

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.01.01 Организация воспроизводства мясного скота

Направление подготовки (специальность): 36.04.02 - Зоотехния

Профиль образовательной программы: Мясное скотоводство и производство
говядины

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций.....	3
1.1 Лекция № 1 Физиологические основы размножения крупно рогатого скота.....	3
1.2 Лекция № 2 Рациональная система осеменения маток мясного скота.....	9
1.3 Лекция № 3 Организация получения спермы у быков-производителей.....	14
1.4 Лекция № 4 Оплодотворение маток мясных пород.....	20
1.5 Лекция № 5 Физиология беременности маток мясных пород.....	23
1.6 Лекция № 6 Физиология родов и послеродового периода у самок мясного скота.....	29
2. Методические указания по проведению практических занятий	39
2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Научные основы регуляции размножения мясного скота.....	39
2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Половые циклы у маток крупного рогатого скота.....	45
2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Физиология полового акта у крупного рогатого скота.....	50
2.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Морфофункциональная характеристика спермиев быков.....	57
2.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Влияние факторов внешней среды на спермиев.....	61
2.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Оценка свежеполученной спермы быков.....	64

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Физиологические основы размножения крупно рогатого скота»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Периоды репродуктивной функции
2. Влияние условий кормления и содержания на становление половой функции
3. Половой цикл. Полноценные и неполноценные половые циклы
4. Нейрогуморальная система и ее роль в регулировании половой функции

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Периоды репродуктивной функции

Воспроизводство себе подобных является важнейшим биологическим законом, обеспечивающим непрерывность жизни на Земле. Этот закон реализуется у высших животных, к которым относятся и сельскохозяйственные, следующими основными процессами:

1. Созреванием и выделением яйцеклетки.
2. Оплодотворением.
3. Созданием условий в организме матери для развития зародыша.
4. Рождением плода.

Эти процессы могут осуществляться, протекать в организме самки с наступлением половой зрелости.

Половая зрелость - достижение молодым, растущим животным такого состояния, при котором его половые органы достигают полного развития и оно становится способным к размножению, т.е. способно оплодотворить (самцы) или забеременеть (самки).

Способность к размножению появляется у животных с наступлением половой зрелости, когда половые железы начинают производить зрелые половые клетки. Сроки наступления половой зрелости зависят от вида животных, породы, пола, от условий кормления и содержания. Скудное, неполноценное кормление задерживает половое созревание. Половая зрелость наступает значительно раньше зрелости тела, т.е. раньше, чем в основном закончится рост и общее развитие организма - у телок в 8-12 мес.

Зрелость тела - это завершение физического формирования организма, приобретения им экстерьера и 65-70% живой массы взрослых животных данной породы. Ранняя случка или осеменение животных до достижения ими зрелости тела недопустима, так как дополнительная нагрузка, связанная с вынашиванием плода, кормлением детенышей, с усиленной, ненормальной затратой энергии, пластических веществ на образование, формирование плода ведет к торможению дальнейшего, завершающего этапа развития организма, к снижению продуктивности и подавлению половой деятельности. У коров зрелость тела - в 18-24 мес.

Взрослый самец, находящийся в нормальных условиях кормления, содержания и использования способен давать сперму, покрывать и оплодотворять самок в любое время года. У самки - способность к случке и оплодотворению появляется через определенные промежутки времени, когда под влиянием определена нейрогуморальных факторов наступит подготовка организма и половых органов к процессу оплодотворения. Таким образом, закономерности этих процессов, их строгая периодичность и факторы, ее обуславливающие, нашли свое отражение в учении о половом цикле.

