочного скотоводства в народном хозяйстве страны.

Молочное скотоводство является наиболее сложной отраслью сельскохозяйственного производства. Ее отличает высокая трудоемкость, что обуславливает необходимость внедрения комплексной механизации основных технологических процессов. Сдерживающим фактором является также высокая капиталоемкость отрасли. Для успешного развития отрасли молочного скотоводства необходим высокий уровень зоотехнической работы. Серьезные требования предъявляются к организации полноценного кормления, что предопределяет необходимость создания прочной кормовой базы. Кроме того, продукция отрасли – скоропортящаяся. Несвоевременная ее реализация приводит к большим потерям.

Молоко непревзойденный по качеству продукт питания для человека, занимающий по пищевым достоинствам первое место среди всех животноводческих продуктов и содержащий около 100 различных ценных для организма веществ: более 20 аминокислот, 25 жирных кислот, 30 минеральных солей и 20 различных витаминов – в этом и заключается ценность молока.

Молочные продукты играют огромную роль в питании человека, снабжая организм необходимыми для здоровья элементами. Молоко – наименее заменимый продукт, особенно для детского питания. 1

Значение молочного скотоводства определяется не только ценностью произведенного им продукта, но и большим влиянием на экономику сельскохозяйственных предприятий, агропромышленного комплекса в целом.

Уровень молочного скотоводства является одним из важнейших признаков прогрессивного развития сельскохозяйственного производства. Состояние молочного скотоводства позволяет судить об экономике предприятия, производства, инвестиционной привлекательности хозяйства, степени организации и интенсивности производства.

Не менее важным является и то, что молочное скотоводство является одной из системообразующих отраслей аграрной экономики. Благодаря широкому распространению и обеспечению ежедневного поступления денежных средств от реализации продукции молочное скотоводство способствует стабилизации текущего финансового положения предприятий сельского хозяйства.

Производством молока занимаются свыше 90 % сельхозпредприятий страны.

Молочные продукты занимают 3-е место в товарной структуре оборота розничной торговли продовольственными товарами.

В нашей стране от молочного скотоводства получают более 90% молока. Среди других с/х животных коровы отличаются наивысшей молочностью. Суточный удой хорошей молочной коровы составляет 20-30кг. У многих рекордисток он может достигать 60-80кг и более. В передовых хозяйствах страны получают на фуражную корову по 5000-6000 кг молока в год. Рекордные удои коров составили свыше 25 тыс. кг молока за лактацию.

К молочным породам скота относятся: Тагильская (Средние удои коров достигают 3000 кг. Содержание жира равно 4,1-4,2%); Ярославская (дои коров этой породы составляют от 4000 до 5000 кг. Средняя жирность молока около 4%.); Джерсейская (Удои за год составляют 3000-3500 кг., но жирность колеблется от 5,6 до 7,0%. Джерсейскую породу коров можно успешно разводить в чистоте и использовать для вводного и воспроизводительного скрещивания в целях выведения новых пород жиромолочного скота.).

2. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства.

В целом в мире производится около 600 млн. тонн молока, что обеспечивает потребление его на душу населения во многих высокоразвитых странах на уровне физиологических норм.

Производство этого продукта в зарубежных странах почти по всем видам животных в последние годы значительно возросло, в том числе коровьего в среднем более чем на 6%. В отдельных странах это превышение гораздо выше. Несколько другая тенденция наблюдается в России. Здесь до 1990 года происходило стабильное наращивание производства молока, которое превысило 55 млн. тонн в год. Затем по известным причинам произошел резкий спад в производстве молока, и он достиг минимального уровня в 2000 году. Начиная с первого года текущего столетия, наблюдается некоторое увеличение количества получаемого молока. В то же время в России в настоящее время производится только 60% этого продукта к уровню девяностого года прошлого столетия. В зависимости от количества произведенного молока осуществляется и его использование. Наибольше потребляют на душу населения молока и молочных продуктов во Франции (430 кг в год), Германии (430 кг), Дании (380 кг), Австрии (370кг) и в некоторых других странах.

В России в годовом рационе содержится 221 кг молока и его производных, что ниже физиологической нормы. Валовое производство молока определяется численностью и уровнем продуктивности используемого поголовья. Следует заметить, что численность скота, в том числе коров, в зарубежных странах выдерживается стабильной, тогда как в России она значительно снизилась и составляет, соответственно 46% и 47% к уровню доперестроичного периода.

В то же время продуктивность скота в большинстве стран значительно возросла. Так, в США надой на корову достиг 8043 кг в год, в Швеции - 7356, в Дании, Голландии, Канаде, Финляндии, Японии и ряде других стран - более 6 тыс. кг. В России же надой остаются низкими и составляют только 2,5-3,0 тыс. кг на корову в год. Сходная картина, отражающая процессы в России, наблюдается и в субъектах Южного региона Федерации.

Здесь значительно сократилось поголовье скота. В частности в Краснодарском крае его осталось 758,7 тыс. голов или 42,7% к уровню 1991 года, в Республике Адыгея - соответственно, 55 тыс. голов или 35,5%, в Волгоградской области - 423 тыс. или 27,8%. Аналогичная ситуация и с численностью коров, которых также осталось в отдельных областях и краях менее половины от имевшихся в девяностые годы.

С уменьшением поголовья скота казалось бы, должна возрасти его продуктивность, так как уменьшение стада везде объясняется выбраковкой малоценных особей. Но лишь в Краснодарском крае (где он составил 3907 кг в расчете на одну корову) и в Астраханской области надой коров повысился. Естественно уменьшилось валовое производство молока. В меньшей степени это произошло в Краснодарском крае, где получают молока 68,7% к достигнутому уровню, в Астраханской области (63,8%), и в большей степени в Волгоградской области (46,6%), Ставропольском крае (53,4%).

Как и в целом по России, в хозяйствах Южного региона разводят в основном скот молочных и комбинированных пород. Некоторым исключением является Республика Калмыкия, Ростовская обл., где содержатся и мясные животные. Требуется значительного расширения отрасли мясного скотоводства (практически ее создания) в Краснодарском крае, Адыгее и ряде других республик и областей. Известно, что молочное скотоводство является, пожалуй, одной из самых сложных отраслей животноводства и всего с.-х. производства. Успешное ее развитие определяется многими факторами, из которых наиболее весомыми, на наш взгляд, являются: ценность разводимых пород, условия содержания и использования животных, их здоровье, качество производимой продукции и ряд других. Некоторые особенности их разведения в хозяйствах юга России и приводятся ниже.

3. Факторы, влияющие на молочную продуктивность.

Молочная продуктивность коров колеблется в весьма широких пределах (от 1000 до 25 000 кг и более). Даже в одной и той же климатической зоне за один и тот же календарный период средние удои коров в отдельных хозяйствах значительно различаются.

Различия в молочной продуктивности обусловлены условиями кормления, содержания, эксплуатации животных и уровнем племенной работы с каждым стадом. Потенциальные возможности пород, разводимых в хозяйствах нашей страны высокие.

Факторы, влияющие на молочную продуктивность

1. Породные и индивидуальные наследственные особенности коров. Создавая породы животных и работая над их совершенствованием, человек специализировал каждую из них, развивая те или иные признаки продуктивности. В связи с этим породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности обладают значительно большими способностями к высоким удоям, чем мясные породы. Это выражено тем ярче, чем продолжительнее и квалифицированнее была работа по совершенствованию породы. Но в пределах каждой породы, каждого стада величина молочной продуктивности обуславливается индивидуальными наследственными особенностями животных. Например, на ферме № 1 племпзавода «Молочное» Вологодской области в одной и той же бригаде все коровы чистопородные, одной черно-пестрой породы и находятся в одинаковых условиях кормления и содержания. Но благодаря различиям в индивидуальных наследственных качествах удои коров, полученные в один и тот же период, были неодинаковыми, с колебанием удоя за 305 дней от 3228 до 11 458 кг. Учитывая большую зависимость молочной продуктивности от породных и индивидуальных наследственных особенностей животных, следует систематически совершенствовать эти особенности, разводить породный скот, отбирать молодняк на племя от лучших по продуктивным и племенным качествам родителей, осуществлять эффективные методы и приемы селекции, сущность которых излагается в соответствующих главах книги.

2. Возраст коров. Общая закономерность возрастной изменчивости молочной продуктивности выражается в том, что удои равномерно увеличиваются до определенного максимума, а затем постепенно уменьшаются. Эта закономерность обусловлена тем, что секреторная деятельность молочной железы находится в зависимости от развития половой системы, всех внутренних органов и тканей, размеров тела и общей жизнедеятельности организма. Чем более скороспелым будет скот, чем лучше выращивается и развивается животное в молодом возрасте, тем интенсивнее увеличивается молочность, раньше достигается максимальная

продуктивность, а удои молодых коров меньше отличается от удоя полновозрастных животных. При изучении возрастной изменчивости молочной продуктивности коров симментальской породы в ведущих племенных хозяйствах и черно-пестрой породы на племязаводе «Молочное» было установлено, что при недостаточном кормлении животных высший удои коров приходился на VII лактацию, а удои первотелок составляли 60-65% этой величины. В лучших же условиях максимальная продуктивность получена за V лактацию, при этом удои первотелок составляли 75-77%.

На основании изучения возрастной изменчивости молочной продуктивности определяют стандарты для каждой породы, в соответствии с которыми устанавливают балл за продуктивность, классы племенной ценности и требования для записи животных в ГПК. Разработаны и поправочные коэффициенты, которые используют при сравнении продуктивности коров разных возрастов. Например, чтобы привести удои первотелок к продуктивности полновозрастных коров, величину их удои умножают на коэффициент 1,33, а показатели коров второго отела на коэффициент 1,11.

Возрастные изменения удои у отдельных животных могут быть различными. Некоторые коровы за первые лактации имеют невысокие удои, а затем постепенно раздвигаются и дают рекордную продуктивность после 8-9 отела. Например, корова черно-пестрой породы Мазайка 8960 за 305 дней I лактации дала 2943 кг молока, за II - 3378, за III - 5661, за IV - 7300, за V - 9093, за VI - 9356, за VII - 9088, за VIII - 11 350 и за IX - 8197 кг. Но нередко встречаются коровы, которые дают большие удои сразу после первого отела и удерживают высокую продуктивность на протяжении многих лактации. Например, корова Роспись 1318 (племязавод «Молочное») дала за 305 дней I лактации 6318 кг молока жирностью 4,10%, за II - 6704 и 4,06, за III - 9027 и 3,81, за IV - 8278 и 3,75, за V - 10 024 и 4,11, за VI - 7583 и 3,85, за VII - 8449 и 4,14, за VIII - 11 458 и 3,81, за IX - 11065 кг и 3,84% соответственно. Пожизненный удои Росписи составил 96 520 кг молока.

Характером возрастной изменчивости молочной продуктивности можно управлять. Для увеличения производства молока в каждом хозяйстве в течение ряда лет необходимо прежде всего обеспечить лучшее развитие животных в молодом возрасте. Кроме того, надо помнить, что с возрастом происходит развитие молочной железы: увеличиваются ее размеры и масса всей деятельной железистой ткани. Лучшее развитие вымени достигается правильным доением и постановкой молодых коров на раздой. Передовики производства, учитывая все это, обеспечивают получение высоких удои в течение всего срока содержания коров в хозяйстве.

3. Зависимость молочной продуктивности от живой массы коров. Молочная продуктивность коровы зависит в немалой степени от ее живой массы, так как живая масса является показателем общего развития и выражает степень упитанности животного. Обычно в тех хозяйствах, где получают наибольшее количество молока, средняя живая масса коров значительно выше, чем в других хозяйствах, разводящих животных той же породы.

Высокая молочная продуктивность коров связана с большим физиологическим напряжением всего организма, поэтому они должны быть хорошо развитыми, иметь крепкую конституцию и здоровье. Заботу о будущих высокопродуктивных коровах надо проявить еще с внутриутробного периода их развития путем правильного проведения сухостойного периода у коров-матерей и обеспечения оптимальных условий кормления и содержания во все периоды выращивания животного после рождения. В каждой породе, в каждом стаде лучшая по продуктивности часть животных, как правило, имеет более высокую живую массу,

чем в среднем по породе, в среднем по стаду. Для лучших в породе рекордисток по удою характерна и более высокая живая масса.

На племзаводе «Молочное» средние удои на каждую фуражную корову в течение 12 лет подряд превышали 5000 кг, средняя живая масса коров этого стада значительно выше требований I класса по породе. За 50 лет существования хозяйства в его стаде раздоены 104 коровы с удоями выше 8000 кг, из них 22 коровы с удоем более 9000 кг и две с удоем более 11 000 кг. Все эти рекордистки отличались и более высокой живой массой.

Если в хозяйстве не уделяется должного внимания выращиванию молодняка, оставленного для ремонта стада, то здесь имеется значительное число коров с небольшой живой массой. В этих случаях при увеличении живой массы коров закономерно возрастает и уровень молочной продуктивности.

Зависимость молочной продуктивности

Зависимость молочной продуктивности коров черно-пестрой породы от их живой массы

Однако это не значит, что самые крупные животные должны быть и самыми высокопродуктивными. Установлено, что для каждой породы существует определенный оптимум живой массы как показателя завершения развития животных и рабочей упитанности.

Возрастание живой массы коров до этого показателя, как правило, положительно отражается на молочной продуктивности. Но если живая масса выше предела породного оптимума и выражает не столько общее развитие, сколько склонность к ожирению, то такое увеличение живой массы на повышение удоев уже не влияет. Следовательно, величина живой массы как показатель общего развития животных оказывает значительное влияние на молочную продуктивность коров, но животные одной и той же живой массы могут давать разное количество молока и даже некоторые коровы с меньшей живой массой при прочих равных условиях превышают по удою коров той же породы, имеющих большую живую массу. Объясняется это тем, что для формирования молочной продуктивности, помимо общего развития организма, большое значение имеет степень развития отдельных органов и тканей и главным образом молочной железы.

Известен ряд опытов с крупным рогатым скотом, в которых были подобраны две совершенно одинаковые группы телочек и нетелей: опытная и контрольная. В опытной группе систематически проводили массаж вымени и сосков, который прекращали за два месяца до отела. В связи с тем что кормление и содержание для обеих групп было одинаковым, разницы в изменении живой массы с возрастом животных не обнаружено. Но так как массаж способствовал лучшему развитию молочной железы, продуктивность животных опытной группы была значительно выше

Влияние массажа вымени телок и нетелей на последующую молочную продуктивность

Исследования показали, что массаж вымени телок и нетелей, обеспечивающий лучшее его развитие, необходимо использовать как практический прием, способствующий повышению молочной продуктивности. Знатная доярка П. Н. Коврова придавала большое значение такому массажу, который полезен еще и тем, что приучает животных к доению, закрепляет новые, нужные при доении рефлексы.

В тесной зависимости от живой массы животных находится возраст первого осеменения, а следовательно, начало первой лактации. В практике скотоводства

для установления срока первого осеменения телок принимают за исходное не столько возраст, сколько живую массу как показатель общего развития. Принято считать, что телочек надо осеменять по достижении ими живой массы $2/3$, или 65-70% массы взрослой коровы. Слишком позднее первое осеменение телок нежелательно. При этом излишне расходуются корма, и от таких коров в течение жизни меньше получают телят и молока. При полноценном и достаточно обильном кормлении телки быстрее развиваются, что позволяет осеменять их в возрасте 16-18 месяцев.

1.2 Лекция 2(Л-2) Классификация и характеристика пород скота, используемых в молочном скотоводстве. (в интер. форме)

1.2.1 Вопросы лекции:

Лекция 2(Л-2) Классификация и характеристика пород скота, используемых в молочном скотоводстве. (в интер. форме)

1. Понятие о породе. Классификация пород.
 - 1.1. Краниологический – (по длине рогов, по форме искривления рогов, по форме лба, интегральная).
 - 1.2. По скороспелости.
 - 1.3. Хозяйственная (по направлению продуктивности).
 - 1.4. Географическая.
 - 1.5. По масти.
 - 1.6. По степени совершенства с учетом типа продуктивности
2. Характеристика пород молочного направления продуктивности.
3. Характеристика пород двойной (комбинированной) продуктивности.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие о породе. Классификация пород.

Понятие "порода" начало складываться с давних времен (с XII века), когда человек для улучшения одних групп животных стал сознательно пользоваться скрещиванием, в результате чего выработался метод чистопородного разведения.

Часто понятие "порода" определяется как "группа животных, обладающая определенными признаками, передающимися по наследству".

Под породой понимают целостную группу животных одного вида, созданную трудом человека в определенных социально-экономических условиях, отличающуюся от других пород характерными признаками продуктивности, типом телосложения и стойко передающую свои качества потомству.

В настоящее время все специалисты-селекционеры должны руководствоваться определением породы, которое дается в правовых и нормативных актах к Федеральному закону "О селекционных достижениях": "Порода - это группа животных, которая независимо от охраноспособности обладает генетически обусловленными биологическими и морфологическими свойствами и признаками, причем некоторые из них специфичны для данной группы и отличают ее от других групп животных".

Основными особенностями породы является: общность происхождения, сходство между животными, численность поголовья, ареал, константность и изменчивость, полезность для человека.

Животные одной породы имеют общее происхождение. Например, скот красно-пестрой породы происходит от скрещивания скота симментальской породы и быков-производителей голштинской. Из поколения в поколение животные, принадлежащие к той или иной породе, испытывают сходные воздействия климата, почвы, условий кормления и содержания. По сходным признакам из поколения в поколение производятся отбор на племя животных, наиболее отвечающих установленным требованиям и условиям жизни и выбраковка животных нежелательного типа.

Кроме этого, животные разных пород отличаются по ряду хозяйственно-полезных признаков (продуктивности, экстерьеру, конституции, масти и др.).

Порода становится породой и продолжает ею оставаться, если представляет собой достаточно многочисленную группу. Численность породы обусловлена такими факторами, как ее ценность, приспособленность к зоне разведения, качество производителей, плодовитость маток и др. Численность новых пород по каждому виду животных определяется нормативными актами Закона Российской Федерации "О селекционных достижениях". Поэтому выделяют четыре типа пород:

Породы широкого ареала имеют поголовье в десятки миллионов голов и распространены по всему земному шару (черно-пестрая, симментальская порода крупного рогатого скота, крупная белая (свиньи), чистокровная верховая (лошади), каракульская (овцы).

Породы межзональные распространены в различных почвенно-климатических и экономических зонах. К ним относятся швицкая, красная степная породы крупного рогатого скота, орловская рысистая, английская чистокровная лошадь; прекос, цигайская овца.

Породы зональные распространены в одной зоне. Например, бестужевский скот - плановая порода Среднего Поволжья. К этой зоне относят казахскую тонкорунную и ставропольскую породы овец.

Локальные породы местного значения занимают обычно область или край. К ним относят якутский скот, крупный рогатый скот Кавказа, печерскую, вятскую лошадь, романовскую овцу. Локальные породы нужно сохранить как "запас генов" для селекционной работы.

В настоящее время на земном шаре насчитывается около 3880 пород, в том числе крупного рогатого скота - 1015, свиней - 213, овец и коз - 210, лошадей - 250, птиц - 232, кроликов - 60, собак - 400, оленей - 12.

Наиболее распространены классификации пород по их происхождению, количеству и качеству труда, затраченного на их формирование, и по продуктивности.

В племенной работе с крупным рогатым скотом на разных этапах были предложены различные системы классификации пород: по краниологическим признакам, связанным с происхождением скота от отдельных разновидностей или разных одомашненных форм дикого тура, по месту их происхождения - горный и низменный скот, по направлению продуктивности и уровню прошлой селекционной работы.

Согласно последней системе, породы крупного рогатого скота делятся на примитивные, переходные и заводские.

Примитивных пород, созданных длительным бессознательным отбором в определенных природно-хозяйственных условиях, практически не сохранилось. К числу их можно отнести якутский скот, зебувидный окот в республиках Средней Азии и некоторые другие.

Для заводских пород характерно наличие четко выраженной внутренней структуры в виде известных заводских стад, линий, семейств, а в породах широкого ареала - и зональных типов.

Переходные породы занимают промежуточное положение. Их структура еще только начинает формироваться.

Нередко пишут, что примитивные породы отличаются от заводских тем, что в формировании первых основное влияние оказывает естественный отбор, а вторых - искусственный.

При интенсивном ведении животноводства возникает новое влияние внешней среды (ограниченный моцион, недостаточность инсоляции, скученность содержания и др.). Можно выделять эти воздействия как факторы технологического отбора или включать их в число факторов естественного отбора при расширенном его толковании, но так или иначе существенное влияние их на результативность селекции не подлежит сомнению.

Изменение наследственности животных всегда идет по равнодействующей между направлением искусственного отбора и влиянием факторов окружающей среды. Чем ближе совпадают эти направления, тем более эффективна племенная работа, и, наоборот, если искусственный отбор и влияние внешней среды противоположны, племенная работа не принесет желаемых результатов.