Вид животного	Половая зрелость	Зрелость тела
Кобыла	18 мес	3 года
Ослица	12-15 мес	18-24 мес
Корова	8-12 мес	18-24 мес

Верблюдица	2-5 лет	
Овцы, козы	7-8 мес	12-15 мес
Свиньи	5-8 мес	9-12 мес
Собаки	6-8 мес	10-12 мес
Кошки	4-5 мес	10-12 мес
Крольчихи	4-5 мес	5-8 мес
Белые крысы	20-35 сут	-
Белые мыши	20-35 ут	-

2. Влияние условий кормления и содержания на становление половой функции

На воспроизводство поголовья крупного рогатого скота влияют биологические, технологические и экономические факторы, которые следует учитывать при его планировании и организации.

Одомашненный скот считается одноплодным. Поэтому численность поголовья коров и их плодовитость являются факторами, лимитирующими воспроизводство. Влияние их при одинаковом маточном поголовье можно уменьшить, получая близнецов, поскольку близнецовые отелы позволяют получать на 70—80% больше телят.

Другим основным фактором воспроизводства поголовья скота является искусственное осеменение. Оно обуславливает изменение состава поголовья племенных животных, совершенствование методов селекции и усиление влияния производителей и маток на достигнутый селекционный сдвиг. Все это позволило сделать выводы об общей организации воспроизводства поголовья крупного рогатого скота, что нашло отражение в практической деятельности.

Воспроизводство быков-производителей осуществляется исключительно в племенных центрах, а также на центральных станциях контрольного выращивания быков. Там, а также на центральной станции искусственного осеменения племенную ценность ремонтных бычков определяют по отдельным показателям их собственной продуктивности и продуктивности потомства, что учитывается при расчете селекционных индексов. Этот эффективный способ отбора бычков в сочетании с разбавлением и консервированием спермы позволяет обеспечить процесс воспроизводства скота при относительно небольшом числе бычков и высоком селекционном давлении.

Широкое применение искусственного осеменения и использование оцененных по племенным качествам быков-производителей гарантирует интенсивное расширенное воспроизводство животных с каждым поколением. Селекционный эффект на 46% определяется племенной ценностью отцов быков-производителей, на 24% отцов коров и матерей быков-производителей и лишь примерно на 6% матерей коров. Отсюда становится ясно значение целенаправленной организации разведения и воспроизводства поголовья быков и центров разведения племенного скота.

Воспроизводство маточного поголовья осуществляется на различных этапах производства, в ходе которых проводится планомерный отбор племенных животных, согласно результатам оценки первотелок.

При возрастающей специализации скотоводства осуществляется также воспроизводство мясного скота за счет молочных коров. В условиях интенсивного воспроизводства скота экономически не предполагается содержание коров исключительно или в основном с целью воспроизводства поголовья убойного скота. Следовательно, необходимо создать все условия для повышения продуктивности молочных коров, в частности, их воспроизводительной способности.

Организация воспроизводства скота обусловлена местными условиями. Введение в рацион большого количества грубого корма при соответствующем использовании лугопастбищных угодий, а также целесообразное применение побочных продуктов животноводства (жидкого и твердого навоза, а также навозной жижи) выдвигает определенные требования к территории, где предполагается размещение скотоводческих предприятий. Таким образом, важную роль играет место привязки зданий, животноводческих помещений, перерабатывающих предприятий и хранилищ кормов.

3. Половой цикл. Полноценные и неполноценные половые циклы

Половой цикл - это сложный, нейрогуморальный цепной рефлекторный процесс, сопровождающийся комплексом физиологических и морфологических изменений в половых органах и во всем организме самки от одной стадии возбуждения до другой. Половой цикл разделяют на 3 стадии: возбуждения, торможения и уравнивания.

Стадия возбуждения - характеризуется ярким проявлением 4-х специфических явлений (феноменов), которые подготавливают организма, самки к оплодотворению и нормальному протеканию беременности

Этих феноменов - 4; они протекают во взаимной связи и времени.

а) Течка - процесс выделения слизи из половых органов, как следствие морфологических изменений в половом аппарате самки. Это ярко выраженное функциональное состояние полового аппарата. Во время течки отмечается сильная гиперемия полового аппарата, набухание слизистой оболочки и усиленное функционирование желез преддверия влагалища, матки и яйцепроводов. В фазу течки шейка матки раскрывается и через нее во влагалище выделяется слизь, которая затем вытекает из наружных половых органов. В начале течки слизь прозрачная, и в небольшом количестве, выделяется из половой щели. Заметить эти выделения у коров лучше всего утром, когда она лежит; под корнем хвоста на полу можно увидеть небольшую лужицу прозрачной слизи. В середине течки слизь становится стекловидно-прозрачной, обильной и выделяется из половой щели нитями. К концу течки количество слизи значительно уменьшается; она становится мутной и загустевает, что связано с усиленным лейкоцитозом.

Наросшие во влагалище слои клеток многослойного эпителия подвергаются ороговению и отторгаются. Поэтому при микроскопии влагалищного мазка выявляется сплошная масса безъядерных клеток-чешуек, у некоторых видов животных большое количество лейкоцитов. Все части полового аппарата увеличены, сочны, их возбудимость повышена.

Учет раскрытия шейки матки и количество выделяемой слизи позволяет различать течку 1, 2 и 3 степени. В большинстве случаев течка продолжается 2,5-3 дня и более суток.

б) Половое возбуждение (общая реакция) - это изменение общего состояния организма самки, возникающее в связи с явлениями овуляции, течки и охоты. Оно проявляется в виде беспокойства животного, отказа от корма, иногда злобности снижением продуктивности, изменением вкуса молока и другими признаками. Например, корова в период полового возбуждения становится более подвижной, беспокойной, ревет, часто переступает конечностями, у нее ухудшается аппетит, снижается удои. Во время прогулки или на пастбище она вскакивает на быка-пробника и на коров, производит резкие движения, напоминающие совокупительные движения самца. Спустя некоторое время появляется характерный признак полового возбуждения - обнимательный рефлекс на самку: корова беспрепятственно позволяет прыгать на себя другим коровам, но такие животные не допускают садку быка

в) Половая охота - отражает одну специфическую сторону полового цикла - положительную сексуальную реакцию самки на самца, то есть проявление у самки полового рефлекса, выражающегося в своеобразном ее поведении в присутствии самца. Во время

охоты корова сама отыскивает быка, принимает позу для полового акта, беспрепятственно допускает его садку. В этом случае говорят о самом характерном для охоты признаке. Охота коров длится в среднем 12-18 часов.

г) Овуляция - выход созревшей яйцевой клетки из фолликула яичника.

Гистологическое исследование показывает, что ткань яичника состоит из 2-х слоев: коркового, периферического и мозгового, центрального, сосудистого. В наружном слое всегда содержится большое количество первичных (примордиальных, не созревших) фолликулов, а также небольшое количество зрелых фолликулов, их количество зависит от вида животных и их состояния.

Первичный фолликул устроен очень просто: он состоит из незрелой яйцевой клетки (овоцита) и одного слоя клеток фолликулярного эпителия. Женские половые клетки образуются в течение всей жизни, начиная еще с эмбрионального развития; однако, их созревание наступает лишь при достижении организмом половой зрелости. Созревание яйцеклетки протекает параллельно с созреванием фолликула и происходит следующим образом.

Фолликулярные клетки примордиального фолликула начинают размножаться и образуют 2-4 слоя вокруг яйцевой клетки. Между яйцеклеткой и фолликулярным слоем начинает накапливаться фолликулярная жидкость. Большинство фолликулярных клеток располагается по периферии; но стенки фолликула, а часть из них вместе с яйцеклеткой вдаются в просвет его в виде холмика, который и носит название зачаточного холмика.

Таким образом, образуется пузырек, наполненный фолликулярной жидкостью, который и называется фолликулом. Он имеет следующее строение: оболочка его состоит из двух слоев - наружного-фибринозного и внутреннего-сосудистого; к сосудистому слою прилегает базальная мембрана, на которой и расположен фолликулярный эпителий. Зачаточный холмик состоит из яйцеклетки и нескольких слоев окружающих его фолликулярных клеток.