В практике чаще всего используют классификацию пород по направлению продуктивности животных. Различают породы молочные, мясные и двойного направления. Для молочного направления характерны породы джерсейская, айрширская, ярославская, красная степная, голштино-фризская; для мясного - абердин-ангусская, герефордская, шароле, белоголовая казахская, калмыцкая; для двойного направления продуктивности - симментальская, швицкая и производные от нее.

Критерии для отнесения породы к той или иной категории не особенно надежны. Нередко для этой цели используют индекс молочности (отношение удоя за лактацию к живой массе коровы). Однако этот показатель ненадежен, т. к. с увеличением живой массы, если при этом сохранена плотность конституции, повышаются и удои коров. Мясные качества также определяет не абсолютная живая масса, а способность молодых животных в кратчайший срок достигать высоких весовых кондиций без излишнего жираотложения и при наименьшей затрате корма. Для оценки молочного типа правильнее всего будет учитывать способность коров отвечать на улучшение условий кормления наибольшей прибавкой молочной продуктивности.

Специализация животноводства вызывает необходимость более узкой специализации пород, но излишняя их специализация нежелательна.

Так, мясная корова должна быть способна выкормить на подсосе теленка при среднесуточном приросте не менее 1000 г. В ряде случаев представляется целесообразным закреплять за коровой-кормилицей двух и более телят. Значит, она должна иметь соответствующую молочную продуктивность. Не случайно, что в ряде стран все больше проявляют интерес к использованию симменталов для скрещивания с мясными породами. Такие помеси хорошо сочетают мясную и молочную продуктивность.

В любом молочном стаде от каждых 100 коров ежегодно получают примерно 40 бычков, подлежащих выращиванию на мясо. Кроме того, ежегодно выбраковывают на мясо 10-15 сверхремонтных телок и до 20 коров. Значит, мясные качества молочных пород также не могут быть безразличны для селекционеров. Важно, чтобы развитие этих качеств не шло в ущерб конституции и как следствие уровню молочной продуктивности.

1.1. Краниологический – (по длине рогов, по форме искривления рогов, по форме лба, интегральная).

Краниологическая классификация - классификация по форме и параметрам черепа. По этому признаку выделяют следующие типы крупного рогатого скота:

Примитивный (узколобый). Диким предком этого типа считают азиатского тура. К этому типу относят голландскую, холмогорскую, серую украинскую, ярославскую, тагильскую, красную степную и др. породы коров.

Широколобый (лобастый). Отличается сильно развитыми лобными костями, широким и длинным черепом. Например, симментальская и все производные от нее породы.

Короткорогий. Основное отличие этого типа - короткие и прямые рога. Диким предком типа считается европейский тур. Например, швицкая, джерсейская, костромская, лебединская порода и др.

Короткоголовый. Лицевая часть черепа этого типа укорочена, расстояние между глазами широкое. Например, тирольская, герефордская, красная горбатовская, казахская белоголовая и др.

Пряморогий. Голова скота этого типа узкая, с коротким лбом и вогнутым затылочным гребнем. Рога направлены вверх, изогнуты в виде полумесяца. К этому типу относят калмыцкую, монгольский скот.

Комолый (безрогий). Основная черта этого типа — отсутствие рогов.

Происхождение этого типа крупного рогатого скота пока не выяснено. К этому типу относятся все безрогие породы.

1.2. По скороспелости.

Молочная продуктивность коров с возрастом меняется. Характер этих изменений зависит от скороспелости и направления продуктивности, условий выращивания молодняка, последующего кормления и содержания коров.

Коровы первого и второго отелов продуцируют за год на 15—30% меньше молока, чем полновозрастные коровы третьего и последующих отелов. Удой у коров скороспелых пород повышается до четвертой, а у позднеспелых — до пятой—седьмой лактации. После этого он в течение двух-трех лет удерживается примерно на одном уровне, а затем по мере старения организма снижается.

1.3. Хозяйственная (по направлению продуктивности).

Использование коров в сельском хозяйстве направлено на получение от них молока, мяса, телят. Все это определяет экономическую эффективность использования. Расчет же рентабельности невозможен без учета такого показателя, как срок хозяйственного использования коровы.

Продолжительность использования коров - один из важных показателей животноводства. Для того, чтобы довести процесс содержания коровы до точки безубыточности обычно требуется от 3-х до 5-ти лет. Каждая лактация свыше - производит уже практически чистую прибыль. Первоначальные вложения - до первого отела - это содержание и выращивание коровы до двух лет - срок первого отела, трудозатраты, вложение в содержание коровника, электроэнергия, иные коммунальные услуги, ветеринар. Отдача у коровы молочной породы начинается с двух лет, у животного мясной породы - с момента забоя.

использование коров продолжительность использования коров

При расчете рентабельности стада и введения такого показателя как срок полезного использования коров необходимо учитывать, что этот показатель сложный. Он зависит не только от количества лактаций коров в стаде, но и от их выбытия из-за отбраковки или гибели

На заметку

При надое от коровы 4000-5000 литров молока за период лактации, точка безубыточности достигается через 3 года, при надое 3000-4000 литров - через 5 лет. 6 и 7 лактации приносят уже практически очищенный доход.

Соответственно, фермер заинтересован в увеличении срока полезного использования коровы. Причем, надо заметить, что ее окупаемость обеспечивается не только количеством молока, но и количеством телят. С другой стороны, частые многоплодные роды истощают организм коровы, и срок ее полезного использования сокращается. С другой стороны, племенная работа по улучшению стада требует введение в стадо так называемых первотелок улучшенных генетических линий. Так как они, как правило, имеют более высокие показатели продуктивности, то на длинном периоде времени экономические показатели стада улучшаются. На коротком же отрезке рентабельность стада падает. На этом этапе желательно увеличивать норму кормления, что позволяет выровнять показатели. Необходимо отслеживать качество вводимых в стадо телок и выбирать только телок, повышающих общую надойность стада более чем на 30%. Надо учитывать, что оптимальный срок полезного использования коровы - 5-7 лактаций, и первотелок лучше вводить на замену коровам, уже выработавшим свой ресурс.

Продолжительность хозяйственного использования коров - важный экономический показатель и к его учету в расчете общей рентабельности стада надо относиться крайне внимательно.

продолжительность хозяйственного использования коров Хозяйственное использование коров: продолжительность использования

Иногда о возможном сроке использования коровы говорят ее экстерьерные характеристики. При выборе коровы для молочного стада необходимо искать устойчивость в расположении и постановке конечностей, крепкое телосложение, прочно прикрепленное вымя.

Срок службы коров, как правило, определяется их генетикой и условиями содержания. Фактор это полигенный и зависит от условий содержания нескольких поколений предков, в основном по линии матери. Кроме того, очень важно кормление и степень изношенности организма коровы родами и

болезнями. Профилактика заболеваний, комфортные условия содержания, витаминные подкормки существенно увеличивают срок полезного использования коровы. Ну и при проработке направления дальнейшего племенного разведения надо обращать внимание на телок от производителей с долгим сроком использования и хорошим содержанием.

Прошли времена, когда единственная корова была членом семьи, кормилицей. Тогда от срока ее жизни зависело благосостояние семьи. Сейчас от срока полезного использования КРС - рентабельность хозяйства. Тем не менее, важность показателя не снизилась.

1.4. Географическая.

Согласно географической классификации, различают породы скота:

Низменные – преимущественно молочные;

Горные – тирольская, швицкая;

Степные – украинская степная, красная степная и др.

Эта классификация условна, т.к. многие породы распространены в различных географических районах.

Холмогорская порода крупного рогатого скота, молочного направления.

Выведена в Холмогорском и Архангельском уездах Архангельской губернии улучшением местного скота, издавна разводимого в районах нижнего течения реки Северная Двина; в 18-19 вв. скот Холмогорской породы улучшали скрещиванием с голландской породой.

Холмогорская порода крупного рогатого скота

Телосложение типичное для молочного скота. Туловище длинное, на высоких ногах, линия спины и поясницы ровная, крестец немного приподнят, грудь недостаточно глубокая, ноги правильно поставленные. Мускулатура плотная, сухая, кожа тонкая, эластичная. Масть черно-пестрая, встречается красно-пестрая, красная, черная, белая. Быки весят 800-900 (иногда 1000) кг, коровы - 500-550 (иногда до 700) кг. Средний годовой удой 3500-5000 кг, жирность молока 3,7-3,8 %, максимально до 5 %.

Скот хорошо акклиматизируется, благодаря чему распространен во многих районах. Разводят в основном в северных и северо-восточных областях Европейской части России и в Сибири.

Породу использовали при выведении истобенской и тагильской пород.

Красная степная порода крупного рогатого скота, молочного направления. Формировалась с конца 18 в. на территории современной Запорожской области Украины. Применяли скрещивание серого степного скота с красным остфрисляндским, красным немецким, ангельским и др. Животные сухой, плотной, крепкой конституции. Масть красная, разных оттенков; у многих животных белые отметины на голове и туловище. Взрослые племенные быки весят 800-900 (иногда 1200) кг, коровы - 450-550 (иногда до 700) кг. Средний годовой удой 3800-4500 кг, жирность молока 3,6-3,8 %.

Красная степная порода крупного рогатого скота

Животные приспособлены к жаркому климату, хорошо акклиматизируются. Основные районы разведения - юг Европейской части СНГ, Западная Сибирь, Казахстан.

Черно-пестрая порода крупного рогатого скота, молочного направления. Выведена в СССР скрещиванием местного скота, разводимого в разных зонах, с остфризской, черно-пестрой шведской и другими породами аналогичного происхождения.

Черно-пестрая порода КРС

У животных Черно-пестрой породы туловище несколько удлиненное, пропорциональное; вымя объемистое, кожа эластичная. Масть черно-пестрая.

Черно-пестрый скот центральных районов РФ образовался скрещиванием голландского и остфризского скота с местным, холмогорским, ярославским; частично использовались помеси швицкой и симментальской пород. Животные крупные (быки весят 900-1000, коровы - 550-650 кг), с высокой молочной продуктивностью (средний годовой удой около 4000, в племенных хозяйствах - до 6000 кг), но уступают другим группам по жирности молока (3,6 - 3,7 %).

Мясные качества Черно-пестрой породы удовлетворительны. При интенсивном выращивании среднесуточные привесы молодняка 800-1000 г, к 15-16-месячному возрасту животные весят 420-480 кг. Убойный выход 50-55%.

Племенная работа направлена на совершенствование породы методом чистопородного разведения с учетом местных условий в разных зонах. Для улучшения конституции животных и повышения молочной продуктивности в хозяйствах используют быков голландской голштино-фризской пород.

Основные районы разведения: северо-западные области РФ, Украина, Беларусь, Прибалтика, Узбекистан, Урал, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток.

1.5. По масти.

1.6. По степени совершенства с учетом типа продуктивности

Большинству молочных пород в районах их постоянного разведения свойственны высокая молочная продуктивность, хорошая приспособленность к климатическим и хозяйственным условиям. др. Однако эти породы уступают специализированным в молочной продуктивности.

Чаще всего для домашнего хозяйства более целесообразно приобретать животных специализированных молочных пород, от которых можно получить наибольшее количество молока при наименьших затратах кормов.

Молочная продуктивность коров определяется очень многими факторами.

Главные из них: порода, тип телосложения, кормление, возраст, период лактации, дата последнего осеменения, здоровье. От породы зависят потенциальные возможности животного. Поэтому при покупке коровы важно выяснить, какой породы были ее родители, а также их продуктивные качества. Чистопородными считаются такие, родители которых, а также другие предки относятся к одной и той же породе. Если отец и мать относятся к разным породам, то их потомство считается помесным. Помесные по продуктивности не уступают чистопородным, но их потомство хуже наследует признаки родителей, чем потомство чистопородных животных.

Следует учитывать, что установление породы не может точно гарантировать определенный уровень молочной продуктивности, потому что среди животных любой породы существуют большие индивидуальные различия.

Уточнить наследственную способность к молочной продуктивности животного можно путем выяснения этой продуктивности старших сестер (дочерей матери и особенно — дочерей отца). Если они окажутся высокопродуктивными, уверенность в хорошем качестве животного может быть значительно выше.

Молочную продуктивность в большой степени можно предугадать по типу телосложения, по выраженности и развитию экстерьера и признаков молочности.

егкую голову; широкий и длинный зад; большое вымя ваннообразной или чашеобразной формы с хорошо заметными извилистыми молочными венами под брюхом; тонкую плотную кожу с блестящими волосами.

Только коровы с хорошо развитыми внутренними органами и объемистым брюхом могут использовать необходимую для образования большого количества молока массу грубых, сочных и концентрированных кормов. Туловище идеальной молочной коровы имеет форму треугольника, а у мясной коровы оно подобно прямоугольнику

Высокопродуктивные молочные животные всех пород имеют, как правило, следующие особенности телосложения: хорошо развитое длинное туловище и объемную брюшную полость; крепкий, но не грубый костяк; прямые ноги;

1.3 Лекция 3(Л-3) Основные понятия и классификация технологий производства молока. (В интер форме)

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о технологии производства молока.
2. Системы и способы содержания животных.
3. Специализация и концентрация при производстве молока.
4. Механизация производственных процессов на молочных фермах и комплексах.

1.3.2 Краткое содержание вопросов.

1. Понятие о технологии производства молока.

Процесс переработки сырого молока представляет собой ряд последовательных стадий. Среди них первичная обработка молочного сырья, последующая пастеризация, разогревание молока, сепарирование, созревание сливок и созревание сметаны, взбивание сливок и сметаны, приготовление обезжиренного творога, который в дальнейшем может быть обогащен сливками, приготовление сыра и кефира.

Для того, чтобы исключить попадание в молочные продукты различных механических включений, производят центробежную очистку молока в сепараторах. Благодаря этому процессу удаляется значительная часть разнообразных включений, однако полной очистки молока таким методом добиться невозможно. Поэтому осуществляется тепловая обработка молока. Для этого производят пастеризацию молока.

Молоко, которое идет на сепарирование, вначале разогревают, что снижает его вязкость. При сепарировании получают сливки и обезжиренное молоко. Далее сливки отправляют в специальную ванну для созревания, а затем, после созревания взбивают и если требуется производство сметаны, то отправляют для сквашивания, где добавляют специальные закваски. Если же закваска не требуется, то сливки отправляют на получение масляного зерна.

Молочное стадо в крупных специализированных хозяйствах промышленного типа пополняется животными, выращенными в других хозяйствах и прошедшими предварительную проверку по молочной продуктивности, которая должна быть равна в среднем 5000 кг. молока в год. Таких коров передают в специализированные хозяйства к началу второй лактации. Используют для этих целей высокопродуктивных животных специализированных молочных пород, хорошо оплачивающих корм

молоком, — черно-пестрой, холмогорской, ярославской, красной степной. Важно также, чтобы в крупных специализированных молочных хозяйствах промышленного типа молоко в течение года поступало равномерно, что зависит от правильного планирования отелов по сезонам года.

При поточно-цеховой системе организуют три цеха: производства молока, сухостойного и раздоя молока.

1) Цех сухостойных коров предназначен для подготовки животных к отелу и последующей лактации. В этот цех коровы и нетели поступают за 60 дней до отела. Для животных в этом цехе необходимо проводить активный массаж, желательно в полуденные часы, на специально устроенной трассе. Животных в цехе сухостоя содержат безпривязно, на глубокой неменяемой подстилки со свободным выходом на кормо-выгульную площадку.

2) Цех раздоя. Цех комплектуется животными спустя 15 дней после отела. В этом цехе организуют раздой, путем овансированного кормления и выполнения правил машинного доения, ухода за выменем и массаж вымени. Продолжительность пребывания коров в цехе раздоя составляет 90-100 дней. Непременным условием является активный массаж. В зимнее время и пастбищное содержание летом. Цех раздоя предусматривает раздельно-выгульные площадку. В этом цехе работает техника по осеменению и ветеринарный врач.

3) Цех производства молока.

Самые высокие удои у коров первые три месяца, пока находятся в цехе раздоя. Поэтому цель цеха по удою молока заключается в поддержании достигнутого уровня продукта как можно более длительное время, а также обеспечить нормальное течение беременности и развитие здорового плода. В этом цехе организуют правильный запуск коров. Содержание может быть привязным и безпривязным, в зависимости от технологии кормления.

Число ското-мест по цехам раздоя и производства молока высчитывается по формуле:

$C = M \cdot D \cdot X / 365$, где

C – число ското-мест;

M – количество животных на ферме, голов;

D – длительность пребывания животных в цехе, дней;

365 – репродуктивный цикл коровы (305 дней лактации + 60 дней сухостойного периода);

X – коэффициент неравномерности отелов.

Зачетная масса молока рассчитывается исходя из базисной жирности 3,6 %.

$N_6 = (N \cdot J) / 3,4$, где

N₆ – надой молока базисной жирности;

N – надой молока фактической жирности;

J – фактический процент жирности;

3,4 – базисная жирность молока.

Специализация и концентрация в молочном скотоводстве. Основные типы промышленных комплексов.

Одним из направлений повышения эффективности интенсификации животноводства наряду с укреплением кормовой базы является углубление специализации и концентрации производства, перевод его на современную базу. В этом заложены большие потенциальные возможности.

С народнохозяйственной точки зрения критерий эффективности специализации - максимум продукции и минимум затрат, а хозяйственной эффективности - рентабельность, которая предполагает установление экономически обоснованных цен, что достигается при неуклонном повышении экономического плодородия почвы, увеличении выхода продукции с каждого гектара земли.

Планомерное осуществление специализации, дальнейшая концентрация производства на основе межхозяйственной кооперации, как правило, сопровождаются ростом экономической эффективности, снижением себестоимости продукции и повышением производительности труда.

Основным экономическим показателем, характеризующим специализацию, является структура товарной продукции сельского хозяйства и, прежде всего, удельный вес продукции главной отрасли, отражающий уровень специализации. Как уже говорилось выше, в специализированных предприятиях по производству молока удельный вес коров в стаде должен достигать в среднем 60-65 %.

Создание специализированных молочных хозяйств тесно связано с внутрихозяйственной специализацией, организацией бригад по производству молока, выращиванию и откорму молодняка. Внедрение индустриальных методов в отрасли животноводства сопровождается отделением их от земли как главного средства производства и превращением, по существу, в предприятия промышленного типа.

Процесс концентрации представляет собой сосредоточение средств производства, рабочей силы и получение продукции в одном месте, предприятии, объединении.

Процесс концентрации наиболее сложен в молочном скотоводстве. Молочный скот в силу физиологических особенностей потребляет большое количество грубых и зеленых кормов и одновременно дает много органических удобрений, необходимых для повышения плодородия в каждом хозяйстве. Высокая концентрация животных позволяет накапливать огромное количество навоза в одних районах и обедняет им другие, в результате нарушается малый кругооборот обмена веществ в природе. Поэтому целесообразно создавать молочные комплексы при определенном сочетании дополнительных отраслей и экономически обоснованной структуре посевных площадей кормовых культур применительно к молочному скотоводству разных зон.

Материальной основой концентрации является непрерывное совершенствование производительных сил в результате научно технического прогресса. При отсутствии машин в ручном труде концентрация производства имеет весьма ограниченный характер.

Процесс концентрации предусматривает установление рациональных размеров сельскохозяйственных предприятий. Опыт и практика показывают, что в условиях современной машинной технологии наибольший эффект достигается на комплексах и фермах с поголовьем 400, 800 и 1200 коров.

В перспективе молочное скотоводство должно развиваться по пути создания специализированных комплексов с индустриальными методами и промышленной технологией производства молока, мелкие фермы следует передать крестьянско-фермерским хозяйствам на условиях арендного и семейного подряда

2. Системы и способы содержания животных.

Большое влияние на интенсивность скотоводства оказывает применяемая технология содержания крупного рогатого скота. Одна из главных предпосылок успешной интенсификации скотоводства - учет биологических требований животных к условиям содержания. Применяемые на фермах технологические решения не должны вступать в противоречия с биологическими потребностями животных. В то же время далеко не все технологические приемы, сложившиеся в приусадебном хозяйстве, оправданы с

точки зрения физиологии. Поэтому задачи животновода состоят в том, чтобы с помощью технических средств и применения рациональных технологических приемов создать оптимальные условия содержания крупного рогатого скота, способствующие проявлению их продуктивных задатков. Если этого не достигается, то становится малоэффективной проводимая работа по повышению генетического потенциала животных.

На молочных фермах применяют два способа содержания коров, имеющих принципиальное отличие: *привязный* и *беспривязный*. При первом способе коров содержат в индивидуальных стойлах у кормушек, в которые корм задается нормированно, при втором - животных размещают в групповых секциях коровника со свободным доступом к кормам.