Весь фолликул растет; размножаются фолликулярные клетки и параллельно идет рост и созревание яйцеклетки. Фолликул постепенно увеличивается в размерах, равномерно оттесняя ткани яичника. Один из его участков приближается к поверхности яичника, выдаваясь в виде бугорка, на ощупь упругого, флюктуирующего.

Наконец под влиянием внутри фолликулярного давления и частичного лизиса оболочка фолликула вскрывается; из неге в брюшную полость выходит фолликулярная жидкость вместе с созревшей яйцеклеткой, то есть происходит процесс овуляции.

После овуляции полость фолликула заполняется кровью из разорвавшихся сосудов стенки фолликула. Затем из оставшихся фолликулярных клеток вырастают новые клетки, они замещают кровяной сгусток. Эти клетки располагаются рядами, имеют многоугольную форму; в их протоплазме отлагается пигмент лютеин, придающий им желтый цвет; отсюда и название этого образования - желтое тело. Оно имеет дольчатое строение и заполняет всю полость лопнувшего фолликула, а затем, если наступит беременность - большую часть ткани яичника.

Достигшее развития желтое тело начинает продуцировать инкрет - гормон - прогестерон.

Этот гормон вызывает пролиферативные процессы в матке, увеличивает секрецию ее желез, понижает сократительную способность, т.е. создает в ней необходимые условия для нормального протекания беременности.

Степень развития желтого тела и его эндокринной функции зависит от судьбы фолликула и яйцевой клетки. Возможны три исхода развивающегося фолликула: 1) овуляция; 2) атрезия и 3) лютеинизация. Если вслед за овуляцией беременности не наступает, желтое тело быстро претерпевает обратное развитие (инволюция); в этот период его называют желтым телом полового цикла. А если же наступает беременность, желтое тело сильно увеличивается, занимая большую часть паренхимы яичника и именуется желтым телом беременности. Оно существует в течение всего периода

плодоношения и лишь к концу беременности или после родов претерпевает обратное развитие. Иногда желтое тело полового цикла или бывшей беременности задерживается в яичнике дольше 30 дней {задержавшееся желтое тело}. Оно обуславливает возникновение анафродизии (прекращение половых циклов) различной длительности.

На месте фолликула может не образоваться желтого тела, если происходит атрезия фолликула и место фолликула замещается тканью яичника. Наконец, иногда желтое тело образуется и без овуляции, когда в полость нелопнувшего фолликула происходит кровоизлияние и клетки фолликула замещаются клетками желтого тела (лютеинизация фолликула).

Если в стадию возбуждения произошло оплодотворение, то у животного наступает беременность и организм матери перестраивается в качественно новое для него состояние, если же по каким-либо причинам оплодотворение не наступило, то эта стадия переходит в следующую - стадию торможения.

2. Стадия торможения полового цикла начинается сразу же после стадии возбуждения (после овуляции). В яичнике на месте овулировавшего фолликула образуется желтое тело. При этом животное успокаивается, аппетит, удои восстанавливаются, течка и охота прекращается.

3. Стадия уравнивания полового цикла наступает после стадии торможения и характеризуется у животных безразличным отношением к быку и отсутствием стадии возбуждения. Однако, состояние покоя в этой стадии относительное, так как в организме самки происходят разнообразные физиологические и морфологические процессы: в яичниках формируются, развиваются и атрезируются фолликулы и желтые тела, матка реагирует сокращениями при ректальной пальпации. Стадия уравнивания длится до начала новой стадии возбуждения.

После первого полового цикла, который говорит о наступлении половой зрелости, они регулярно повторяются в течение всей половой жизни (исключая время беременности), то есть до старости. Период жизни самки, когда в связи со старостью прекращается половая цикличность, носит название климактерического, от *climax* - старческое бесплодие.

Понятие о полноценных и неполноценных половых циклах

С практической точки зрения очень важен тот факт, что плодотворное осеменение может произойти лишь в стадию возбуждения. Однако, в ряде случаев, осеменение даже в стадию возбуждения бывает безрезультатным. Все зависит от полноценности течения этой стадии. Отсюда вытекает понятие о полноценных и неполноценных половых циклах.

Полноценные, это такие половые циклы, в стадию возбуждения которых проявляются все феномены - течка, общая реакция охота и овуляция.

Неполноценные - когда в стадию возбуждения выпадает один или несколько феноменов: анэстральный - отсутствует течка, половое возбуждение и охота, но происходит овуляция; ареактивный - отсутствует половое возбуждение, но течка и овуляция происходят, охота проявляется тихо; алибидный - отсутствует охота но бывает течка, половое возбуждение и овуляция; ановуляторных ~ есть течка, половое возбуждение и охота, но не происходит овуляции. По времени течения отдельных феноменов - половые циклы подразделяются на синхронные (одновременные) и асинхронные (неодновременные).

Синхронные половые циклы ~ это такие, когда все перечисленные феномены протекают одновременно или почти одновременно. Например, на протяжении 24-36 часов (у коров).

Асинхронные, когда отдельные феномены проявляются спустя одни или несколько (5-6) суток

Взаимоотношения организма животного и среды чрезвычайно многообразны и сложны. Из внешних факторов на проявление половой функции самок мощное влияние оказывают: слуховые, зрительные, обонятельные и тактильные сигналы, исходящие от

самца; продолжительность дня и интенсивность света; температура и состав воздуха; ритм рабочих процессов на скотном дворе и др. Из внутренних факторов следует назвать высокий биотонус организма и активность обмена веществ, а также нейрогуморальные механизмы после начала стадии возбуждения полового цикла.

4. Нейрогуморальная система и ее роль в регулировании половой функции

Согласно современным представлениям, половой цикл- нейрогуморальная реакция самки на воздействия факторов внешней среды. Раздражения рецепторов глаз и кожи солнечными лучами, пищеварительных органов стеронами, витаминами, содержащими фолликулино- и гонадоподобные вещества, и другие по центростремительным нервам передаются в кору головного мозга. Оттуда импульсы поступают в гипоталамус, имеющий нейросекреторные клетки, которые выделяют специфические нейросекреты (рилизинг-гормон). Последние через кровь (воротная вена) воздействуют на гипофиз, который в результате выделяет гонадотропные гормоны: фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ) и лютеотропный (ЛТГ).

Указанным гормонам принадлежит ведущая роль в регуляции половых процессов у коров. Поступившая кровь фолликулостимулирующего гормона обуславливает рост, развитие и созревание в яичниках фолликулов. Зрелые фолликулы продуцируют фолликулярный (эстрогенный) гормон, вызывающий у животных течку (эструс). Известны три основных вида эстрогенов: эстрол, эстрадиол и эстриол. Наиболее активен эстрадиол, который действует в 100 раз сильнее, чем эстриол. Наибольшее количество эстрогенов образуется плацентой, а наименьшее - корой надпочечников.

Фолликулин специфически действует на матку, она увеличивается, эпителий слизистой оболочки разрастается, набухает, усиливается секреция всех половых желез. По мере накопления фолликулярного гормона усиливается его действие на нервную систему, что вызывает у животных половое возбуждение и охоту.

Эстрогены в большом количестве воздействуют на систему гипофиз-гипоталамус (по типу обратной отрицательной связи), в результате чего секреция ФСГ гормона затормаживается, но в то же время усиливается выделение ЛГ и ЛТГ. Под влиянием ЛГ происходит овуляция и формирование желтого тела, функции которого стимулирует ЛТГ.