При том и другом способах в летнее время в зависимости от условий хозяйств применяют различные системы содержания. При наличии хороших долголетних культурных или естественных пастбищ применяют стойлово-пастбищное или лагерно-пастбищное содержание. При стойлово-пастбищном *содержании коров* в ночное время содержат в помещениях, а в дневное выпасают. Лагерно-пастбищное содержание крупного рогатого скота предусматривает размещение коров в летнее время в летних лагерях, представляющих собой облегченные постройки, расположенные на определенном удалении от фермы, но приближенные к местам пастбы. Это позволяет избежать больших перегонов коров на пастбище.

В хозяйствах, где пастбища отсутствуют или площади их ограничены, применяют *стойлово-выгульную систему содержания коров*. В этом случае в летнее время животных кормят в стойлах или загонах, оборудованных кормушками, скошенной зеленой массой или применяют круглогодное однотипное кормление кормовыми смесями из силоса, сенажа, сена и корнеплодов. При такой системе содержания в летнее время проводятся активные прогулки коров путем прогона их на расстояние до 3 км 2 раза в день.

Опыт передовых хозяйств показывает, что при всех способах и системах содержания молочных коров могут быть получены высокие удои (от 4000 до 8000 кг) в разных зонах страны.

Системы и способы содержания молодняка крупного рогатого скота выбирают с учетом природно-климатических и хозяйственных условий и применяют беспривязную или привязную систему. Накопленные производственные и экспериментальные данные дают основание считать, что беспривязная система является наиболее перспективной, т. к. сокращается площадь для размещения молодняка, не требуется привязей, индивидуальных поилок, облегчается применение комплексной механизации кормораздачи и навозоудаления, у животных лучше формируется костяк и копытный рог. Особенно хорошо зарекомендовало себя беспривязное содержание на щелевых полах в клетках по 15—20 голов в каждой при механическом удалении навоза из помещений дельта-скрепером или самосплавом.

В хозяйствах, имеющих достаточное количество соломы, молодняк содержат беспривязно на глубокой несменяемой подстилке. Такая система содержания требует своевременного создания слоя соломенной подстилки и регулярного добавления ее для сохранения в помещении хорошего микроклимата и теплого логова для отдыха животных.

Боксовое содержание — вариант беспривязного содержания. Станки для молодняка оборудуют индивидуальными боксами (в соотношении 1: 1), благодаря чему животное получает сухое ложе при минимальном расходе подстилки или без нее. Желательно, чтобы боксы были отделены от мест кормления. Логово формируется из земли и глины, плотно утрамбовывается и сверху покрывается небольшим слоем соломы или опилок. В качестве материалов для боксов можно использовать керамзитобетон, дерево или другие подходящие материалы. Пол в боксах должен быть с уклоном.

Размеры боксов для молодняка в возрасте 6 — 12 месяцев: длина 1,3—1,5 м, ширина 0,6—0,7 м; для молодняка в возрасте 12 месяцев и старше: 1,5—1,7 и 0,8—0,9 м.

В послемолочный период и при доращивании телят содержат в летних лагерях вблизи пастбищ. Для лагеря выбирают сухое возвышенное место, не заливаемое дождевыми водами. На территории лагеря устанавливают летние легкие помещения, для более старших групп молодняка — трехстенные навесы с кормушками для концентратов, зеленых и других кормов, корыта для воды и минеральных добавок.

Примерно на одну голову молодняка, в возрасте от 6 месяцев до года требуется 0,3 м кормушки или корыта, в возрасте старше года — 0,4 м. Корыта необходимо содержать в чистоте, на дне их не должно быть грязи и старых остатков корма.

Все участки пастбища, предназначенные для молодняка, осматривают перед выпасом, чтобы выяснить, заражено ли оно глистами и есть ли хорошие подходы к водным источникам.

Перед выпасом пастбище следует разбить на отдельные участки (загоны) и стравливать их поочередно. По возможности желательно огораживать пастбища, чтобы сократить затраты труда, кроме того, животные пасутся более спокойно.

Количество участков определяется размером гурта и качеством пастбища.

На небольших по размеру фермах можно применять привязное содержание молодняка на пастбище. По мере стравливания одного участка животных переводят на другой.

Радиус пастбы, в зависимости от возраста молодняка, 10—15 м. При такой системе содержания надо 2—3 раза в день поить молодняк чистой водой, при необходимости скармливать концентраты из небольших переносных кормушек.

При привязном содержании молодняка на доращивании предусматриваются следующие размеры стойл: для молодняка 6—12 месяцев длина—1,5 м, ширина — 0,7—0,8 м; для молодняка старших возрастов и крупных животных длина — 1,6—1,7 м, ширина 0,9 м.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.

2.1 Лабораторная работа 1 (ЛР-1) Анатомические, физиологические и биологические особенности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности Конституция и экстерьер крупного рогатого скота. Интерьер крупного рогатого скота

Грамотное использование знаний биологических особенностей крупного рогатого скота (пищеварение у жвачных, возраст использования молодняка для воспроизводства, продолжительность стельности, кормление в разных физиологических стадиях и т.п.) позволяет повышать рентабельность скотоводства.

Пищеварение жвачных животных представляет собой очень сложный процесс.

Желудок коровы многокамерный. Благодаря биологическим особенностям пищеварения, крупный рогатый скот способен эффективно использовать грубые корма, пастбищную траву, отходы растениеводства и пищевой промышленности.

Половая зрелость у бычков и тёлочек наступает в 6-9 месячном возрасте, но физиологической зрелости животное к этому времени ещё не достигает. На практике тёлочек впервые осеменяют в 15-18 месяцев по достижении ими живой массы не менее 60-70% массы половозрелой коровы. Стельность в более раннем возрасте или при низкой живой массе может задерживать рост и развитие животных и обуславливать низкую молочную продуктивность. Плодотворное осеменение коров и тёлочек достигается только в период охоты, которая наступает и повторяется через определённое время после отёла у коров и после наступления половой зрелости у тёлочек и длится 18 -20 ч (6-48 ч). Коровы приходят в охоту, как правило, на 21-й день (колебания 18-25 дней) после отёла, что визуально

определяется по изменению поведения животных и по их наружным половым органам. Выявление коров (тёлок), пришедших в состояние охоты, проводят не менее 3 раз в сутки: в утренние и дневные часы (при прогулках или пастьбе), в вечерние часы – во время доения и ухода за животными. Осеменяют коров перед доением в первую охоту после отёла двукратно: после выявления охоты и через 10-12 ч при её наличии. Коровы, не пришедшие в охоту через 45 дней после отёла, подлежат ветеринарному обследованию. После осеменения коров и тёлок необходимо выдержать в стойле до прекращения признаков охоты. Стельность у коров продолжается в среднем 285 дней. Отклонения в ту или иную сторону (260-312 дней) зависят от условий кормления, содержания, скороспелости, пола плода, индивидуальных особенностей животного и других факторов. Корова редко приносит более одного телёнка. Его живая масса составляет примерно 25-40 кг (бычки обычно на 1-2 кг тяжелее телочек). Рост и развитие крупного рогатого скота продолжается около 5 лет. Биологическая особенность крупного рогатого скота молочного направления продуктивности — способность коров давать молоко в течение длительного времени. 6 Крупный рогатый скот можно разводить в различных почвенно- климатических зонах, т.к. он неприхотлив. Благодаря анатомо- физиологическим особенностям, скот хорошо переносит низкие и высокие температуры (зона температурного комфорта – от +2 до + 18 С). Попадая в новые климатические условия, животные претерпевают физиологические изменения. Хорошо акклиматизируется – распространен повсеместно (кроме крайнего Севера и Антарктиды). Приспособление организма к меняющимся факторам внешней среды называют акклиматизацией. Процесс этот сложный и длительный, охватывающий несколько поколений животных. В каждом последующем поколении, формирующемся в данной среде, акклиматизация облегчается. Следует отметить, что животные, перевезенные с юга на север, быстрее акклиматизируются к пониженным температурам, чем скот, привезенный в районы с более жарким климатом. Рекомендуются покупать животных из той же климатической зоны, в которой оно будет содержаться. Различные породы неодинаково переносят акклиматизацию, но большинство из них легко приспособляются к новым условиям

Организм любого животного построен из мельчайших живых частиц – клеток. Определенные группы клеток, изменяя свою форму и строение, объединяются в обособленные скопления, которые приспособились к выполнению тех или иных функций. Такие группы клеток, как правило, обладают специфическими качествами и называются тканями. В организме насчитывают четыре вида тканей – эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная.

Эпителиальная ткань покрывает в организме все пограничные образования – такие, как кожа, слизистые и серозные оболочки, выводные протоки желез, железы внутренней и наружной секреции. Она осуществляет связь организма с внешней средой, выполняет покровную, железистую (секреторную) и всасывательную функции.

Соединительная ткань подразделяется на питающую и опорную. К питающей, или трофической, ткани относятся кровь и лимфа. Главное назначение опорной ткани заключается в связывании в единое целое составных частей организма и в формировании остова тела (например, к опорной относят костную ткань, сухожилия, хрящи).

Мышечная ткань способна к сокращению и расслаблению под воздействием различных раздражений. Ее делят на скелетную и сердечную мускулатуру, которая имеет поперечно-полосатую исчерченность, а также гладкую мышечную ткань, способную к произвольным сокращениям и формирующую внутренние органы.

Нервная ткань состоит из нервных клеток – нейронов, обладающих свойством возбуждения и проведения нервного возбуждения, и клеток нейроглии, выполняющих опорную, трофическую и защитные функции. Отдельные группы тканей соединяются друг с другом и образуют органы. Органом называют часть организма, имеющего определенную внешнюю форму, построенного из нескольких закономерно сочетающихся тканей и выполняющего какую-либо узко специфическую функцию. Например, органом называется глаз, почка, язык.

В свою очередь, отдельные органы, выполняющие вместе какую-либо определенную функцию, образуют в организме системы, или аппараты. Так, например, кости, мышцы, связки, сухожилия и суставы образуют аппарат движения, или опорно-двигательный аппарат.

Органы таких систем организма животного, как пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная, половая, т. е. внутренности, расположены в трех полостях: грудной, брюшной и тазовой.

Грудная полость расположена внутри грудной клетки, брюшная спереди ограничена диафрагмой (грудобрюшная мышечная преграда), а сзади переходит в тазовую полость. Она заканчивается на уровне поясницы. Тазовую полость образуют кости таза, крестцовая кость и первые хвостовые позвонки.

Большая часть внутренних органов расположена в серозных полостях, которые создают условия для скольжения органов друг около друга. Например, сердце расположено в околосердечной серозной полости.

Необходимым условием существования любого животного организма является обмен веществ – непрерывно протекающий процесс распада составных частей организма, сопровождаемый процессом восстановления с помощью притока пищи из внешней среды. Обмен веществ и превращение энергии в живом организме неотделимы друг от друга. Образование и выделение тепла зависит прежде всего от обмена веществ. Крупный рогатый скот – это теплокровные животные, т. е. температура тела у них относительно постоянная и при нормальном состоянии поддерживается в зависимости от возраста и физиологического состояния в пределах 37,5–40,5 °С: у взрослого животного – 37,5–39,5 °С; у коровы за 2 мес до отела – 38,5–40 °С; у теленка – 38,5–40,5 °С. Иногда температура тела зависит от климатических и иных факторов, но больше всего она меняется под воздействием болезнетворных микробов и вирусов.

Тело крупного рогатого скота, как и других животных, условно подразделяется на четыре основных отдела (рис. 1).

Рис. 1. Области тела коровы:

1 – ноздри; 2 – носогубное зеркало; 3 – нижняя губа; 4 – носовая область; 5 – щечная область; 6 – область наружного жевательного мускула; 7 – область глаза; 8 – лобная область; 9 – височная область; 10 – область околоушной железы; 11 – область гортани; 12 – верхний отдел шеи; 13 – нижний отдел шеи; 14 – подгрудок; 15 – грудная область; 16 – холка; 17 – спина; 18 – поясница; 19 – боковая грудная стенка; 20 – подвздошная область; 21 – нижняя стенка живота; 22 – область лопатки; 23 – область плечевого сустава; 24 – плечо; 25 – локоть; 26 – предплечье; 27–31 – передняя лапа (27 – запястье, 28 – пясть, 29 – область пута, 30 – область венечных костей, 31 – область копытца); 32 – круп; 33 – маклок; 34 – седалищный бугор; 35 – бедро; 36 – задний край бедра; 37 – область коленной чашечки; 38 – голень; 39–43 – задняя лапа (39 – заплюсна, 40 – плюсна, 41 – область пута, 42 – область венечных костей, 43 – область копытца); 44 – хвост; 45 – вымя

Голова. В ней различают мозговую (череп) и лицевую (морда) части. Сюда относятся лоб, мочка носа, уши, зубы.

Шея. Здесь выделяют верхнюю часть (выйная область), нижнюю область шеи и область яремного желоба (расположенную выше трахеи, где проходят яремные вены).

Туловище. Представлено холкой (ее образуют 5 первых грудных позвонков и находящихся с ними на одном уровне верхних краев лопатки), спиной, поясницей, грудной областью (грудью), подгрудком, крупом, правой и левой подвздошной областью, правым и левым пахом, пупочной областью, областью вымени или молочной железы и препуция, анальной областью, хвостом.

Конечности. Грудная (передняя) конечность представлена плечом, локтем, предплечьем, запястьем, пястью, а тазовая (задняя) – бедром, коленом, голенью, пяткой, плюсной.

Внешний вид животного, телосложение и особенности отдельных частей его тела, свойственные породе и полу, называются экстерьером. Общий экстерьер включает основные признаки телосложения, строения отдельных частей тела, наиболее характерных отклонений и пороков, частный рассматривает особенности сложения отдельных пород, типичные и нетипичные для них признаки. Так, у молочного скота туловище длинное, костяк тонкий, голова небольшая, вымя округлое.

Туловище мясного крупного рогатого скота компактное, широкое и глубокое, на сравнительно коротких ногах. Породы скота комбинированного направления продуктивности по телосложению занимают промежуточное положение между молочным и мясным скотом.

Понятие «конституция» объединяет все свойства организма животного: особенности его анатомического строения, физиологических процессов и прежде всего особенности высшей нервной деятельности, определяющей реакции на внешнюю среду. В зоотехнике выделяют 5 типов конституции: грубая (рабочий скот, например серый украинский скот), нежная (молочные породы, например ярославская), плотная или сухая (крупный рогатый скот комбинированного направления продуктивности, например симментальская порода), рыхлая или сырая (мясные породы). Тип высшей нервной деятельности тесно связан с основными функциями организма – обменом веществ, приспособленности и своеобразной реакции на окружающую среду. В свою очередь, все эти реакции находят отражение в формах экстерьера, который следует рассматривать как внешнее отражение конституции.

При определении конституции животных и оценке экстерьера устанавливают кондицию – общий вид животного, внешние признаки, упитанность, состояние мускулатуры и кожи, что помогает определить состояние здоровья животного.

В среднем длина тела животных, не считая хвоста, обычно составляет 1,8–3,2 м при высоте в холке 1,0–1,6 м и массе 450–1000 кг. Быки, как правило, крупнее коров, причем известны рекордсмены высотой 1,8 м и массой 1350 кг, тогда как взрослые самки самых мелких пород имеют высоту всего 85 см при массе 90 кг.

Аппарат движения, или опорно-двигательный аппарат

Аппарат движения представлен скелетом, связками и мышцами, которые, в отличие от других систем, формируют телосложение крупного рогатого скота, его экстерьер. Чтобы представить его значение, достаточно узнать, что у новорожденных на аппарат движения приходится примерно 70–78 % от всей массы животного, а у взрослых до 60–68 %. В филогенезе формируются различные по значимости отделы: скелет как опорная конструкция, связки, обеспечивающие соединение костей, и скелетные мышцы, приводящие в движение костные рычаги. Кость – это часть скелета, орган, в состав которого входят разные тканевые элементы. Она состоит из 6 компонентов, одним из которых является красный

костный мозг – орган кроветворения. Дольше всего красный костный мозг сохраняется в губчатом веществе грудины и тел позвонков. Все вены (до 50 % вен тела) выходят из костей в основном там, где больше губчатого вещества. Через эти участки производят внутрикостные инъекции, которые заменяют внутривенные.

Рис. 2. Скелет коровы:

1 – носовая кость; 2 – резцовая кость; 3 – верхнечелюстная кость; 4 – лобная кость; 5 – затылочная кость; 6 – теменная кость; 7 – височная кость; 8 – орбита; 9 – скуловая кость; 10 – нижнечелюстная кость; 11 – сошник; 12 – эпистрофей; 13 – шейный позвонок; 14 – грудной позвонок; 15 – лопатка; 16 – плечевая кость; 17 – поясничный позвонок; 18 – ребро; 19 – мечевидный хрящ; 20 – грудина; 21 – лучевая кость; 22 – локтевая кость; 23 – запястье; 24 – пясть; 25 – сесамовидные кости; 26 – путовая кость; 27 – венечная кость; 28 – копытцевая кость; 29 – крестцовая кость; 30 – подвздошная кость; 31 – маклок; 32 – лонная кость; 33 – седалищная кость; 34 – хвостовые позвонки; 35 – бедренная кость; 36 – вертлуг; 37 – коленная чашечка; 38 – большеберцовая кость; 39 – отросток малоберцовой кости; 40 – заплюсна; 41 – пяточный бугор; 42 – плюсна; 43 – палец

Скелет крупного рогатого скота (рис. 2) состоит из 2 отделов: осевого и периферического.

Осевой отдел скелета представлен черепом, позвоночником и грудной клеткой.

Череп (рис. 3), или скелет головы, делится на мозговую часть (7 костей) и лицевую (12 костей).

Рис. 3. Череп крупного рогатого скота:

1 – резцовая кость; 2 – носовая кость; 3 – верхнечелюстная кость; 4 – слезная кость; 5 – лобная кость; 6 – височная пластина теменной кости; 7 – височная кость; 8 – затылочная кость; 9 – скуловая кость; 10 – нижняя челюсть: а – беззубый край; б – подглазничное отверстие; в – мыщелок затылочной кости; г – яремный отросток; д – костный пузырь; е – суставный отросток; ж – лицевой бугор

Кости мозгового черепа формируют влагалище для мозга, а кости лицевого отдела – ротовую и носовую полости и орбиты глаз; в височной кости расположены органы слуха и равновесия. Кости черепа соединяются швами, кроме подвижных: нижней челюсти, височной и подъязычной костей.

Вдоль тела животного расположен позвоночник, в котором различают позвоночный столб, образованный телами позвонков (опорная часть, связывающая в виде кинематической дуги работу конечностей) и позвоночный канал, который образован дугами позвонков, окружающими спинной мозг. В зависимости от механической нагрузки, создаваемой массой тела, и подвижности позвонки имеют различную форму и величину.

Позвоночник дифференцируется на отделы, совпадающие с направлением действия силы тяжести животного (табл. 1).

Таблица 1 Количество позвонков у крупного рогатого скота

Отдел позвоночника: Шейный – (число позвонков) 7

Грудной -13

Поясничный – 6

Крестцовый – 5

Хвостовой – 18–20

Всего – 49–51

Грудная клетка образована ребрами и грудной костью. Ребра – парные дугообразные кости, подвижно крепящиеся справа и слева к позвонкам грудного отдела позвоночного столба. Они менее подвижны в передней части грудной клетки, где к ним прикрепляется лопатка. В связи с этим передние доли легких чаще поражаются при заболеваниях легких. Все ребра составляют достаточно объемную грудную клетку конической формы, в которой расположены сердце и легкие.

Периферический скелет, или скелет конечностей, представлен 2 грудными (передними) и 2 тазовыми (задними) конечностями.

В состав грудной конечности входят: лопатка, крепящаяся к туловищу в области первых ребер; плечо, состоящее из плечевой кости; предплечье, представленное лучевой и локтевой костями; кисть (рис. 4), состоящая из запястья (6 костей), пясти (2 сросшиеся кости) и фаланг пальцев (2 пальца, имеющих 3 фаланги, причем третья фаланга называется копытцевой костью).

Рис. 4. Скелет автоподия (кисти) коровы:

1 – лучевая кость; 2 – локтевая кость; 3 – запястные кости; 4 – пястные кости; 5 – фаланги

Тазовая конечность состоит из таза (рис. 5), каждая половина которого образована безымянной костью, вверху расположена подвздошная кость, снизу лонная и седалищная кости; бедра, представленным бедренной костью и коленной чашечкой, которая скользит по блоку бедренной кости; голени, состоящей из большеберцовой и малоберцовой костей; стопы, представленной заплюсной (6 костей), плюсной (2 сросшиеся кости) и фалангами пальцев (2 пальца, имеющих 3 фаланги, причем третья фаланга называется копытцевой костью).