Образовавшееся желтое тело вырабатывает гормон прогестерон, обуславливающий секреторную функцию эндометрия и подготавливающий слизистую оболочку матки к прикреплению зародыша. Прогестерон способствует также сохранению у животных беременности, тормозит рост фолликулов и овуляцию, препятствует сокращению матки. Кроме того, он вызывает гипотрофию молочных желез и подготавливает их к лактационной деятельности. Высокая концентрация прогестерона (по принципу отрицательной обратной связи) тормозит дальнейшее выделение ЛГ, стимуляция при этом (по типу положительной обратной связи) секрецию ФСГ, в результате чего образуются новые фолликулы и половой цикл повторяется.

У коров (телок) половой цикл длится 18-21 сут. Продолжительность стадии возбуждения 3-5 сут, течки - 2-3 дня полового возбуждения - 6-12 час, охоты - 12-18 час (у телок - 16 час); овуляция происходит через 10-15 час, после окончания охоты (от начала охоты через 24-30 час).

Продолжительность стадии торможения: 1-3 сут.

Продолжительность стадии уравнивания: 6-14 сут.

1.2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Рациональная система осеменения маток мясного скота»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Организация естественного осеменения
2. Роль искусственного осеменения в племенной работе, создание и совершенствование пород
3. Стимуляция и синхронизация половой функции маток

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Организация естественного осеменения

Естественное осеменение достигается при контакте самцов и самок путем введения спермы непосредственно в половые пути самки (половой акт)

Способы естественного осеменения делятся на два вида: вольную и ручную случки. Первая представляет собой вид спаривания, при котором самец самостоятельно находит самок в охоте и покрывает их. При этом он постоянно присутствует в стаде и может спариваться с одной и той же самкой несколько раз.

Ручная случка предусматривает спаривание животных под контролем обслуживающего персонала. При этом предварительно обследованные животные в зависимости от породных и продуктивных качеств подбираются для спаривания. Ручная случка позволяет рационально использовать высокоценных производителей, своевременно осеменять самок, вести учет животных. Нагрузка при этом на производителя значительно выше: 70-80 маток на быка.

В основе технологии мясного скотоводства лежит организация воспроизводства стада и выращивание телят по системе «корова-теленки», включающая получение телят при сезонных отелах, подсосное их выращивание на пастбищах при ограничении затрат на содержание основного стада.

В товарных хозяйствах удельный вес коров в стаде должен составлять 35-40 %, нетелей 10-12%. В племенных хозяйствах в стаде целесообразно иметь 45-60% коров и нетелей. В воспроизводстве стада 25-30% коров в течение года следует заменять нетелями, что возможно при условии получения не менее 85-90 деловых телят от 100 коров и нетелей и ускоренном выращивании телок на племя.

В мясном скотоводстве крайне невыгодно держать бесплодных коров. Поэтому при планировании воспроизводства следует предусматривать выбраковку старых, низкопродуктивных и яловых коров. К последним относят животных, неоплодотворенных в сроки, необходимые для сезонного отела.

Сезонные (зимне-весенние) отелы позволяют в октябре-ноябре провести отбивку телят от коров.

Ремонтные телки должны находиться до начала случной кампании на умеренно-интенсивном выращивании и допускаются к осеменению в 14-16 месячном возрасте с живой массой 310-400 кг в зависимости от породы (не менее 65% живой массы взрослых коров).

К началу случной кампании коровы и телки должны иметь хорошую упитанность. Их осеменение необходимо планировать на месяц раньше, чем коров.

Период сезонной случной кампании продолжается 60-90 сут. Раннее осеменение телок должно предусматривать и организацию хорошего кормления их после оплодотворения.

Перевод коров с круглогодичного на сезонный отел может быть проведен в течение 3-4 лет при ежегодном сокращении на 1.5-2 мес периода случной кампании с последующим выводом из стада неоплодотворившихся коров. Осеменение телок, начиная с первого года перевода стада на сезонные отелы, проводится только в оптимальные для сезона сроки.