Рис. 5. Кости тазового пояса (таза) коровы:

1 – крыло подвздошной кости; 2 – маклоковый бугор; 3 – тело подвздошной кости; 4 – крестцовый бугор; 5 – большая седалищная вырезка; 6 – суставная впадина; 7 – седалищная ость; 8 – впадинная ветвь лонной кости; 9 – шовная ветвь лонной кости; 10 – подвздошно-лонное возвышение; 11 – впадинная ветвь седалищной кости; 12 – пластина седалищной кости; 13 – седалищный бугор; 14 – седалищная дуга; 15 – малая седалищная вырезка; 16 – запертое отверстие

Надо помнить о том, что зрелость скелета наступает позже, чем зрелость тела или половая зрелость, а лишение животных двигательной активности приводит к рождению телят с недоразвитым скелетом. В эмбриональный период происходит быстрый рост периферического скелета, поскольку после рождения телята должны самостоятельно передвигаться и доставать до сосков матери, которая кормит их стоя. После рождения быстро растут ребра, позвоночник, грудина и тазовые кости. Увеличение размеров тела у крупного рогатого скота заканчивается в 5–6 лет. Процессы старения начинаются в скелете с хвостовых позвонков и последних ребер. Все это сказывается на минерализации костей, что необходимо учитывать при разработке рациона питания животных на разных этапах развития.

Связки – это пучки коллагеновых волокон, соединяющих кости или хрящи друг с другом. Они испытывают ту же нагрузку массы тела, что и кости, но, соединяя кости друг с другом, связки придают необходимую буферность скелету, значительно повышающую противодействие нагрузкам, приходящимся на соединения костей как на опорные конструкции.

Существует 2 вида соединения костей:

› непрерывный. Этот вид соединения имеет большую упругость, прочность и очень ограниченную подвижность;

› прерывный (синовиальный) тип соединения, или суставы. Он обеспечивает большой размах движения и построен более сложно. Сустав имеет суставную капсулу, состоящую из 2 слоев наружного (срастающегося с надкостницей кости) и внутреннего (синовиального, который и выделяет в полость сустава синовию, благодаря которой кости не трутся друг о друга). Большинство суставов, кроме капсулы, закрепляются еще разным количеством связок. При разрывах и сильных растяжениях связок кости отделяются друг от друга и происходит вывих сустава. Среди заболеваний органов аппарата движения у животных чаще других встречаются патологические процессы в местах соединения костей, особенно суставов конечностей. Патология в местах соединения костей опасна такими последствиями, как утрата подвижности, что сопровождается потерей возможности нормального передвижения и значительной болью.

Мышечная ткань обладает важным свойством: она сокращается, вызывая движение (динамическую работу), и обеспечивает тонус самих мышц, укрепляя суставы под определенным углом сочетания при неподвижном теле (статическая работа), сохраняя определенную позу. Только работа (тренировка) мышц способствует наращиванию их массы как за счет увеличения диаметра мышечных волокон (гипертрофия), так и за счет увеличения их количества (гиперплазия).

Мышечная ткань бывает 3 типов в зависимости от расположения мышечных волокон: гладкая (стенки сосудов), поперечно-полосатая (скелетная мускулатура), сердечная поперечно-полосатая (в сердце). По характеру своей деятельности и производимой работы они подразделяются на сгибающие и разгибающие, приводящие и отводящие, запирающие (сфинктеры), вращающие и т. д. Работа мышечного аппарата построена по принципу антагонизма. В общей сложности в организме насчитывается до 200–250 парных мышц и несколько непарных.

Масса мышц у крупного рогатого скота составляет примерно 42–47 % от общей массы тела. Каждая мышца имеет опорную часть (соединительно-тканную строму) и рабочую (мышечную паренхиму). Чем большую статическую нагрузку выполняет мышца, тем больше развита в ней строма.

Кожный покров

Тело крупного рогатого скота покрыто волосистой кожей и органами, или производными кожного покрова. Их внешний вид, консистенция, температура и чувствительность отражают состояние обмена веществ и функций ряда систем органов.

Кожа защищает организм от внешних воздействий посредством множества нервных окончаний, выполняет роль рецепторного звена кожного анализатора внешней среды (тактильная, болевая, температурная чувствительность). Через множество потовых и сальных желез через кожу выделяется ряд продуктов обмена веществ, через устья волосяных мешков и кожные железы поверхность кожи может всасывать небольшое количество растворов. Кровеносные сосуды кожи могут вместить до 10 % крови организма животного. Снижение и расширение сосудов имеют существенное значение в регуляции температуры тела. В коже содержатся провитамины. Под влиянием ультрафиолетового света образуется витамин D. У крупного рогатого скота кожа составляет 3–8 % от общей массы животного. У быка масса шкуры может быть в пределах 60–80 кг, толщина ее колеблется от 2 до 6 мм.

В коже, покрытой волосами, различают следующие слои:

› надкожница (эпидермис) – наружный слой. Он определяет цвет кожи, а ороговевшие клетки слущиваются, тем самым с поверхности кожи удаляется грязь, микроорганизмы и др. На эпидермисе растут волосы;

› дерма (собственно кожа), образуемая:

а) pilarным слоем, в котором находятся сальные и потовые железы, корни волос в волосяных фолликулах, мышцы – подниматели волос, множество кровеносных и лимфатических сосудов и нервных окончаний;

б) сетчатым слоем, состоящим из сплетения коллагеновых и незначительного количества эластичных волокон.

подкожная основа (подкожный слой), представленный рыхлой соединительной и жировой тканью. Этот слой крепится к поверхностной фасции, покрывающей тело крупного рогатого скота (рис. 6). В нем откладываются запасные питательные вещества в виде жира. Кожа с волосами и подкожной клетчаткой, снятая с тела животного, называется шкурой.

Рис. 6. Схема строения кожи с волосом (по Техверу):

1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – подкожный слой; 4 – сальные железы; 5 – потовые железы; 6 – стержень волоса; 7 – корень волоса; 8 – волосяная луковица; 9 – волосяной сосочек; 10 – волосяная сумка

К производным кожного покрова относят потовые, сальные, молочные железы, копытца, мякиши, рога, волосы, носогубное зеркальце.

Сальные железы расположены в основе кожи, а их протоки открываются в устья волосяных фолликулов. Сальные железы выделяют сальный секрет, который, смазывая кожу и волосы, придает им мягкость и эластичность, предохраняет от ломкости, а тело – от проникновения влаги.

Потовые железы расположены в сетчатом слое кожи. Их выводные протоки открываются на поверхность эпидермиса, через которые выделяется жидкий секрет – пот. Выделение пота способствует охлаждению животного, т. е. потовые железы участвуют в терморегуляции. У крупного рогатого скота большое их количество расположено на голове.

Молочная железа крупного рогатого скота называется выменем. Оно состоит из четырех четвертей, или долей, образовавшихся при слиянии двух пар желез.

Внутри вымени есть альвеолы, выстланные изнутри секреторным эпителием.

Альвеолы переходят в молочные протоки. Последние, сливаясь, образуют молочную цистерну, переходящую в сосковый канал. Каждая доля вымени имеет сосок для вывода молока (рис. 7). Вымя сверху покрыто эластичной кожей. Чем продуктивнее животное, тем эта кожа мягче и эластичнее.

Рис. 7. Строение молочной железы коровы:

1 – кожа; 2 – альвеолы; 3 – молочные протоки; 4 – молочная цистерна; 5 – сосковый канал

Копытца – это твердый кожный наконечник третьей фаланги пальцев (3 и 4) парнокопытных. Оно представлено участком кожи, эпидермис которого в определенных местах копытца образует роговые слои различной структуры и консистенции. По расположению и характеру производимого рогового слоя на копытце различают 4 части: кайму, венчик, стенку и подошву (рис. 8).

Рис. 8. Строение копытца:

а – кайма; б – венчик; в – стенка; г – подошва: 1 – эпидермис; 2 – основа кожи; 3 – подкожный слой; 4 – сухожилие общего пальцевого разгибателя; 5 – подкожный слой каймы; 6 – основа кожи каймы; 7 – эпидермис каймы; 8 – эпидермис венчика;

9 – глазурь стенки; 10 – трубчатый рог; 11 – листочковый рог; 12 – листочковый слой основы кожи; 13 – белая линия; 14 – эпидермис подошвы; 15 – основа кожи подошвы; 16 – надкостница; 17 – эпидермис пальцевого мякиша; 18 – основа кожи мякиша; 19 – эпидермис подушки мякиша; 20 – основа кожи подушки мякиша; 21 – подкожный слой подушки мякиша

Мякиши – это опорные участки конечностей. Они богаты нервными окончаниями, благодаря чему выполняют роль органа осязания. У крупного рогатого скота остались лишь видоизмененные пальцевые мякиши, ставшие в основном амортизаторами роговых капсул копытца.

Рога – это твердые образования в области головы крупного рогатого скота, расположенные на роговых отростках лобных костей. Снаружи они покрыты роговой капсулой, образованной эпидермисом рога. Рост рога зависит от обмена веществ всего организма, что выражается в появлении колец. Изменения в обмене веществ при стельности задерживают рост рога.

Прекращение роста двух зачатков рогов у молодых животных осуществляется прижиганием или их иссечением. Для обезроживания взрослых животных необходимо сжать восковицу или кайму рога (мягкий рог на границе основания рога с кожей) резиновыми кольцами, что способствует прекращению кровоснабжения и иннервации рога, приводя к его омертвлению.

Волосы. Все тело крупного рогатого скота покрыто шерстью. На 1 см² кожи у этих животных может быть до 2500 и более волос. Волосы – это веретенообразные нити из многослойного ороговевшего и ороговевающего эпителия. Часть волоса, возвышающуюся над поверхностью кожи, называют стержнем, находящуюся внутри кожи – корнем, который окружен кровеносными капиллярами. Корень переходит в луковицу, а внутри луковицы находится сосочек волоса. Каждый волос имеет собственные мышцы, позволяющие ему распрямляться, а также сальные железы.

По строению различают 4 основных вида волос: остевые (короткие покровные волосы тела и длинные волосы на конце хвоста), пуховые (волосы вокруг остевых и прикрытые ими), переходные, вибриссы, или чувствительные волосы (волосы на коже в области губ, ноздрей, подбородка и век).

У крупного рогатого скота, как и у других животных, происходит смена покровов тела, или линька. При этом полностью или частично сменяется волосяной или шерстный покров (кроме осязательных волосков). При линьке кожа утолщается, делается более рыхлой, часто происходит обновление рогового слоя эпидермиса. Различают физиологическую и патологическую линьку. Физиологическую смену шерстного покрова делят на 3 вида: возрастную, сезонную и компенсационную.

Нервная система

Структурной и функциональной единицей нервной системы является нервная клетка – нейрон – совместно с глиоцитами. Последние одевают нервные клетки и обеспечивают в них опорно-трофическую и барьерную функции. Нервные клетки имеют несколько отростков – чувствительных древовидно ветвящихся дендритов, которые проводят к телу нейрона возбуждение, возникающее на их чувствительном нервном окончании, расположенном в органах, и одного двигательного аксона, по которому нервный импульс передается от нейрона к рабочему органу или другому нейрону. Нейроны вступают друг с другом в контакт с помощью окончаний отростков и образуют рефлекторные цепи, по которым передаются (распространяются) нервные импульсы.

Отростки нервных клеток в совокупности с клетками нейроглии формируют нервные волокна. Эти волокна в головном и спинном мозге составляют основную

массу белого вещества. Из отростков нервных клеток формируются пучки, из группы пучков, одетых общей оболочкой, формируются нервы в виде шнуровидных образований.

Анатомически нервную систему делят на центральную, включающую головной и спинной мозг со спинно-мозговыми ганглиями, и периферическую, состоящую из черепно-мозговых и спинно-мозговых нервов, соединяющих центральную нервную систему с рецепторами и эффекторными аппаратами различных органов. Сюда входят нервы скелетных мышц и кожи (соматическая часть нервной системы), а также сосудов (парасимпатическая часть). Эти две последние части объединяются понятием «автономная, или вегетативная, нервная система».

Головной мозг – это головная часть центрального отдела нервной системы, расположенная в полости черепа. Головной мозг состоит из 2 полушарий, разделенных бороздой. Полушария имеют извилины и покрыты корковым веществом, или корой.

В головном мозге выделяют следующие отделы: большой мозг, конечный мозг (обонятельный мозг и плащ), промежуточный мозг (зрительные бугры (таламус), надбугорье (эпиталамус), подбугорье (гипоталамус), околобугорье (метаталамус), средний мозг (ножки большого мозга и четверохолмие), ромбовидный мозг, задний мозг (мозжечок и мост) и продолговатый мозг.

Головной мозг одет 3 оболочками: твердой, паутинной и мягкой. Между твердой и паутинной оболочками находится субдуральное пространство, заполненное спинно-мозговой жидкостью (ее отток возможен в венозную систему и в органы лимфообращения), а между паутинной и мягкой – подпаутинное пространство.

Головной мозг состоит из белого и серого вещества. Серое вещество в нем располагается на периферии коры больших полушарий, а белое – в центре. Головной мозг – высший отдел нервной системы, который контролирует деятельность всего организма, объединяет и координирует функции всех внутренних органов и систем. При патологии (травма, опухоль, воспаление) происходит нарушение функций всего головного мозга.

Абсолютная масса головного мозга крупного рогатого скота колеблется в широких пределах от 410 до 550 г, а относительная обратно пропорциональна массе животного и составляет 1/600-1/770.

Спинной мозг – это часть центрального отдела нервной системы. Он представляет собой тяж мозговых тканей с остатками мозговой полости. Спинной мозг расположен в позвоночном канале и начинается от продолговатого отдела головного мозга, а заканчивается в области 7-го поясничного позвонка. Спинной мозг условно подразделяется без видимых границ на шейный, грудной и пояснично-крестцовый отделы, состоящие из серого и белого мозгового вещества. В сером веществе расположен ряд соматических нервных центров, осуществляющих различные безусловные рефлексы, например на уровне поясничных сегментов расположены центры, иннервирующие тазовые конечности и брюшную стенку. Серое вещество расположено в центре спинного мозга и в сечении по форме похоже на букву «Н», а белое вещество располагается вокруг серого.

Спинной мозг покрыт тремя оболочками: твердой, паутинной и мягкой, между которыми есть щели, заполненные спинно-мозговой жидкостью.

У крупного рогатого скота длина спинного мозга составляет в среднем 160–180 см. Масса спинного мозга 220–260 г, что в среднем составляет 47 % от массы головного мозга.

Периферический отдел нервной системы – топографически выделенная часть единой нервной системы. Этот отдел находится вне головного и спинного мозга. К нему относятся черепные и спинно-мозговые нервы с их корешками, а также

сплетения, ганглии и нервные окончания, заложенные в органах и тканях. Так, от спинного мозга отходит 31 пара периферических нервов, а от головного – 12 пар. В периферической нервной системе принято выделять 3 части – соматическую (связывающую центры со скелетной мускулатурой), симпатическую (связанную с гладкой мускулатурой сосудов тела и внутренних органов), висцеральную, или парасимпатическую (связанную с гладкими мышцами и железами внутренних органов), и трофическую (иннервирующую соединительную ткань).

Вегетативная нервная система имеет специальные центры в спинном и головном мозге, а также ряд нервных узлов, расположенных вне спинного и головного мозга. Эту часть нервной системы подразделяют на:

- › симпатическую (иннервация гладких мышц сосудов, внутренних органов, желез), центры которой размещены в грудопоясничном отделе спинного мозга;
- › парасимпатическую (иннервация зрачка, слюнных и слезных желез, органов дыхания, а также органов, расположенных в тазовой полости), чьи центры располагаются в головном мозге.

Особенностью этих 2 частей является антагонистический характер в обеспечении ими внутренних органов, т. е. там, где симпатическая нервная система действует возбуждающе, парасимпатическая оказывает угнетающее воздействие.

Центральная нервная система и кора больших полушарий регулируют всю высшую нервную деятельность через рефлексы. Существуют генетически закрепленные реакции центральной нервной системы на внешние и внутренние раздражители – пищевые, половые, оборонительные, ориентировочные, сосательная реакция у новорожденных, появление слюны при виде пищи. Эти реакции называются врожденными, или безусловными, рефлексами. Они обеспечиваются деятельностью головного мозга, стволом спинного мозга и вегетативной нервной системой. Условные рефлексы – приобретенные индивидуальные приспособительные реакции животных, возникающие на основе образования временной связи между раздражителем и безусловно-рефлекторным актом. Примером таких рефлексов служит дойка коров в определенное время. В случае перевода часов дойки молока могут снижаться.

Органы чувств, или анализаторы

Различные возбуждения, идущие из внешней среды и внутренних органов животного, воспринимаются органами чувств и анализируются затем в коре головного мозга.

В организме животного имеется 5 органов чувств: зрительный, равновесно-слуховой, обонятельный, вкусовой и осязательный анализаторы. Каждый из этих органов имеет отделы: периферический (воспринимающий) – рецептор, средний (проводящий) – проводник, анализирующий (в коре головного мозга) – мозговой центр. Организм имеет 5 анализаторов, которые, кроме общих свойств (возбудимость, реактивная чувствительность, последствие, адаптация и явление контрастности), воспринимают определенный вид импульсов – световой, звуковой, тепловой, химический, температурный и др.

Орган зрения, или зрительный анализатор

Орган зрения представлен глазом, в котором заключен зрительный рецептор, проводником – зрительным нервом, мозговыми проводящими путями к подкорковым и корковым мозговым центрам, а также вспомогательными органами. Глаз состоит из глазного яблока, соединенного посредством зрительного нерва с головным мозгом, и вспомогательных органов. Само глазное яблоко имеет шаровидную форму и расположено в костной впадине – глазнице, или орбите, образованной костями черепа. Передний полюс глазного яблока выпуклый, а задний несколько уплощен (рис. 9).

Рис. 9. Горизонтальный разрез глаза:

1 – передняя камера; 2 – радужная оболочка; 3 – роговица; 4 – конъюнктив; 5 – слезный канал; 6 – ресничная мышца; 7 – склера; 8 – сосудистая оболочка; 9 – желтое пятно; 10 – зрительный нерв; 11 – решетчатая пластинка; 12 – ресничное тело; 13 – задняя камера; 14 – хрусталик; 15 – ресничные отростки; 16 – захрусталиковое пространство; 17 – оптическая ось; 18 – регина; 19 – сосок зрительного нерва; 20 – цинновы связки; 21 – зрительная ось; 22 – стекловидное тело; 23 – центральная ямка

Глазное яблоко состоит из наружной, средней и внутренней оболочек, светопреломляющих сред, нервов и сосудов.

Наружная, или фиброзная, оболочка, в свою очередь, делится на белочную, или склеру, и роговицу.

Белочная оболочка, или склера, – это твердая материя, одевающая 4/5 глазного яблока, за исключением переднего полюса. Она играет роль прочного остова стенки глаза, к ней прикрепляются сухожилия глазных мышц.

Роговица – прозрачная, плотная и довольно толстая оболочка. Она содержит много нервов, но не имеет кровеносных сосудов, участвует в проведении света на сетчатку, воспринимает боль и давление.

Средняя, или сосудистая, оболочка состоит из радужной оболочки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки.

Радужная оболочка – это пигментированная передняя часть средней оболочки, в центральной ее части имеется отверстие – зрачок. У крупного рогатого скота при дневном свете он имеет поперечно-овальную форму. Гладкая мышечная ткань формирует в радужной оболочке 2 мышцы – сфинктер (кольцевая) и дилатор зрачка (радиальная), тем самым, расширяясь или сужаясь, зрачок регулирует поступление лучей света в глазное яблоко.

Ресничное тело – утолщенная часть средней оболочки. Оно расположено в виде кольца шириной до 10 мм по периферии задней поверхности радужной оболочки между ней и собственно сосудистой оболочкой. Основная его часть – ресничная мышца, к которой прикрепляется циннова (хрусталиковая) связка, поддерживающая капсулу хрусталика, под действием этой мышцы хрусталик становится более или менее выпуклым.

Собственная сосудистая оболочка – задняя часть средней оболочки глазного яблока. Она отличается обилием кровеносных сосудов и расположена между склерой и сетчаткой, осуществляя питание последней.

Внутренняя оболочка, или сетчатка, имеет заднюю и переднюю части. Задняя часть – зрительная, выстилающая большую часть стенки глазного яблока, где происходит восприятие световых раздражений и превращение их в нервный сигнал. Она состоит из нервного (внутреннего, светочувствительного, обращенного к стекловидному телу) и пигментного (наружного, прилегающего к сосудистой оболочке) слоев. В нервном слое имеются фоторецепторные, первично чувствующие нервные клетки 2 разновидности, с выростами разной формы: палочками (рецепторы сумеречного зрения, обеспечивающие черно-белое восприятие) и колбочками (рецепторы дневного зрения, обеспечивающие цветное зрение).

Передняя часть – слепая, покрывающая изнутри ресничное тело и радужную оболочку, с которыми срастается. Она состоит из пигментных клеток и лишена светочувствительного слоя.

Полость глазного яблока заполнена светопреломляющими средами: хрусталиком и содержимым передней, задней и стекловидной камер глаза.

Передняя камера глаза – это пространство между роговицей и радужной оболочкой, задняя камера глаза – это пространство между радужкой и хрусталиком. Камерная жидкость питает ткани глаза, удаляет продукты обмена, проводит лучи света от роговицы к хрусталику.

Хрусталик – это плотное прозрачное тело, имеющее форму двояковыпуклой линзы, изменяющей свою поверхность, и расположенное между радужной оболочкой и стекловидным телом. Это орган аккомодации. С возрастом хрусталик становится менее эластичным.

Стекловидная камера – это пространство между хрусталиком и сетчаткой глаза, которое заполнено стекловидным телом (прозрачная студневидная масса, состоящая на 98 % из воды). Его функции – поддержание формы и тонуса глазного яблока, проведение света и участие во внутриглазном обмене веществ.

Вспомогательные органы глаза – это веки, слезный аппарат, глазные мышцы, орбита, периорбита и фасции.

Веки – это кожные слизисто-мышечные складки. Они расположены впереди от глазного яблока и предохраняют глаза от механических повреждений. Передняя часть глазного яблока до роговицы и внутренняя поверхность век покрыты слизистой оболочкой – конъюнктивой. Существует еще и третье веко, или мигательная перепонка, представляющая собой полулунную складку конъюнктивы. Оно расположено во внутреннем углу глаза.

Слезный аппарат – это слезные железы, каналы, слезный мешок и носослезный проток. Во внутреннем углу глаза есть небольшое утолщение конъюнктивы – слезный бугорок со слезным каналцем в центре, вокруг которого имеется небольшое углубление – слезное озеро. Слезный секрет состоит в основном из воды, содержит фермент лизоцим, обладающий бактерицидным действием. При движении век слезная жидкость увлажняет и очищает конъюнктиву и собирается в слезное озеро. Отсюда секрет поступает в слезные каналы, открывающиеся во внутреннем углу глаза. По ним слеза попадает в слезный мешок, из которого начинается носослезный проток.

Место расположения глазного яблока называют орбитой, а периорбита – это место, где располагаются задняя часть глазного яблока, зрительный нерв, мышцы, фасции, сосуды и нервы. Глазных мышц всего семь, они расположены внутри периорбиты. Эти мышцы обеспечивают движение глазного яблока в разных направлениях внутри орбиты.

У крупного рогатого скота боковое, или билатеральное, цветовое зрение.

Равновесно-слуховой орган, или статоакустический анализатор

Этот анализатор состоит из рецептора (преддверно-улиткового органа), проводящих путей и мозговых центров. Преддверно-улитковый орган, или ухо, – это сложный комплекс структур, обеспечивающий восприятие звуковых, вибрационных и гравитационных сигналов. Рецепторы, воспринимающие указанные сигналы, расположены в перепончатом преддверии и перепончатой улитке, что и обусловило название органа (рис. 10).

Рис. 10. Схема органов равновесия и слуха:

1 – ушная раковина; 2 – наружный слуховой проход; 3 – барабанная перепонка; 4 – молоточек; 5 – наковальня; 6 – стременная мышца; 7 – стремечко; 8 – полукружные каналы; 9 – овальный мешочек; 10 – равновесное пятно и равновесные гребни; 11 – эндолимфатический проток и мешочек в водопроводе преддверия; 12 – круглый мешочек с равновесным пятном; 13 – свод улитки; 14 – перепончатая улитка; 15 – кортиева орган; 16 – барабанная лестница; 17 – лестница преддверия; 18 – водопровод улитки; 19 – окно улитки; 20 – мыс; 21 – костная слуховая труба; 22 – чечевицеобразная косточка; 23 – напрягатель барабанной перепонки; 24 – барабанная полость

Равновесно-слуховой орган состоит из наружного, среднего и внутреннего уха. Наружное ухо – это звукоулавливающий отдел органа, состоящий из ушной раковины, ее хорошо развитых мышц (их более 20) и наружного слухового прохода. Ушная раковина – это подвижная кожная складка воронкообразной формы, с заостренными или закругленными концами, небольшого размера, очень подвижная, покрытая волосами. Ее основа образована эластичным хрящом. Наружный слуховой проход служит для проведения звуковых колебаний к барабанной перепонке.

Среднее ухо – это звукопроводящий и звукопреобразующий орган преддверно-улиткового органа, представленный барабанной полостью с цепью слуховых косточек в ней. Барабанная полость расположена в барабанной части каменистой кости. На задней стенке этой полости имеются два отверстия, или окна: окно преддверия, закрытое стремечком, и окно улитки, закрытое внутренней перепонкой. На передней стенке расположено отверстие, ведущее в слуховую (евстахиеву) трубу, открывающуюся в глотке. Барабанная перепонка – это слаборастяжимая мембрана толщиной около 0,1 мм, отделяющая среднее ухо от наружного. Слуховые косточки среднего уха – это молоточек, наковальня, чечевицеобразная косточка и стремечко. С помощью связок и суставов они объединены в цепь, которая одним концом упирается в барабанную перепонку, а другим – в окно преддверия. Через эту цепь слуховых косточек звуковые колебания передаются с барабанной перепонки в жидкость внутреннего уха – перилимфу.

Внутреннее ухо – это отдел преддверно-улиткового органа спиралевидной формы, в котором расположены рецепторы равновесия и слуха. Оно состоит из костного и перепончатого лабиринтов. Костный лабиринт представляет систему полостей в каменистой части височной кости. В нем различают преддверие, 3 полукружных канала и улитку. Перепончатый лабиринт представляет собой совокупность сообщающихся между собой маленьких полостей, стенки которых образованы соединительно-тканными мембранами, а сами полости заполнены жидкостью – эндолимфой. Он включает в себя полукружные каналы, овальный и круглый мешочек и перепончатую улитку. Со стороны полости мембрана покрыта эпителием, образующим рецепторную часть слухового анализатора – спиральный (кортиев) орган. В его состав входят слуховые (волосковые) и поддерживающие (опорные) клетки. Нервное возбуждение, возникающее в слуховых клетках, проводится к корковым центрам слухового анализатора. При волнах определенной длины возбуждаются слуховые рецепторы, в которых физическая энергия звуковых колебаний превращается в нервные импульсы.

В маленьком овальном и круглом мешочках имеются статолиты, которые с нейроэпителием равновесных гребешков (они находятся на внутренней поверхности перепончатых ампул, образованных на границе полукружного канала с овальным мешочком) и чувствительных, или равновесных, пятен, или макул (расположенных на стенках), составляют вестибулярный аппарат, воспринимающий движение головы и изменения в ее положении, связанные с ощущением равновесия. Рецепторы маленького овального мешочка возбуждаются при изменении вертикального положения головы, а большого круглого – при изменении горизонтального положения.

Исходя из особенностей строения уха, а именно органа слуха, крупный рогатый скот обладает острым слухом. Он способен дифференцировать близкие по тембру звучания тоны.

Орган обоняния, или обонятельный анализатор

Обоняние – это способность животных к восприятию определенного свойства (запаха) химических соединений в окружающей среде. Молекулы пахучих веществ, являющихся сигналами определенных предметов или событий во внешней среде, вместе с воздухом достигают обонятельных клеток при вдыхании их через нос (во время еды – через хоаны).

Орган обоняния представляет собой расположенную в глубине носовой полости, а именно в общем носовом ходу, в верхней ее части, небольшую область, выстланную обонятельным эпителием, где находятся рецепторные клетки. Клетки обонятельного эпителия являются началом обонятельных нервов, по которым возбуждение передается в головной мозг. Между ними находятся опорные клетки, вырабатывающие слизь. На поверхности рецепторных клеток расположено по 10–12 волосков, которые реагируют на ароматические молекулы.

По запаху животные находят и оценивают корм, обнаруживают противника, присутствие самки и т. д. Например, крупный рогатый скот ощущает запах аммиака в разведении 1:100000.

Орган вкуса, или вкусовой анализатор

Вкус – это анализ качества различных веществ, поступающих в ротовую полость.

Вкусовое ощущение возникает в результате воздействия растворов химических веществ на хеморецепторы вкусовых сосочков языка и слизистой оболочки ротовой полости. При этом возникает ощущение горького, кислого, соленого, сладкого или смешанного вкуса. Вкусовое чувство у новорожденных пробуждается раньше других ощущений.

Вкусовые сосочки содержат вкусовые луковицы с нервно-эпителиальными клетками и расположены большей частью на верхней поверхности языка, а также они располагаются в слизистой оболочке ротовой полости. По форме они бывают 3 видов: грибовидные, валиковидные и листочковидные. С внешней стороны вкусовой рецептор контактирует с веществами пищи, а другой его конец погружен в толщу языка и связан с нервными волокнами. Живут вкусовые луковицы недолго, отмирают и заменяются на новые. Они неравномерно размещены определенными группами по поверхности языка и образуют вкусовые зоны, чувствительные в основном к определенным на вкус веществам.

У крупного рогатого скота вкусовой анализатор развит хорошо: насчитывается около 25 000 вкусовых сосочков.

Орган осязания, или кожный анализатор

Осязание – это способность животных к восприятию различных внешних воздействий (прикосновение, давление, растяжение, холод, тепло). Оно осуществляется рецепторами кожи, опорно-двигательного аппарата (мышц, сухожилий, суставов и др.), слизистых оболочек (губ, языка и др.). Так, наиболее чувствительна кожа в области копытного венчика, век, губ, а также спины и лба. Осязательное ощущение может быть многообразным, т. к. возникает в результате комплексного восприятия различных свойств раздражителя, действующего на кожу и подкожные ткани. Посредством осязания определяется форма, величина, температура, консистенция раздражителя, положение и перемещение тела в пространстве. В его основе лежит раздражение специальных структур – механорецепторов, термо-рецепторов, рецепторов боли – и преобразование в центральной нервной системе поступающих сигналов в соответствующий вид чувствительно-сти (тактильную, температурную, болевую или ноцицептивную).

Система органов пищеварения

Пищеварительная система осуществляет обмен веществ между организмом и окружающей средой. Через органы пищеварения в организм поступают с пищей все необходимые ему вещества – белки, жиры, углеводы, минеральные соли и

витамины и выбрасывается во внешнюю среду часть продуктов обмена и непереваренные остатки пищи.

Пищеварительный тракт представляет собой полую трубку, состоящую из слизистой оболочки и мышечных волокон. Он начинается в полости рта и заканчивается анальным отверстием. По всей своей длине пищеварительный тракт имеет специализированные отделы, которые предназначены для перемещения и усвоения проглоченной пищи.

Мышечные волокна способны производить 2 различных вида сокращений: сегментацию и перистальтику. Сегментация является основным видом сокращений, связанным с пищеварительным трактом, и включает отдельные сокращения и расслабления соседних сегментов кишечника, но не связана с движением пищевого комка по пищеварительной трубке. Перистальтика заключается в сокращении мышечных волокон позади пищевого комка и их расслаблением перед ним. Этот вид сокращений необходим для продвижения пищевого комка из одной части пищеварительного тракта в другой.

Пищеварительный тракт состоит из нескольких отделов: ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника, прямой кишки и анального отверстия (ануса) (рис. 11). Пища проходит по пищеварительному тракту в течение 2–3 сут, а клетчатка – до 12 сут. Скорость прохождения кормовых масс через пищеварительный тракт составляет 17,7 см в час или 4,2 м в день. За день крупному рогатому скоту необходимо выпивать 25–40 л воды при кормлении зеленой массой, и 50–80 л – при кормлении сухими кормами. В норме фекалий выделяется 15–45 кг за сутки, они имеют тестообразную консистенцию и темно-коричневый цвет. Процент содержания воды в нормальных фекалиях составляет 75–85 %.

Рис. 11. Схема органов пищеварения крупного рогатого скота:

1 – околоушная слюнная железа; 2 – проток околоушной слюнной железы; 3 – глотка; 4 – ротовая полость; 5 – подчелюстная слюнная железа; 6 – гортань; 7 – трахея; 8 – пищевод; 9 – печень; 10 – печеночный проток; 11 – пузырный желчный проток; 12 – желчный пузырь; 13 – общий желчный проток; 14 – сетка; 15 – поджелудочная железа; 16 – проток поджелудочной железы; 17 – сычуг; 18 – двенадцатиперстная кишка; 19 – тощая кишка; 20 – ободочная кишка; 21 – подвздошная кишка; 22 – слепая кишка; 23 – прямая кишка; 24 – рубец; 25 – книжка; 26 – пищеводный желоб

Ротовая полость включает в себя верхние и нижние губы, щеки, язык, зубы, десны, твердое и мягкое нёбо, слюнные железы, миндалины, зев. За исключением коронок зубов, вся ее внутренняя поверхность покрыта слизистой оболочкой, которая может быть пигментирована.

Верхняя губа сливается с мочкой носа, образуя носогубное зеркальце. В норме она влажная и прохладная, при повышенной температуре становится сухой и теплой. Губы и щеки предназначены для удержания пищи в полости рта и служат преддверием ротовой полости.

Язык – это мышечный подвижный орган, располагающийся на дне ротовой полости и имеющий несколько функций: дегустация пищи, участие в процессе глотания, при питье, а также в ощупывании предметов, сдирании мягких тканей с костей, ухода за телом, волосяным покровом, а также для контакта с другими особями. На поверхности языка имеется большое количество роговых сосочков, выполняющих механические функции (захватывание и слизывание пищи).

Рис. 12. Аркады зубов крупного рогатого скота:

1 – тело резцовой кости; костная основа зубной подушки; 2 – беззубый участок (край); I – резцы; С – клыки; Р – премоляры; М – моляры

Зубы – костные эмалевые органы для захвата и измельчения корма. У крупного рогатого скота они делятся на резцы, предкоренные зубы, или премоляры, и коренные зубы, или моляры (рис. 12). Телята рождаются с зубами. Так называемая молочная челюсть состоит из 20 зубов. Там нет коренных зубов, замена молочных зубов на коренные начинается с 14 мес. Челюсть взрослого животного состоит из 32 зубов (табл. 2).

Таблица 2 Зубная формула крупного рогатого скота

Молочные: 0I 0C 3P 0M (верхняя челюсть) X 2 4I 0C 3P 0M (нижняя челюсть)

Постоянные: 0I 0C 3P 3M (верхняя челюсть) X 2 4I 1C 3P 3M (нижняя челюсть)

Форма жевательной поверхности зубов с возрастом меняется, что используется для определения возраста животных.

Десны представляют собой складки слизистой оболочки, покрывающие челюсти и укрепляющие зубы в костных ячейках. Твердое нёбо является крышей ротовой полости и отделяет ее от носовой, а мягкое – это продолжение слизистой оболочки твердого нёба. Оно свободно располагается на границе ротовой полости и глотки, разделяя их. Десны, язык и нёбо могут быть неравномерно пигментированы.

Прямо в полость рта открывается несколько парных слюнных желез, названия которых соответствуют их локализации: околоушные, подчелюстные, подъязычные, коренные и надглазничные (скуловые). Секрет желез содержит ферменты, расщепляющие крахмал и мальтозу.

Миндалины являются органами лимфатической системы и выполняют в организме защитную функцию.

Жвачные проглатывают практически не пережеванный корм, затем они его отрыгивают, тщательно переваривают и снова проглатывают. Совокупность этих рефлексов называется жвачным процессом, или жвачкой. Отсутствие жвачки – признак заболевания животного. У телят жвачный процесс появляется на 3-й нед жизни. У коров жвачка наступает через 30–70 мин после окончания приема корма и длится 40–50 мин, после чего наступает пауза. В сутки бывает обычно 6–8 жвачных периодов. Процесс глотания начинается во рту с формирования пищевого комка, который поднимается к твердому нёбу языком и продвигается к глотке. Вход в глотку называется зевом.

Глотка – это воронкообразная полость, которая является сложной структурой. Она соединяет полость рта с пищеводом, а носовую полость – с легкими. В глотку открываются ротоглотка, носоглотка, две евстахиевы трубы, трахея и пищевод.

Глотка выстлана слизистой оболочкой и имеет мощные мышцы.

Пищевод представляет собой мышечную трубку, через которую пища кругообразным путем транспортируется из глотки в желудок и обратно в ротовую полость для пережевывания (жвачки). Пищевод почти полностью образуют скелетные мышцы.

Желудок – это прямое продолжение пищевода. У крупного рогатого скота желудок многокамерный, состоящий из рубца, сетки, книжки и сычуга. Рубец, сетку и книжку еще называют преджелудками, поскольку в них нет желез, выделяющих пищеварительный сок, а сычуг – истинным желудком.

Из пищевода кашицеобразный корм и жидкость в небольших количествах поступают в сетку, а неразмельченный – в рубец. Если жидкость, например молоко

или лекарство, нужно ввести в сычуг, минуя рубец, ее нужно выпаивать небольшими порциями.

У крупного рогатого скота процессы пищеварения начинаются в преджелудках, где с помощью обильной по количеству и разнообразной по видовому составу микрофлоры (инфузорий, бактерий, ферментов растений) корм подвергается ферментации. В результате образуются различные соединения, часть которых всасывается в кровь через стенку рубца, поступает в кровь, где подвергается дальнейшим превращениям в печени, а также используется молочной железой для синтеза составных частей молока и как источник энергии в организме. Из рубца пища попадает в сетку или отрывается в ротовую полость для дополнительного разжевывания. В сетке пища размачивается и подвергается воздействию микроорганизмов, и за счет работы мускулатуры происходит разделение измельченной массы на крупные частицы, поступающие в книжку, и грубые, отправляющиеся в рубец. В книжке корм, вторично проглоченный животным после жвачки, окончательно перетирается и превращается в кашицу, поступающую в сычуг, где под воздействием ферментов, соляной кислоты и слизи происходит дальнейшее расщепление пищи.

Абсолютная длина всего кишечника у крупного рогатого скота достигает 39–63 м (в среднем 51 м). Соотношение длины тела животного и длины кишечника составляет 1:20. Различают тонкий и толстый отделы кишечника.

Рис. 13. Схема строения кишечника крупного рогатого скота:

1 – пилорическая часть желудка; 2 – двенадцатиперстная кишка; 3 – тощая кишка; 4 – подвздошная кишка; 5 – слепая кишка; 6-10 – ободочная кишка; 11 – прямая кишка

Тонкий отдел кишечника начинается от желудка и делится на три основные части (рис. 13):

- › двенадцатиперстную кишку (первая и самая короткая часть тонкого кишечника длиной 90-120 см. В нее выходят желчные протоки и протоки поджелудочной железы);
- › тощую кишку (самая длинная часть кишечника – 35–38 м, подвешенная в виде множества петель на обширной брыжейке);
- › подвздошную кишку (является продолжением тощей кишки, ее длина составляет 1 м).

Тонкий отдел кишечника локализуется в правом подреберье и идет до уровня 4-го поясничного позвонка. Слизистая оболочка тонкого кишечника более специализирована для переваривания и абсорбции пищи: она собрана в складки, которые называют ворсинками. Они увеличивают всасывающую поверхность кишечника.

Поджелудочная железа также лежит в правом подреберье и выделяет за 1 сут в двенадцатиперстную кишку несколько литров панкреатического секрета, содержащего ферменты, расщепляющие белки, углеводы, жиры, а также гормон инсулин, регулирующий уровень сахара в крови.

Печень с желчным пузырем у крупного рогатого скота расположена в правом подреберье. Через нее проходит и фильтруется кровь, оттекающая по воротной вене от желудка, селезенки и кишечника. В печени вырабатывается желчь, которая преобразует жиры, что способствует всасыванию в кровеносные сосуды кишечной стенки. Масса печени колеблется от 1,1 до 1,4 % от массы тела крупного рогатого скота.

В тонком отделе кишечника содержимое желудка подвергается действию желчи, а также кишечного и поджелудочного соков, что способствует расщеплению питательных веществ на простые составляющие и их всасыванию.

Толстый кишечник представлен слепой, ободочной и прямой кишками. Слепая кишка – это короткая тупая трубка длиной 30–70 см, лежащая в верхней правой половине брюшной полости. Ободочная кишка – это короткая кишка длиной 6–9 м. Прямая кишка лежит на уровне 4-5-го крестцового позвонка в тазовой полости, обладает мощной мышечной структурой и заканчивается анальным каналом с анусом.

Диаметр толстого кишечника у крупного рогатого скота в несколько раз превышает диаметр тонких кишок. На слизистой оболочке отсутствуют ворсинки, зато есть углубления – крипты, где находятся общекишечные железы, но в них мало клеток, выделяющих ферменты. В данном отделе формируются каловые массы. В толстом кишечнике происходит расщепление и всасывание 15–20 % клетчатки. Слизистая оболочка выделяет небольшое количество соков, содержащих много слизи и мало ферментов. Микробы кишечного содержимого вызывают сбраживание углеводов, а гнилостные бактерии – разрушение остаточных продуктов переваривания протеина, причем образуются такие вредные соединения, как индол, скатол, фенолы, которые, всасываясь в кровь, могут вызывать интоксикацию, что происходит, например, при белковом перекармливании, дисбактериозе, недостатке в рационе углеводов. Эти вещества нейтрализуются в печени. Через стенки толстого отдела кишечника выделяются минеральные и некоторые другие вещества. Благодаря сильным перистальтическим сокращениям оставшееся содержимое толстого кишечника через ободочную кишку попадает в прямую, где и происходит накопление каловых масс. Выделение каловых масс в окружающую среду происходит через анальный канал (анус).