Получение зимне-весенних отелов на фоне неполноценного и недостаточного кормления отрицательно сказывается на сохранности приплода и последующей готовности коров, особенно первотелок к оплодотворению. В связи с этим, коров, нетелей необходимо готовить заблаговременно. Кормление их должно быть полноценным в период стельности, после отела и в период проведения случной кампании.

В хозяйствах следует ежегодно составлять планы осеменения, отелов и закрепления коров и телок за быками – производителями. Для наиболее рационального использования высокоценных быков-производителей применяют искусственное осеменение коров, телок.

Следует иметь в виду, что низкий уровень кормления перед отелом и после него приводит к сдвигу следующего сезона осеменения коров и, соответственно, отела на более поздние сроки. Коровы, неоплодотворенные в плановый случной сезон, остаются яловыми, их выбраковывают.

1. Роль искусственного осеменения в племенной работе, создание и совершенствование пород

Искусственное осеменение является одним из самых значительных открытий XX века и в области животноводства, а до популярности среди животноводов и масштабам применения не имеет себе равных.

Сущность искусственного осеменения состоит во введении спермы в половые пути самки при помощи инструментов.

Применение искусственного осеменения создает богатейшие возможности для селекционно-племенной работы. Так, во много раз повышается использование высокоценных производителей. Спермой быка, заготовленной в течение года, можно осеменить 30-40 тыс. коров и телок, а за всю жизнь он способен произвести свыше 300 тыс. спермодоз.

Искусственное осеменение создает исключительно благоприятные возможности как для группового, так и для индивидуального подбора маток и производителей, поскольку сперму можно перевозить на большие расстояния, особенно в глубокозамороженном виде. Более того, предоставляется возможность использовать сперму тех самцов-производителей, которых уже нет в живых, но они оказались улучшателями, от них своевременно созданы запасы.

Роль искусственного осеменения как мощного ускорителя генетического прогресса в мясном скотоводстве неизмеримо возросла после того, как его удалось соединить с оценкой производителей до качеству потомства. Хорошо известно, что из числа потомков, полученных от лучших представителей породы, лишь примерно 1/3 — действительно улучшатели.

На испытания по потомству ставят отобранных от лучших матерей бычков в возможно раннем возрасте. Спермой их в течение короткого срока осеменяют не менее 350 коров. В дальнейшем накапливают в банке сперму до завершения оценки по потомству и другим хозяйственно полезным признакам.

Искусственное осеменение коров спермой быков-улучшателей позволяет ускорить в 8-10 раз темпы селекции стад по продуктивным качествам.

Преимущества, заложенные в методе искусственного осеменения, отнюдь не исчерпываются его ролью мощного ускорителя генетического прогресса в мясном скотоводстве. Он позволяет сократить в десятки и сотни раз число производителей, тем самым снизить расход кормов, высвободить помещения; при сокращенном контингенте легче создать надлежащие условия кормления и содержания.

Искусственное осеменение существенно расширяет возможности применения таких биотехнических методов, как стимуляция многоплодия, синхронизация охоты и овуляции.

При искусственном осеменении каждый эякулят проходит всестороннюю оценку, благодаря чему снижается риск возникновения бесплодия, обусловленного биологической неполноценностью спермы. Не случайно поэтому при правильном применении метода

оплодотворяемость не только не снижается, но и превосходит таковую при естественном осеменении.

Искусственное осеменение существенно облегчает задачу искоренения инфекционных и инвазионных болезней, передающихся половым путем, поскольку исключается прямой контакт самок и самцов.

Таким образом, дальнейший прогресс в животноводстве немыслим без крупномасштабного применения искусственного осеменения.

Успех в воспроизводстве стада зависит прежде всего от тщательной подготовки фермы к случной кампании. Следует своевременно приготовить пункты искусственного осеменения, оборудовать их боксами под навесом для выдержки коров после осеменения, укомплектовать необходимыми инструментами и материалами. За техником-осеменатором закрепляют транспорт.