У животных ректально измеряют температуру тела в течение 10 мин, вводя через анус в прямую кишку на глубину 7-10 см предварительно смазанный вазелином термометр. Инструмент перед введением необходимо встряхнуть. К термометру можно прикрепить резиновую трубку, чтобы можно было легко его вытащить. Резиновую трубку можно закрепить на хвосте.

Система органов дыхания

Данная система обеспечивает поступление в организм кислорода и выведение углекислого газа, т. е. обмен газов между атмосферным воздухом и кровью. У крупного рогатого скота газообмен происходит в легких, которые находятся в грудной клетке. Поочередное сокращение мышц-вдыхателей и выдыхателей приводит к расширению и сужению грудной клетки, а вместе с ней и легких. Это обеспечивает всасывание воздуха через воздухопроводящие пути в легкие (вдох) и его обратное выталкивание (выдох). Сокращениями дыхательных мышц управляет нервная система.

Во время прохождения по воздухопроводящим путям вдыхаемый воздух увлажняется, согревается, очищается от пыли, а также обследуется на запахи с помощью органа обоняния. С выдыхаемым воздухом из организма удаляется часть воды (в виде пара), избыток тепла, некоторые газы. В воздухопроводящих путях (гортани) воспроизводятся звуки.

Органы дыхания представлены носом и носовой полостью, гортанью, трахеей и легкими.

Нос вместе с ротовой полостью составляет у животных передний отдел головы – морду. На носу различают верхушку, спинку, боковые части и корень. У крупного рогатого скота верхушка носа вместе с верхней губой составляет носогубное зеркало, которое лишено волос и содержит многочисленные железы. Благодаря

секрету этих желез поверхность носогубного зеркала у здоровых животных всегда влажная и холодная на ощупь, а у животных с повышенной температурой тела – сухая и горячая.

Нос вмещает парную носовую полость, являющуюся начальным отделом воздухопроводящих путей. В носовой полости вдыхаемый воздух обследуется на запахи, обогревается, увлажняется, очищается от загрязнений. Носовая полость сообщается с внешней средой через ноздри, с глоткой – через хоаны, с конъюнктивальным мешком – через слезно-носовой канал, а также с околоносовыми пазухами.

С носовой полостью сообщаются околоносовые придаточные пазухи – заполненные воздухом и выстланные слизистой оболочкой полости между наружными и внутренними пластинками некоторых плоских костей черепа (например, лобной кости). Из-за этого сообщения воспалительные процессы со слизистой оболочки носовой полости могут легко распространяться на пазухи, что осложняет течение болезней.

Гортань – это отдел дыхательной трубки, который расположен между глоткой и трахеей. Гортань подвешена на подъязычной кости, ее своеобразное строение позволяет выполнять, помимо проведения воздуха, и другие функции. Она изолирует дыхательный путь при проглатывании пищи, является опорой для трахеи, глотки и начала пищевода, служит голосовым органом. Остов гортани образован пятью подвижно соединенными между собой хрящами, на которых крепятся мышцы гортани и глотки. Полость гортани выстлана слизистой оболочкой. Между 2 хрящами гортани проходит поперечная складка – так называемая голосовая губа, которая делит полость гортани на две части. В ней заложены голосовая связка и голосовая мышца. Напряжением голосовых губ при выдохе создаются и регулируются звуки.

Трахея служит для проведения воздуха в легкие и обратно. Это трубка с постоянно сияющим просветом, что обеспечивается имеющимися в ее стенке незамкнутыми сверху кольцами из гиалинового хряща. Внутри трахея выстлана слизистой оболочкой. Она простирается от гортани до основания сердца, где делится на два бронха, образующих основу корней легких. Это место называется бифуркацией трахеи.

Легкие – главные органы дыхания, непосредственно в них происходит газообмен между вдыхаемым воздухом и кровью через разделяющую легкие тонкую стенку. Для обеспечения газообмена необходима большая площадь соприкосновения между воздухоносными и кровеносными руслами. В соответствии с этим воздухоносные пути легких – бронхи, подобно дереву, многократно ветвятся до бронхиол (мелких бронхов) и оканчиваются многочисленными мелкими легочными пузырьками – альвеолами, которые образуют паренхиму легких (паренхима – это специфическая часть органа, выполняющая его основную функцию). Кровеносные сосуды ветвятся параллельно бронхам и густой капиллярной сетью оплетают альвеолы, где и осуществляется газообмен. Таким образом, основными компонентами легких являются воздухоносные пути и кровеносные сосуды. Соединительная ткань объединяет их в парный компактный орган – правое и левое легкое. Легкие расположены в грудной полости и прилегают к ее стенкам. Правое легкое несколько больше левого, т. к. влево смещено сердце, расположенное между легкими.

В норме число вдохов и выдохов (частота дыхательных движений) у здорового скота колеблется в значительных пределах. Эта широта диапазона зависит от ряда факторов. Частота дыхания (дыхательные движения грудной клетки в минуту) зависит от интенсивности обмена веществ в организме, от температуры

окружающей среды, от мышечной нагрузки и физиологического состояния животного (табл. 3).

Таблица 3 Частота дыхания у крупного рогатого скота в состоянии покоя

Новорожденные телята – 50–75 (частота дыхания)

Телята в возрасте 2 нед – 45-56

Телята в возрасте 2–3 мес – 35-40

Телки – 27-30

Скот старше 1 года – 18-28

Быки и волы – 10-30

Система органов мочевого выделения

Органы системы мочевого выделения предназначены для выведения из организма (из крови) во внешнюю среду конечных продуктов обмена веществ в виде мочи и для контроля водно-солевого баланса организма. Кроме того, в почках образуются гормоны, регулирующие кроветворение (гемопоэтин) и кровяное давление (ренин). Поэтому нарушение функций органов мочевого выделения приводит к тяжелым заболеваниям, а нередко и к гибели животных.

К органам мочевого выделения относятся парные почки и мочеточники, непарные мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. В главных органах – почках – постоянно образуется моча, которая через мочеточник выводится в мочевой пузырь и по мере его наполнения выделяется наружу через мочеиспускательный канал. У самцов этот канал проводит также половые продукты и поэтому называется мочеполовым. У самок мочеиспускательный канал открывается в преддверие влагалища.

Почки – парные органы плотной консистенции, красно-бурого цвета, гладкие, покрытые снаружи тремя оболочками: фиброзной, жировой, серозной. Они имеют бобовидную форму и расположены в брюшной полости: правая в области от 12-го ребра до 2-3-го поясничного позвонка, а левая – в области 2-5-го поясничного позвонка. У крупного рогатого скота вес почек достигает 1–1,4 кг.

Около середины внутреннего слоя в орган входят сосуды и нервы и выходит мочеточник. Это место называется воротами почек. На разрезе каждой почки выделяют корковую, или мочеотделительную, мозговую, или мочеотводящую и промежуточную зоны, где расположены артерии. В корковом слое расположены почечные тельца, состоящие из клубочка – гломерулы (сосудистый клубочек), образованного капиллярами приносящей артерии, и капсулы, а в мозговом – извитые канальцы. Почечное тельце вместе с извитым канальцем и его сосудами составляют структурно-функциональную единицу почки – нефрон. В почечном тельце нефрона из крови сосудистого клубочка в полость его капсулы фильтруется жидкость – первичная моча. Во время прохождения первичной мочи по извитому канальцу нефрона обратно в кровь всасывается большая часть (до 99 %) воды и некоторые вещества, не подлежащие удалению из организма, например сахар. Этим объясняется большое количество нефронов и их длина. Потом моча попадает из канальцев в мочеточник.

Мочеточник – это типичный трубкообразный парный орган, предназначенный для проведения мочи в мочевой пузырь. Он направляется в тазовую полость, где впадает в мочевой пузырь. В стенке мочевого пузыря мочеточник делает небольшую петлю, что препятствует обратному поступлению мочи из мочевого пузыря в мочеточники, не мешая току мочи из почек в пузырь.

Мочевой пузырь – это резервуар для непрерывно поступающей из почек мочи, которая периодически выводится наружу через мочеиспускательный канал. Он представляет собой перепончато-мышечный мешок грушевидной формы, в котором выделяют вершину, тело и шейку. В области шейки мышцы мочевого пузыря образуют сфинктер, препятствующий произвольному выходу мочи.

Опорожненный пузырь лежит на дне тазовой полости, а в наполненном состоянии частично свешивается в брюшную полость.

Уретра, или мочеиспускательный канал, служит для выведения мочи из мочевого пузыря и представляет собой трубку из слизистой и мышечной оболочек. У самцов мочеиспускательный канал длинный, тонкий, с многочисленными стенозами (сужениями), а у самок – относительно короткий и широкий. Внутренним концом уретра начинается от шейки мочевого пузыря, а наружным отверстием открывается у самцов на головке полового члена, или пениса, а у самок – на границе между влагалищем и его преддверием. Удовая часть длинной уретры самцов входит в состав полового члена, поэтому, кроме мочи, она выводит половые продукты. За 1 сут взрослый крупный рогатый скот выделяет 6-20 л мочи со слабощелочной реакцией (6,0–8,7 в зависимости от кормления). Моча – это прозрачная жидкость соломенно-желтого цвета. Если она окрашена в интенсивный желтый или коричневый цвет, это свидетельствует о каких-либо нарушениях здоровья.

Система органов размножения

Система органов размножения тесно связана со всеми системами организма, в частности с органами выделения (эти две системы имеют общий концевой выводной проток и общие зачатки некоторых других органов). Основная ее функция – продолжение вида.

Половые органы самцов и самок отличаются, поэтому рассмотрим каждую систему в отдельности.

Половые органы самцов

Половые органы быка представлены парными органами: семенниками (яичками) с придатками, семяпроводами и семенными канатиками, придаточными половыми железами и непарными органами: мошонкой, мочеполовым каналом, половым членом и препуцием (рис. 14).

Рис. 14. Схема строения мочеполового аппарата быка:

1 – почка; 2 – мочеточник; 3 – мочевой пузырь; 4 – придаточные половые железы; 5 – прямая кишка; 6 – семявыносящий проток; 7 – половой член; 8 – семенник; 9 – мочеполовой канал

Быки вырабатывают 3–6 мл спермы, в 1 мм³ которой содержится до 2 млн спермиев.

Семенник – основной половой парный орган самцов, в котором происходит развитие и созреванием спермиев. Он также является железой внутренней секреции и вырабатывает мужские половые гормоны. У быков длина семенника 12–15 см, толщина – 6–7 см, масса – около 300 г.

Семенник имеет яйцевидную форму, подвешен на семенном канатике и расположен в полости мешковидного выпячивания брюшной стенки – мошонке. С ним тесно связан его придаток, который является частью выводного протока. В придатке зрелые спермии могут сохраняться в неподвижном состоянии довольно длительное время. В этот период они обеспечиваются питанием, а при спаривании животных перистальтическими сокращениями мышц придатка выбрасываются в семяпровод. Придаток имеет головку, тело и хвост.

Мошонка – это вместилище семенника и его придатка, представляющее собой выпячивание брюшной стенки. У быка она расположена между бедрами.

Температура в мошонке ниже, чем в брюшной полости, что благоприятствует развитию спермиев. Кожа этого органа покрыта мелкими волосами, имеет потовые и сальные железы. Мышечно-эластичная оболочка расположена под кожей и формирует перегородку мошонки, в результате чего полость органа делится на две

части. Мышечные образования мошонки обеспечивают подтягивание семенника к паховому каналу при низкой внешней температуре.

Семявыносящий проток, или семяпровод, представляет собой продолжение протока придатка в виде узкой трубки из трех оболочек. Он начинается от хвоста придатка. В составе семенного канатика через паховый канал семяпровод направляется в брюшную полость, оттуда в тазовую, где образует ампулу. Позади шейки мочевого пузыря семяпровод соединяется с выводным протоком пузырьковидной железы в короткий семяизвергательный канал, который открывается в начале мочеполового канала.

Семенной канатик – это складка брюшины, в которой заключены сосуды, нервы, идущие к семеннику, и лимфатические сосуды, выходящие из семенника, а также семявыносящий проток.

Мочеполовой канал, или мужская уретра, служит для выведения наружу мочи и спермиев. Начинается отверстием уретры от шейки мочевого пузыря и оканчивается наружным отверстием уретры на головке полового члена. Начальная, очень короткая часть уретры – от шейки до места впадения семяизвергательного канала – проводит только мочу. Стенка мужской уретры образована слизистой оболочкой, губчатым слоем и мышечной оболочкой.

Кроме желез, имеющих в ампулах семяпроводов, к придаточным половым железам относят парные пузырьковидные, предстательную железу и парные луковичные железы, расположенные на верхней стенке шейки мочевого пузыря. Протоки этих желез открываются в уретру.

Пузырьковидные железы вырабатывают клейкий секрет, разбавляющий массу спермиев. Секрет предстательной железы активизирует подвижность спермиев. Секрет луковичных желез способствует освобождению мочеполового канала от остатков мочи и смазыванию слизистой оболочки уретры перед прохождением спермиев.

Половой член, или пенис, выполняет функцию введения спермы быка в половые органы коровы, а также служит для выведения из организма мочи. Пенис состоит из пещеристого тела полового члена и половочленной (удовой) части мочеполового канала.

На половом члене различают корень, тело и головку. Корень и тело снизу покрыты кожей, последняя распространяется и на головку, образуя при переходе на нее складку – препуций, или крайнюю плоть.

Препуций – это кожная складка. При незэрегированном состоянии полового члена препуций полностью прикрывает его головку, предохраняя ее от повреждений. Он натягивается на головку полового члена с помощью препуциальной краниальной мышцы, а оттягивается оттягивателем полового члена.

Половые органы самок

Половые органы самок включают парные органы (яичники и маточные трубы) и непарные (матка, влагалище, преддверие влагалища и наружные половые органы) (рис. 15).

Рис. 15. Схема строения половых органов коровы:

1 – яичник; 2 – яйцепровод; 3 – рог матки с карункулами; 4 – тело матки; 5 – шейка матки; 6 – влагалище; 7 – преддверие влагалища; 8 – вульва; 9 – клитор; 10 – прямая кишка; 11 – мочевой пузырь; 12 – мочеиспускательный канал; 13 – дивертикул мочеиспускательного канала; 14 – промежность; 15 – вымя

Яичник – орган овальной формы, в котором развиваются женские половые клетки – яйцеклетки, а также образуются женские половые гормоны. На яичнике различают два конца: трубный и маточный. К трубному концу прикрепляется

воронка маточной трубы, а к маточному – собственная связка яичника. Большая часть яичника покрыта зачатковым эпителием, под которым находится фолликулярная зона, где происходит развитие фолликулов с заключенными в них яйцеклетками. Стенка зрелого фолликула лопается, и фолликулярная жидкость вместе с яйцеклеткой вытекает наружу. Этот момент называется овуляцией. На месте лопнувшего фолликула образуется желтое тело, которое выделяет гормон, тормозящий развитие новых фолликулов. При отсутствии беременности, а также после родов желтое тело рассасывается.

У крупного рогатого скота яичники массой 14–19 г располагаются на уровне последнего поясничного позвонка – крестцового бугра подвздошной кости.

Маточная труба, или яйцепровод, представляет собой узкую, сильно извитую трубку, соединенную с рогом матки длиной 21–28 см. Она служит местом оплодотворения яйцеклетки, проводит оплодотворенную яйцеклетку в матку, что осуществляется как сокращением мышечной оболочки маточной трубы, так и движением ресничек мерцательного эпителия, выстилающего яйцепровод.

Матка представляет собой полый перепончатый орган, в котором развивается плод. Во время родов последний выталкивается маткой через родовые пути наружу.

В матке различают рога, тело и шейку. Рога сверху начинаются от маточных труб, а ниже срастаются в тело. Полость матки переходит в узкий канал шейки, открывающийся во влагалище.

В матке спермии живут от 55 до 70 ч.

Влагалище – это трубчатый орган, служащий органом совокупления и расположенный между шейкой матки и мочеполовым отверстием.

Преддверие влагалища – это общий участок мочевых и половых путей, продолжение влагалища позади наружного отверстия уретры. Оно заканчивается наружными половыми органами.

Наружные половые органы самок представлены женской срамной областью – вульвой – и включают срамные губы, расположенные между срамной щелью и клитором.

Вульва находится ниже ануса и отделена от него короткой промежностью. На нижней стенке преддверия вульвы открывается отверстие мочеиспускательного канала.

Срамные губы окружают вход в преддверие влагалища. Это складки кожи, переходящие в слизистую оболочку преддверия.

Клитор – это аналог полового члена самцов. Он также построен из кавернозных тел, но развит слабее.

Размножение крупного рогатого скота

Половая зрелость – это способность животных производить потомство. У крупного рогатого скота она наступает обычно в 9–12 мес. Этот возраст зависит от породы и физического состояния животного, но таких молодых особей к случке, как правило, не допускают. Особого сезона размножения у крупного рогатого скота нет, поэтому спаривание может происходить круглый год.

В ветеринарии принято называть половозрелого самца быком, половозрелую самку – коровой, неполовозрелых особей – телятами. Неполовозрелого самца называют бычком, а молодую самку – телкой до первого оплодотворения, после которого до отела (в стельный период) она считается нетелью. Бычков-кастратов, достигших взрослости, т. е. примерно с 2-летнего возраста, называют волами.

Коров называют полиэструсными самками, поскольку в течение года у них несколько эстральных (половых) циклов. Половой цикл – это совокупность всех физиологических изменений, происходящих в половом аппарате самок от одной овуляции до другой. Каждый из них длится в среднем 21 день, хотя этот срок довольно неустойчив. На протяжении цикла в половых органах коровы происходит

ряд последовательных изменений на клеточном и гормональном уровне – таких, как подготовка к оплодотворению яйцеклетки и беременности. Период половой рецептивности (т. е. положительной реакции самки на самца), называемый эструсом, или охотой, наступает ближе к концу цикла и длится в среднем 18 ч, хотя его продолжительность сильно варьирует. Овуляция, т. е. высвобождение из яичника готовой к оплодотворению яйцеклетки, обычно наступает примерно через 10 ч после окончания охоты. После овуляции сразу же наступает стадия торможения и уравнивания. Если после осеменения (спаривания) или пропуска половой охоты не наступила беременность, стадия уравнивания длится до новой стадии возбуждения.

В случае оплодотворения в организме самки происходит накопление питательных веществ. Беременность (стельность) продолжается около 9 мес (277–280 дней) и завершается отелом. Отел – это физиологический процесс, при котором зрелый плод, его оболочки (послед) и содержащиеся в них плодные воды изгоняются из полости матки. У коров подготовительный период родов продолжается от 30 мин до 12 ч (в среднем 6 ч), период выведения плода – 4 ч, последовый период – не более 6–8 ч. Любое нарушение может привести к патологиям различного рода. У крупного рогатого скота рождается обычно 1 теленок весом 20–50 кг, реже – двойня. В случае рождения разнополой двойни самка почти всегда становится стерильной, поскольку мужские гормоны, выделяемые вторым плодом, подавляют нормальное развитие женских половых органов. Таких самок, внешне напоминающих бычков, называют фримартинами.

Послеродовой период продолжается до завершения инволюции половых и других органов, изменившихся во время беременности и родов в течение 3–4 нед.

Процессы инволюции матки (обратного развития) сопровождаются выделением из ее полости лохий, состоящих из остатка плодных вод, частичек плаценты, последа, крови, фибрина и др. У крупного рогатого скота они обильные, выделяющиеся преимущественно во время лежания: сначала кровянистые, затем приобретают коричневый оттенок, а потом светлеют. К 10-14-му дню после родов они исчезают. После отела примерно 11 мес длится лактация (процесс образования и выделения молока из молочных желез), при условии вскармливания молоком сосунка или регулярной дойки. Молочные железы (вымя) развиваются в конце беременности, а после родов достигают наивысшего развития. Секреция молозива начинается за несколько дней до родов и резко усиливается после них. Через 2–3 дня после родов состав молозива меняется, и к 5-8-му дню оно становится молоком.

Молодняк мать выкармливает до 9 мес (у мясных пород, как правило, до 6–8 мес), но его можно отнять у нее примерно в 3-месячном возрасте, когда телята начинают есть траву. После прекращения лактации и наступления так называемого сухостойного периода корову надо случить снова (обычно после 2 мес отдыха), тогда молоко появится со следующим отелом.

У быков для снижения их агрессивности в стаде или при использовании в качестве вьючных и упряжных животных проводят кастрацию самцов. Кастрация – это оперативное удаление половых органов. Возможно проведение и стерилизации, особенно при возникновении проблем с органами размножения. При стерилизации половые органы у животных остаются, но путем оперативного вмешательства нарушаются их функции.

Сердечно-сосудистая система

Сердечно-сосудистая система в организме животного обеспечивает обмен веществ посредством постоянной циркуляции по ее сосудам крови и лимфы, играющих роль жидкого транспорта. Этот процесс называется кроволимфообращением. С его помощью происходит бесперебойное снабжение клеток и тканей тела кислородом, питательными веществами, водой, всосавшимися в кровь или лимфу через стенки

дыхательного и пищеварительного аппаратов, и выделение углекислоты и других вредных для организма конечных продуктов обмена. С кровью переносятся гормоны, антитела и другие физиологически активные вещества, вследствие чего осуществляется деятельность иммунной системы и гормональная регуляция процессов, протекающих в организме при ведущей роли нервной системы. Кровообращение – важнейший фактор адаптации организма к меняющимся условиям внешней и внутренней среды – играет ведущую роль в поддержании его гомеостаза (постоянства состава и свойств организма). Нарушение кровообращения в первую очередь приводит к расстройствам обмена веществ и функциональных отправлений органов во всем организме.

Сердечно-сосудистая система представлена замкнутой сетью сосудов с центральным органом – сердцем. По характеру циркулирующей жидкости она делится на кровеносную и лимфатическую.

Кровеносная система

В состав кровеносной системы входят сердце – центральный орган, способствующий продвижению крови по сосудам, и кровеносные сосуды – артерии, распределяющие кровь от сердца к органам, вены, возвращающие кровь к сердцу, и кровеносные капилляры, через стенки которых в органе осуществляется обмен веществ между кровью и тканями. Сосуды всех трех видов по ходу сообщаются между собой посредством анастомозов, существующих как между сосудами одного типа, так и между различными типами сосудов. Различают артериальные и венозные, или артериовенозные, анастомозы. За их счет формируются сети (особенно между капиллярами), коллекторы, коллатерали – боковые сосуды, сопровождающие ход основного сосуда.

Сердце – как уже говорилось, центральный орган сердечно-сосудистой системы, продвигающий, наподобие мотора, кровь по сосудам. Это мощный полый мышечный орган, расположенный косовертикально в средостении грудной полости, в области от 3-го до 6-го ребра, впереди диафрагмы, в собственной серозной полости.

Сердце млекопитающих 4-камерное, изнутри полностью разделено межпредсердной и межжелудочковой перегородками на две половины – правую и левую, каждая из которых состоит из двух камер – предсердия и желудочка (рис. 16). Правая половина сердца по характеру циркулирующей крови является венозной, а левая – артериальной. Предсердия и желудочки сообщаются между собой посредством предсердно-желудочковых отверстий. У эмбриона (плода) существует отверстие, через которое сообщаются предсердия, а также есть артериальный (боталлов) проток, через который смешивается кровь из легочного ствола и аорты. К моменту рождения эти отверстия зарастают. Если этого своевременно не происходит, то кровь смешивается, что приводит к серьезным нарушениям в деятельности сердечно-сосудистой системы.

Рис. 16. Сердце коровы:

а – слева; б – справа: 1 – аорта; 2 – плечеголовной ствол; 3 – легочный ствол; 4 – артериальная связка; 5 – легочные вены; 6 – левое предсердие; 7 – левая непарная вена; 8 – правое ушко; 9 – левое ушко; 10 – правый желудочек; 11 – левый желудочек; 12 – субэпикардиальный жир; 13 – межжелудочковые борозды; 14 – кровеносные сосуды сердца; 15 – линия прикрепления перикарда; 16–17 – полые вены; 18 – верхушка сердца

Основная функция сердца – обеспечение непрерывного тока крови в сосудах кругов кровообращения. При этом кровь в сердце продвигается только в одном направлении – из предсердий в желудочки, а из них – в крупные артериальные

сосуды. Это обеспечивают специальные клапаны и ритмические сокращения мышц сердца – сначала предсердий, потом желудочков, затем наступает пауза и все повторяется сначала.

Стенка сердца состоит из трех оболочек (слоев): эндокарда, миокарда и эпикарда. Эндокард – внутренняя оболочка сердца, миокард – это сердечная мышца (отличается от скелетной мышечной ткани наличием между отдельными волокнами вставочных перекладок), эпикард – наружная серозная оболочка сердца. Сердце заключено в околосердечную сумку (перикард), которая изолирует его от плевральных полостей, фиксирует орган в определенном положении и создает оптимальные условия для его функционирования. Стенки левого желудочка в 2–3 раза толще правого.

Частота сердечных сокращений во многом зависит как от состояния животного, так и от его возраста, выполняемой работы и температуры окружающей среды. Под влиянием сокращений сердца (из-за тока крови) происходит последовательное сокращение и расслабление сосудов. Этот процесс называют пульсацией крови, или пульсом. Пульс определяют по наружной челюстной артерии. Число ударов пульса в одну минуту у новорожденных телят – 120–160, у телят в возрасте 3 мес – 99–108, у молодняка до 1 года – 91–96, у коров – 40–60, у быков – 45–72. Частота пульса зависит от температуры тела животного, его нервного и физического состояния.

По своим функциям и строению кровеносные сосуды разделяются на проводящие и питающие сосуды. Проводящие – артерии (проводят кровь от сердца, кровь в них алая, яркая, т. к. насыщена кислородом, располагаются глубже в теле животного, под венами), вены (подводят кровь к сердцу, кровь в них темная, поскольку насыщена продуктами обмена из органов, располагаются ближе к поверхности тела). Питающие, или трофические, – капилляры (микроскопические сосуды, расположенные в тканях органов). Основная функция сосудистого русла двоякая – проведение крови (по артериям и венам), а также обеспечение обмена веществ между кровью и тканями (звенья микроциркулярного русла) и перераспределение крови. Войдя в орган, артерии многократно ветвятся на артериолы, прекапилляры, переходящие в капилляры, далее в посткапилляры и венулы. Венулы, являющиеся последним звеном микроциркулярного русла, сливаясь между собой и укрупняясь, образуют вены, выносящие кровь из органа. Кровообращение происходит по замкнутой системе, состоящей из большого и малого кругов.

Кровь – это жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе. Это разновидность соединительной ткани, составляющая вместе с лимфой и тканевой жидкостью внутреннюю среду организма. Она осуществляет перенос кислорода от легочных альвеол к тканям (за счет дыхательного пигмента гемоглобина, содержащегося в эритроцитах) и углекислого газа – от тканей к органам дыхания (это выполняют соли, растворенные в плазме), а также питательных веществ (глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты, соли и др.) к тканям, а конечных продуктов обмена (мочевина, мочевая кислота, аммиак, креатин) – от тканей к органам выделения. Также кровь транспортирует биологически активные вещества (гормоны, медиаторы, электролиты, продукты обмена – метаболиты). Она не соприкасается с клетками тела; питательные вещества переходят из нее к клеткам через тканевую жидкость, заполняющую межклеточное пространство. Кровь участвует в регуляции водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия в организме, в поддержании постоянной температуры тела, а также предохраняет организм от воздействия бактерий, вирусов, токсинов и чужеродных белков. Ее количество в организме крупного рогатого скота составляет 77 % массы тела.

Таблица 4 Состав крови крупного рогатого скота

Гематокрит – 30–40%

Эритроциты – 5–8 млн/мм³
Гемоглобин – 9–14 г/100 мл
Лейкоциты – 5–13 тыс./мм³
Лимфоциты – 50%
Количество крови – 64–82 мл/кг живой массы

Кровь состоит из двух важных компонентов – форменных элементов и плазмы. На долю форменных элементов приходится примерно 30–40 %, плазмы – 70 % объема всей крови. К форменным элементам относятся эритроциты, лейкоциты и тромбоциты (табл. 4).

Эритроциты, или красные кровяные тельца, переносят кислород из легких к органам и тканям и обуславливают иммунологические особенности крови, обусловленные сочетанием антигенов эритроцитов, т. е. группу крови. Лейкоциты, или белые кровяные тельца, делятся на зернистые (эозинофилы, базофилы и нейтрофилы) и незернистые (моноциты и лимфоциты). Процентное соотношение отдельных форм лейкоцитов составляет лейкоцитарную форму крови. Все типы лейкоцитов участвуют в защитных реакциях организма. Тромбоциты, или кровяные пластинки, принимают участие в процессе свертывания крови.

Плазма крови – это жидкая ее часть, состоящая из воды (91–92 %) и растворенных в ней органических и минеральных веществ. Соотношение в процентах объемов форменных элементов и плазмы крови называется гематокритным числом.

Лимфатическая система

Это специализированная часть сердечно-сосудистой системы. В ее состав входят лимфа, лимфатические сосуды и лимфатические узлы. Она выполняет две основные функции: дренажную и защитную.

Лимфа – это прозрачная желтоватая жидкость. Она образуется в результате выхода через стенки капилляров в окружающие ткани части плазмы крови из кровеносного русла. Из тканей она поступает в лимфатические сосуды (лимфатические капилляры, посткапилляры, внутриорганные и внеорганные лимфатические сосуды, протоки). Вместе с лимфой, оттекающей от тканей, удаляются продукты обмена веществ, остатки отмирающих клеток, микроорганизмы. В лимфоузлах в лимфу попадают лимфоциты из крови. Она течет, как и венозная кровь, центробежно, по направлению к сердцу, изливаясь в крупные вены.

Лимфатические узлы – это компактные органы бобовидной формы, состоящие из ретикулярной ткани (вид соединительной ткани). Многочисленные лимфоузлы, располагаясь на пути тока лимфы, являются важнейшими барьерно-фильтрационными органами, в которых задерживаются и подвергаются фагоцитозу (перевариванию) микроорганизмы, чужеродные частицы, разрушающиеся клетки. Эту роль осуществляют лимфоциты. В связи с выполнением защитной функции лимфоузлы могут претерпевать значительные изменения.

Форменные элементы крови и лимфы недолговечны. Они образуются в специальных кроветворных органах. К ним относятся:

- › красный костный мозг (в нем образуются эритроциты, зернистые лейкоциты, тромбоциты), находящийся в трубчатых костях;
- › селезенка (в ней образуются лимфоциты, зернистые лейкоциты и разрушаются отмирающие клетки крови, преимущественно эритроциты). Это непарный орган, расположенный в левом подреберье;
- › лимфатические узлы (в них образуются лимфоциты);
- › тимус, или вилочковая железа (здесь формируются лимфоциты). Имеет парную шейную часть, расположенную по бокам трахеи до гортани, и непарную грудную, расположенную в грудной полости впереди сердца.

Железы внутренней секреции

К железам внутренней секреции относят органы, ткани, группы клеток, выделяющие в кровь через стенки капилляров гормоны – высокоактивные биологические регуляторы обмена веществ, функций и развития организма животного. В железах внутренней секреции отсутствуют выводные протоки. В виде органов существуют следующие железы внутренней секреции: гипофиз, шишковидная железа (эпифиз), щитовидная железа, паращитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники, половые железы (у самцов – семенники, у самок – яичники).

Гипофиз лежит в основании клиновидной кости. Он выделяет ряд гормонов: тиреотропный – стимулирует развитие и функционирование щитовидной железы, адренокортико-тропный – усиливает рост клеток коры надпочечников и секрецию в них гормонов, фолликулостимулирующий – стимулирует созревание фолликулов в яичнике и секрецию женских половых органов, сперматогенез (образование спермиев) у самцов, сомато-тропный – стимулирует процессы роста тканей, пролактин – принимает участие в лактации, окситоцин – вызывает сокращение гладкой мускулатуры матки, вазопрессин – стимулирует всасывание воды в почках и повышение кровяного давления. Нарушение функционирования гипофиза вызывает гигантизм (акромегалию) или карликовость (нанизм), расстройство половых способностей, истощение, выпадение волос, зубов.

Эпифиз, или шишковидная железа, расположен в районе промежуточного мозга. Вырабатываемые гормоны (мелатонин, серотонин и антигонадотропин) участвуют в процессах регуляции половой активности животных, биологических ритмов и сна, реакции на воздействие света.

Щитовидная железа перешейком разделена на правую и левую доли, расположенные позади трахеи в области шеи. Гормоны тироксин и трийодтиронин регулируют окислительные процессы в организме, влияют на все виды обмена веществ, на ферментативные процессы. кальцитонин, противодействуя паратгормону, снижает содержание кальция в крови.

Щитовидная железа также влияет на рост, развитие и дифференцировку тканей.

Паращитовидные железы расположены у стенки щитовидной железы. Выделяемый ими паратгормон регулирует содержание кальция в костях, усиливает всасывание кальция в кишечнике и выделение фосфатов в почках.

Поджелудочная железавыполняет двойную функцию. Как железа внутренней секреции она вырабатывает инсулин – гормон, регулирующий уровень сахара в крови. Повышение уровня сахара в крови приводит к повышению его содержания в моче, т. к. организм старается снизить количество сахара.

Надпочечники – парные органы, лежащие в жировой капсуле почек. Они синтезируют гормоны альдостерон, кортикостерон (гидрокортизон) и кортизон, который противоположен инсулину.

Половые железы у самцов представлены семенниками, продуцирующими мужские половые клетки и гормон внутренней секреции – тестостерон. Этот гормон стимулирует развитие и проявление половых рефлексов, принимает участие в регуляции сперматогенеза, влияет на дифференцировку пола.

У самок половой железой являются парные яичники, где образуются и созревают яйцеклетки, а также образуются половые гормоны. Эстрадиол и его метаболиты – эстрон и эстриол – стимулируют рост и развитие женских половых органов, участвуют в регуляции полового цикла, влияют на обмен веществ. Прогестерон – гормон желтого тела яичников, который обеспечивает нормальное развитие оплодотворенной яйцеклетки. В организме самок под воздействием тестостерона, который в незначительных количествах вырабатывается в яичниках, происходит формирование фолликулов и регуляция полового цикла.

Гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции, обладают способностью оказывать резкие воздействия на обмен веществ и на целый ряд важных жизненных процессов в организме животных. При нарушении секреторной функции этой группы желез (понижении или повышении) в организме возникают специфические заболевания – нарушение обмена веществ, отклонения в росте, половом развитии и др.

2.2 Лабораторная работа 2 (ЛР-2) Учет и оценка молочной продуктивности коров. Первичная переработка молока

Цель занятия. Освоение методов оценки животных по количественным и качественным показателям, используемым при отборе и совершенствовании стада.

Методические указания. При оценке и отборе коров необходимо наряду с общей продуктивностью учитывать некоторые ценные индивидуальные качества: способность длительно удерживать удои на высоком уровне в ходе лактации (определяют с помощью вычисления коэффициента постоянства лактации); высокая интенсивность молокоотдачи (при машинном доении); форма и размеры сосков, равномерное развитие долей вымени и др.

Коэффициентом постоянства лактации называется среднее снижение удоев по месяцам лактации. Его определяют:

1. Удой каждого последующего месяца, начиная с момента падения, выражают в процентах от удоя предыдущего месяца (удой второго месяца в процентах от удоя первого и т.д., до удоя восьмого месяца включительно, который выражают в процентах от удоя седьмого месяца). Удой девятого и последующих месяцев лактации при вычислении коэффициента постоянства во внимание не принимают вследствие значительного его снижения под влиянием стельности. Затем полученные показатели каждого месяца суммируют и делят на общее их число для нахождения средней величины, которая характеризует постоянство удоя за лактацию у коровы. Нормальный процент падения 6-7.
2. Постоянство лактации характеризует и коэффициент равномерности удоя (X).

$$X = \frac{\text{удой за 305 дней лактации (или укороченную)}}{\text{высший суточный удой}}$$

При оценке коров по молочной продуктивности иногда используют коэффициент (индекс) молочности (отношение удоя за лактацию к живой массе коровы в центнерах), показывающий количество продуцируемого коровой молока в расчете на 100 кг ее массы.

Для оценки коров немаловажное значение имеет показатель интенсивности молокоотдачи, который определяется путем деления количества надоенного молока за сутки (кг) на затраченное время (мин).

Высокая интенсивность молокоотдачи свидетельствует о высокой молочной продуктивности. У коров с высокими суточными удоями интенсивность молокоотдачи значительно выше, чем с низкими (табл. 24).

Таблица 24 - Зависимость скорости молокоотдачи от величины суточного надоя коров симментальской породы (по данным Е.Я. Борисенко, К.В. Баранова и др.)

Суточный надой, л	Интенсивность	Надой за 305 дней
-------------------	---------------	-------------------

	молокоотдачи, л/мин	лактации, кг
До 12,0	0,83	2609
12,1 - 15,0	1,02	2810
15,1 - 18,0	1,25	2962
18,1 - 21,0	1,38	3435
21,1 - 24,0	1,59	3534

Установлено, что интенсивность молокоотдачи с возрастом коров увеличивается.

При бонитировке коров им присуждается определенный класс (элита-рекорд, элита, I и II) по комплексу признаков, ведущее место в котором принадлежит продуктивности.

Итоговую оценку полновозрастных коров по молочной продуктивности проводят по надою (кг), содержанию жира и белка в молоке (%), количеству молочного жира и белка (кг) в удое за 305 дней лактации или за укороченную лактацию, а также по интенсивности молокоотдачи и пожизненному удою.

Материалы. Рабочие тетради; "Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород". - М., 1991; индивидуальные карточки коров с показателями их продуктивности (удой по месяцам лактации, содержание жира и белка в молоке) и сведения об интенсивности молокоотдачи при контрольном доении.

Задание 1. По материалам таблиц 23, 24 вычислить индексы постоянства удоя коров Вербы и Незабудки и индекс молочности.

Задание 2. Определить пожизненную продуктивность (удой и количество молочного жира) трех коров-сверстниц холмогорской породы (табл. 25), использовавшихся в хозяйстве до 11-летнего возраста (за девять полных лактаций), выделить лучшую из них: а) по валовому надою; б) по количеству молочного жира.

Таблица 25 - Динамика удоев трех высокопродуктивных коров (по данным Е.Я. Борисенко и др.)

Кличка коровы	Удой (кг), содержание % жира за лактацию									Итого
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Стрелка	4464	5330	5552	4632	5823	4407	5247	5028	3257	
	3,6	3,5	3,6	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	
Севрюга	3036	5005	6588	5708	6190	7586	5932	7448	4286	
	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,3	3,5	3,2	3,5	
Строптивая	4400	5416	5673	4480	5271	5470	5493	4281	3360	
	3,8	3,7	3,6	3,7	3,5	3,7	3,7	3,6	3,5	

Первичная переработка молока.

Молоко — ценнейший продукт питания и сырье для приготовления самых разнообразных молочных продуктов. Поэтому очень важно, чтобы оно было доброкачественным и как можно дольше сохраняло свои свойства. На фермах в молоко попадают пыль, частички кожи сосков, частицы подстилки, прилипшие к вымени, навоз, а также многочисленные микроорганизмы, находящиеся в воздухе и подстилке. В связи с

этим перед доением вымя коров тщательно обмывают, а после каждого доения доильные аппараты, молочный инвентарь, молокопровод дезинфицируют растворами кальцинированной соды или гипохлоридом. Кроме того, 1 раз в неделю доильные аппараты разбирают, все детали помещают в ванну с горячим моющим средством и тщательно моют, используя ерши и щетки. Для выполнения указанных работ на ферме должна быть постоянно горячая вода, специальное оборудование для промывки доильных аппаратов.

Качество молока существенно зависит и от личной гигиены работников фермы. Поэтому на ферме должна быть оборудована специальная комната для доярок, где они принимают душ, переодеваются. Доярки должны проходить 1 раз в месяц медицинское обследование.

Показатели качества молока. Качество молока зависит от его механической и микробиологической загрязненности. Для определения механической загрязненности молоко пропускают через бумажный фильтр и сравнивают с эталоном. Микробиологическую загрязненность устанавливают по редуктазной пробе. Микробы, находящиеся в молоке, выделяют фермент редуктазу, которая обесцвечивает раствор метиленовой сини. Скорость ее обесцвечивания прямо пропорциональна степени микробиологической загрязненности молока.

Показателем качества молока служит его кислотность. Свеже-выдоенное молоко имеет слабокислую реакцию, обусловленную наличием лимонно- и фосфорнокислых солей кальция. В неохлажденном молоке кислотность быстро возрастает, так как в нем размножаются молочнокислые бактерии, сбраживающие лактозу в молочную кислоту. Кислотность свежесвыдоенного молока 16...18 Т. При приемке молока на молокозаводе кондиционным считается молоко с кислотностью не выше 20 °Т, жирностью не менее 3,2 %, без пороков, с нормальными органолептическими показателями. При кислотности молока 25 °Т молоко свертывается при кипячении, а при 65 °Т свертывается без нагревания.

Первичная обработка молока. При первичной обработке молока (очистке и охлаждении) не должны изменяться его натуральные свойства. Технологическая схема обработки молока представлена на рисунке 5.16.

Для очистки молока от механических примесей применяют металлическое сито-цедилку со слоем марли, которое помещают в горловину молочной фляги. Вместо марли можно использовать синтетические материалы (лавсан и др.), имеющие преимущества перед ватными кружками и марлей. Через один фильтр молоко можно процеживать в 2...3 фляги. При доении в молокопровод и на доильных площадках молоко очищается в очистителе расширенной части конца молокопровода, в которую вставляют чехол из специальной фильтровальной ткани. Вторично молоко очищается в молочном отделении перед обработкой.

Однако для более тщательной очистки необходимо использовать сепараторы, молокоочистители, охладители. Охлаждение молока препятствует увеличению кислотности. Чем быстрее после доения охлаждают молоко, тем лучше сохраняются его бактерицидные свойства. Молоко охлаждают до температуры 4...8 °С с помощью различных охладителей и холодильных установок.

На фермах с привязным содержанием коров, где используют доильные установки с переносными ведрами ДАС-2В, выдоенное молоко очищают и охлаждают несколькими способами. Первый способ наиболее прост — молоко фильтруют через цедилки при выливании из доильных ведер во фляги, которые устанавливают в ванны с проточной водой. Для более быстрого охлаждения молоко периодически перемешивают вручную в течение временного хранения. Второй способ — молоко выливают во фляги и оттуда его перекачивают с помощью вакуумного насоса через очистительно-охладительную установку ОМ-1,5 в молочный резервуар-термос РМБУ-2 или резервуары-охладители РПО-1,6, МКА-2000Л-2А. Третий способ — молоко из фляги подается

самовсасывающим насосом в центробежный молокоочиститель ОМ-1А, который прогоняет очищенное молоко через проточный пластинчатый охладитель АДМ. 13.000 в один из указанных резервуаров-охладителей, где молоко доохлаждается до температуры 4 °С и временно (не более 20 ч) в нем хранится.

При поголовье на ферме 200, 100, 50, 30 коров можно рекомендовать резервуары — охладители молока с непосредственным охлаждением МКУ-1300, МКУ-700, МКУ-200, МКУ-150.

При доении в молокопровод молоко предварительно охлаждается в пластинчатом теплообменнике, входящем в состав доильных установок. На фермах размером свыше 400 коров применяют пластинчатые охладители более высокой производительности — 3000 л/ч.

При содержании коров на пастбищах для охлаждения молока предусматривается установка водоохлаждения ОТ-10-2-0. Она обеспечивает охлаждение молока и получение теплой воды на технологические нужды.

Пастеризация молока. Под пастеризацией понимают процесс нагревания молока до температуры несколько ниже точки кипения в течение 15...30 мин. При пастеризации происходит гибель микроорганизмов и споровых форм. Различают пастеризацию длительную (нагревание до 63...65 °С в течение 30 мин), кратковременную (нагревание до 72...76 °С в течение 15...20 мин) и мгновенную (нагревание до 85...90 °С без выдержки).

Сепарирование молока. Молоко состоит из веществ (сахар, жир, белок, минеральные соли) с разной плотностью. Наименьшей плотностью отличается жир, который находится в молоке в виде взвеси мельчайших (диаметром 1...5 мкм) жировых шариков. При отстаивании молока жировые шарики слипаются и всплывают на поверхность, образуя сливки, из которых изготавливают сливки, сметану, масло и др. Сливки отделяют от молока путем сепарирования — разделения, которое происходит под действием центробежных сил сепаратора

2.3 Лабораторная работа 3 (ЛР-3) Методы разведения и воспроизводства в молочном скотоводстве. Получение и выращивание молодняка в молочном скотоводстве.

Получение и выращивание молодняка в молочном скотоводстве.

Система выращивания молодняка крупного рогатого скота должна учитывать биологические особенности роста и развития животных, способность формирования у них высокой продуктивности и крепкой конституции, быть экономически выгодной. Молодой организм обладает способностью откладывать в органах и тканях белковые вещества, активно участвующие в обмене. С возрастом эта способность снижается, и приросты увеличиваются в значительной степени за счет отложения жиров. Рост молодняка зависит от условий кормления, содержания и от климата. При заметной недостаточности этих условий наступает задержка роста в основном тех или иных частей тела животного. При этом задерживается рост в основном тех тканей и органов, которые в данный период обладали наивысшей интенсивностью роста. Наоборот, ткани и органы, растущие менее интенсивно при недостаточности условий жизни, задерживаются в росте относительно меньше.

При нарушении соотношения в росте отдельных частей тела наступает явление недоразвития животного как целого организма. В зависимости от того, в какой период произошла задержка роста, различают две основные формы недоразвития: 1) эмбрионализм, возникающий в результате задержки роста животного в эмбриональном развитии, и 2) инфантилизм, являющийся следствием задержки роста животного после рождения.

Эмбрионализм у крупного рогатого скота наблюдается: 1) при скудном общем кормлении стельных коров; 2) хроническом недостатке протеина и его биологической

неполноценности; 3) дефиците минерального и витаминного питания стельных коров; 4) заболеваниях, нарушающие обмен веществ у стельных коров; 5) при вынашивании коров двоен-троен; 6) при сильном недоразвитии и сильном ожирении коров и другое. При эмбрионализме наиболее часто наблюдаются задержки роста периферического скелета. Поэтому эмбрионалы характеризуются низконогостью, относительно толстыми суставами и тонкими диафизами трубчатых костей, относительной низкозадостью, непропорционально тонкой шеей, тяжелой головой. В телосложении они сохраняют черты строения плода конца III и начала IV четверти эмбрионального развития. Функции размножения у них, как правило, развиты нормально. Инфантилизм возникает чаще всего в результате скудного кормления или болезни молодняка в первый год жизни постнатального периода. Инфантильные животные во взрослом состоянии имеют в телосложении многие черты молодняка: они высоконоги, высокозады, узкотелы, мелкогруды, туловище у них укорочено. У крупного рогатого скота инфантилизм, как правило, не связан с задержками в развитии органов размножения, и половая деятельность остается нормальной. Явление сочетания постнатального недоразвития с нормальной половой функцией носит название неотения. Неотения возникла у крупного рогатого скота в процессе филогенеза как важное адаптационное свойство, направленное на сохранение вида в условиях хронического недокормления молодняка в постэмбриональном периоде жизни. Неотония молодняка проявляется в сочетании с частичной задержкой роста плодов в утробе недоразвитых матерей.

В хозяйствах с хроническим скудным питанием молодняка и стельных коров, формируется в основном неотеничный тип мелкого, позднеспелого и малопродуктивного скота. Наряду с явлением недоразвития, вследствие задержки роста при недостаточном кормлении в практике скотоводства встречаются и явления диспропорции в развитии из-за общего перекорма и недостаточного моциона, а часто и биологически неполноценного кормления. При этом в наибольшей мере стимулируется рост тканей и органов с высокой естественной интенсивностью роста (например жир-овая ткань), а рост тканей и органов с невысокой естественной энергией роста при этом не только не стимулируется, но и иногда угнетается. Чаще всего диспропорции в развитии крупного рогатого скота связаны с эмбриональной перерослостью плодов, с перерослостью молодняка в первый год жизни и с ожирением молодняка на втором году жизни. Недоразвития и диспропорции в развитии из-за перекорма ведут к понижению молочной продуктивности. Следует также указать, что неотеничные животные имеют хорошую или нормальную плодовитость, но имеют невысокие мясные качества, а перерослые имеют хорошую мясную продуктивность, но мало плодовиты, а нередко и совсем бесплодны.

Поэтому правильно определенная интенсивность роста молодняка в разные периоды роста имеет важное значение для выращивания высокопродуктивных животных. Интенсивность роста молодняка влияет на продолжительность жизни, а это означает и эффективность использования животного. Степень компенсации зависит от возраста животных, длительности и степени задержки роста и тех условий, в которые животные ставятся для компенсации. Чем сильнее степень и продолжительнее задержка в росте, тем более выражено недоразвитие организма и тем меньше степень компенсации роста. Компенсация задержки роста тем выше, чем более обильно и биологически полноценно кормление в период исправления недоразвития. Перерослости и диспропорции в развитии крупного рогатого скота во многих случаях так же могут быть исправлены, хотя бы частично, путем умеренного полноценного кормления и нормального содержания с применением активного моциона при напряженном уровне работы всех систем и в первую очередь - пищеварительной системы и обменных реакций организма. В каждом хозяйстве необходимо составлять план роста и план кормления молодняка исходя из биологических особенностей животных желательного

типа и способов ведения скотоводства, то есть следует разработать систему выращивания молодняка, включая весь комплекс мероприятий: получение здоровых, хорошо развитых, с крепкой конституцией животных, обладающих способностью к высокой продуктивности; рациональная организация кормления животных, содержания и их подготовка к производству продукции в конкретных технологических условиях.

Основной путь реализации этих требований - направленное выращивание животных, в процессе которого получают животных желательного типа, способного производить много дешевой и высококачественной продукции определенного вида. Таким образом, под направленным выращиванием молодняка крупного рогатого скота понимается рациональная система кормления, содержания и использования, которая способствует максимальному проявлению и развитию у них желательных признаков и свойств с учетом назначения и эксплуатации в определенных природно-климатических условиях. Направленное выращивание молодняка является важнейшим фактором совершенствования существующих и создания новых пород и стад скота. Особенно большое значение имеет направленное выращивание молодняка в молочном скотоводстве при переводе отрасли на промышленную основу.

Один из создателей караваевского стада С.И. Штейман утверждал, что высокопродуктивная корова при своевременном запуске, хорошем кормлении в сухостойный период и при нормальном отеле дает здорового теленка, от которого можно во взрослом состоянии получить рекордную продуктивность. Задача скотовода состоит в том, чтобы подготовить теленка к напряженной работе, свойственной организму рекордистов, развить пищеварительный аппарат и сердечную деятельность, выработать устойчивость к вредному воздействию внешней среды. С. И. Штейманом предложен холодный метод выращивания телят, суть которого заключается в том, что телята в молочный период выращивания в неотапливаемых помещениях и при хороших условиях кормления, содержания и ухода вырастают крепкими, здоровыми и высокопродуктивными животными, резистентными к экстремальным условиям среды. Отсюда различные требования к выращиванию животных разного направления продуктивности. При процессе направленного выращивания скота молочного типа необходимо формировать у животных способность перерабатывать большое количество кормов (особенно грубых и сочных) в молоко при пониженной способности к мясной продуктивности. Для этого животное должно иметь отлично развитые внутренние органы (пищеварения, дыхания, сердечно-сосудистой системы) и молочную железу (вымя). Мясной скот должен обладать высокой скороспелостью, давать большие приросты, иметь умеренные по емкости органы пищеварения и относительно легкий костяк. Особенности развития различных тканей и органов, а также изменения характера формирования организма определенного направления продуктивности в связи с полом, возрастом и интенсивным кормлением являются отправным условием рациональной системы выращивания молодняка крупного рогатого скота. В качестве исходных показателей планирования направленного выращивания является живая масса молодняка для племенных целей как минимум на уровне класса элита, а пользовательных - I класса. В последние годы сложились следующие системы выращивания телок по интенсивности роста и уровню приростов живой массы в разные возрастные периоды:

1. Интенсивное выращивание, предусматривающее постепенное снижение приростов с возрастом. Оно базируется на использовании биологической способности молодого организма интенсивно откладывать в теле активные белковые вещества, хорошо расти и развиваться.
2. Выращивание при умеренном уровне кормления до наступления половой зрелости (до 8-10 месяцев) и при повышенном - в период физиологического (хозяйственного) полового созревания и интенсивного развития молочной железы.

3. Выращивание при умеренных приростах в первые два-три месяца жизни и с получением высоких приростов в последующем возрасте. Такая система принята как основная в США, Англии, Канаде и других странах, базируется на экономии дорогостоящих молочных кормов.

4. Выращивание с некоторой задержкой роста до полутора лет и при высоком уровне кормления в последующем (нетелей). Эта система апробирована и широко применяется в Швеции (А. Ганссон).

5. Выращивание при разных приростах по сезонам года: более высокие - в пастбищный период и значительно меньших - в стойловый период.

Первая система выращивания широко распространена и оправдала себя в племхозах, вторая и третья может быть рекомендована для промышленных хозяйств молочного направления. В хозяйствах, хорошо обеспеченных пастбищами, применима пятая система. Последние четыре системы выращивания ремонтного молодняка основаны на использовании способности животных компенсировать временные задержки роста. Основным критерием интенсивного роста телок молочных и молочно-мясных пород является коэффициент увеличения их живой массы от рождения до 18-месячного возраста в 11-12 раз, а к 24 месяцам - 13-14 раз. Эти показатели могут считаться оптимальными нормативами интенсивного выращивания ремонтных телок молочного скота

Метод разведения — это целенаправленная система подбора животных для решения конкретных задач. В скотоводстве используют следующие методы разведения: чистопородное, скрещивание и гибридизацию. Их конечная цель — выведение животных, способных в определенных природно-климатических и технологических условиях эффективно оплачивать потребленные корма высококачественной продукцией. Селекция закладывает определенные качества животным, а при помощи технологических условий осуществляются возможности их проявления.

Чистопородное разведение — спаривание животных одной породы — является основным методом разведения в молочном скотоводстве, целью которого является сохранение и улучшение ценных качеств породы. В пределах одной породы в разных странах мира задачи разведения могут быть различными, особенно для очень широко распространенных пород. Основным звеном в совершенствовании пород скота является использование выдающихся быков-лидеров, способных стойко передавать свои качества потомкам.

Зональный тип — популяция животных, достаточно долго разводимая и замкнутая в специфических природно-экономических условиях, которая благодаря приспособленности к местным условиям отличается лучшей продуктивностью и имеет своеобразную генеалогическую структуру.

Внутрипородный тип — группа животных, полученная чаще всего методом вводного или заводского скрещивания с лучшими породами одного корня.

Заводской тип — группа высокопродуктивных животных, созданная в племенных заводах (племхозах) и их «дочерних» хозяйствах в итоге длительной деятельности селекционеров хозяйств.

Разведение по линиям дает возможность расчленить породу на отдельные неродственные между собой группы животных. Линии бывают генеалогические и заводские.

Генеалогическая линия — группа животных, происходящая от выдающегося предка без учета хозяйственно-биологических особенностей и их племенной ценности.

Животные, входящие в определенную генеалогическую линию, характеризуются слабой однородностью. Общность происхождения у них с каждым поколением уменьшается, влияние родоначальника в 4—5-м поколении очень низкое, и от него остается только одна кличка.

Заводская линия — это однородная и своеобразная группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, сходная с ним по продуктивности и типу телосложения, которые развиваются и поддерживаются в нескольких поколениях целеустремленным отбором и подбором в определенных условиях среды. При разведении по линиям в молочном скотоводстве решаются три задачи: создание и поддержание генеалогической структуры породы, получение высокоценных быков-производителей для госплемпредприятий и применение линейно-ротационного подбора в товарных стадах.

Ученые и специалисты считают, что в белорусской популяции черно-пестрого скота надо иметь 5—6 «коротких» линий (3—4 поколения), так как по мере отдаления от родоначальника резко снижается его генетическое влияние.

Племенную популяцию линии делят на 4—5 ветвей, что позволяет избежать непредусмотренных родственных спариваний. Линии можно продолжать не только через быков, но и через выдающихся маток. Ценные качества родоначальниц можно развивать и закреплять через их сыновей и внуков при соответствующем подборе. Закладывать линии можно и на помесных родоначальников.

Качества ценного производителя в стаде поддерживаются в первом и во втором поколениях, а в дальнейшем его влияние ослабевает. Для поддержания высоких качеств производителя используют инбридинг на лидера в различных степенях родства: III — III, III — IV, IV — IV, в отдельных случаях — II — II и II — III. Эффективность родственного спаривания обусловлена типом инбридинга, методами подбора, индивидуальными особенностями родителей и сочетаемостью их наследственных качеств. Умеренный инбридинг позволяет длительное время поддерживать в потомстве сходство с родоначальником. Если степень инбридинга невысокая, то опасность его депрессивного действия относительно низкая. Тесный инбридинг приводит к созданию новых комбинаций наследственных качеств, и могут появиться всякого рода наследственные аномалии.

Отрицательное влияние инбридинга сильнее проявляется при плохих условиях кормления и содержания. С повышением инбридинга снижается жизненность, воспроизводительная способность, замедляется рост, уменьшается молочная продуктивность по сравнению с особями, происходящими от неродственных спариваний.

Семейством считается группа женских особей (дочерей, внучек, правнучек и т.д.), которая происходит от одной родоначальницы, связанная с ней родством по прямой женской линии, и характеризуется особенностями, свойственными для данной группы животных.

Скрещивание. Чистопородное разведение не может быть единственным методом селекционной работы. Иногда при чистопородном разведении замедляется рост продуктивности, и если имеются родственные породы, отличающиеся нужными качествами, то проще и быстрее использовать их в скрещивании для улучшения имеющегося поголовья, чем создавать эти свойства в стаде. Но выбор пород должен быть обоснованным. Помеси чаще обладают повышенной жизнеспособностью, приспособленностью и продуктивностью, чем чистопородные животные.

В зависимости от целей селекционной работы и подбора исходных пород скрещивание бывает поглотительное, вводное, воспроизводительное, промышленное, переменное. Для племенных целей используют поглотительное, вводное и воспроизводительное скрещивание, для товарных — промышленное и переменное.

Поглотительное (преобразовательное) скрещивание применяют для преобразования малопродуктивной породы в другую с более высокими продуктивными качествами. Помесное потомство женского пола скрещивают с самцами улучшающей породы до тех пор, пока помеси приблизятся к улучшающей породе. При благоприятных условиях этот процесс продолжается 4—5 поколений. Желательно, чтобы

улучшающая порода была бы хорошо приспособлена к местным климатическим, кормовым и хозяйственным условиям.

Вводное скрещивание (прилитие крови, освежение крови) применяют в племенных хозяйствах, когда порода в основном соответствует предъявляемым требованиям, но необходимо исправить некоторые недостатки. Для этого используют быков другой породы, у которых эти признаки хорошо выражены. При этом не ставится цель изменить тип или коренным образом преобразовать породу, а только улучшить какой-либо признак. Вводное скрещивание проводится однократно, в дальнейшем полукровки и их потомки осеменяются спермой исходной улучшаемой породы.

Воспроизводительное (заводское) скрещивание является основным методом выведения новых пород. Преобладающая часть современных заводских пород создана этим методом. Его используют в том случае, когда ни одна из существующих пород не отвечает условиям зоны, а местные породы характеризуются недостаточной продуктивностью и не удовлетворяют по ряду важнейших хозяйственно полезных признаков. Цель заводского скрещивания — создание породы или типа скота, обладающих положительными качествами участвующих в скрещивании пород.

Промышленное скрещивание в молочном скотоводстве используют для получения помесных животных первого поколения, предназначенных для откорма и дальнейшего убоя. Оно применяется, когда у чистопородных животных низкие приросты живой массы и оплата корма продукцией, недостаточная мясная продуктивность и невысокое качество мяса. Для скрещивания подбирают коров, потомство которых не предполагают использовать для ремонта стада. С целью увеличения производства молока этот вид скрещивания в республике не используется. Для получения товарных животных с повышенной мясной продуктивностью скрещивают разводимые в республике молочно-мясные и молочные породы с быками мясных пород.

Гетерозис проявляется далеко не во всех случаях, он не обладает постоянством, его нельзя закрепить генетически бывает только в первом поколении по признакам с низкой наследуемостью и при выращивании молодняка в определенных условиях среды. В скотоводстве чаще всего помесные животные по важнейшим хозяйственно полезным качествам занимают промежуточное положение.

Переменное скрещивание — вариант промышленного скрещивания используется в мясном скотоводстве при создании помесных товарных мясных стад. Если при промышленном скрещивании весь молодняк реализуют на мясокомбинат, то при переменном лучшие помесные самки предназначаются для размножения. При этом нужно, чтобы самцы были только чистопородные. Переменное скрещивание основано на постоянном возвратном использовании пород, помесей скрещивают сначала с одной, а затем — с другой исходной породой. К недостаткам переменного скрещивания относится создание в стаде разнотипных животных.

Гибридизация между разными видами животных в скотоводстве не получила широкого распространения. Только используется гибридизация зебу с домашним скотом. В США создана порода мясного направления продуктивности сантагертруда на основе скрещивания местного скота с шорт горнами и зебу, которая обладает крепкой конституцией и устойчивостью к ряду заболеваний.

При скрещивании яков с крупным рогатым скотом получают плодовитых гибридных самок и бесплодных самцов I поколения. Полученные животные выносливы, неприхотливы к кормам, устойчивы к ряду заболеваний и обладают достаточно высокой мясной продуктивностью.