Летний универсальный пункт строят на пастбище для одного-трех гуртов. Пункт должен иметь карду из двух секций общей площадью 1000 м², раскол, станок с фиксирующим устройством под навесом, индивидуальные боксы для передержки коров после осеменения и лабораторию.

Выбор времени осеменения. Главное условие получения высокой оплодотворяемости - правильный выбор времени осеменения. Его необходимо производить во время половой охоты, когда создаются наиболее благоприятные условия для капацитации спермиев и оплодотворяемости. Охота - строго специфический феномен, реакция самки на самца. При визуальном выборе времени осеменения по общей реакции на пункты искусственного осеменения доставляют в среднем 30% и более коров, не проявивших охоту, в то время как до 40% коров в охоте остаются не выявленными. Поэтому единственным способом диагностики охоты должен быть рефлексологический.

Пробу на охоту у коров проводят в специальном загоне с твердым покрытием и высоким навесом. Быка-пробника выпускают к самкам на 1,5-2 ч 2 раза в день - утром и вечером. В это время тщательно наблюдают за животными. После выявления охоты у коровы или телки их немедленно выводят из загона, для того, чтобы пробник отыскивал других самок в охоте.

Кратность осеменения, способы и дозы спермы. Коров после выявления охоты вазэктомизированным быком-пробником следует немедленно однократно осеменить. В этом случае в результате коитуса охота укорачивается, овуляция происходит быстрее и двукратное осеменение излишне, поскольку оно, как правило, производится уже после прекращения охоты и не повышает оплодотворяемости. При выявлении половой охоты быком-пробником, неспособным к коитусу, охота более продолжительная. Поэтому, если через 10-12 ч охота продолжается, проводят вторичное осеменение; При отсутствии пробника коров следует осеменять согласно инструкции 2 раза с интервалом 10-12 ч.

Цервикальный способ осеменения с визуальным контролем заключается во введении коровам и телкам 1-1,5 мл разбавленной спермы в канал шейки матки на глубину 4-5 см шприцем-катетером с использованием влагалищного зеркала.

Перед осеменением инструменты обеззараживают.

Стерилизация кипячением. Кипятят 15-20 мин. Затем шприц-катетер берут стерильным пинцетом и вставляют поршень. Многократным движением поршня удаляют из шприца воду. Для удаления остатков воды, которая губительно действует на спермиев, канал шприца 5-6 раз промывают теплым (40° С) стерильным 1%-ным раствором натрия бикарбоната.

Влагалищные зеркала обезвреживают кипячением в течение 15-20 мин. После этого зеркала просушивают.

Стерилизация сухим жаром. Длительность обезвреживания 15-20 мин. при температуре 160-180° С в сушильном электрическом шкафу. Обезвредить влагалищное зеркало можно и пламенем спиртовки или спиртового тампона.

Стерилизация 70%-ным спиртом. Берут четыре стерильные баночки с притертыми пробками и пишут на них номера - 1, 2, 3, 4. В три баночки (№№ 1, 3, 4) наливают свежеприготовленный стерильный 2,9%-ный раствор натрия лимоннокислого, а в баночку № 2 - 70%-ный спирт. Шприц обрабатывают снаружи спиртовым (96%) тампоном. Затем обезвреживают канал шприца 70%-ным спиртом, который не менее трех раз набирают в шприц и сливают в баночку № 2. Остатки спирта в катетере тщательно удаляют теплым (40° С) 2,9%-ным раствором натрия лимоннокислого, набирая, его последовательно 5-6 раз из баночки №№ 3 и 4 и выливая в сливную чашку.

После подготовки инструментов подготавливают корову. Наружные половые органы обмывают теплой водой, с мылом, орошают раствором фурацилина (1:5000) и насухо вытирают. Целесообразно перед введением влагалищного зеркала увлажнить половые губы теплым 1%-ным раствором натрия бикарбоната. Недостаток применения зеркала в том, что при его быстром остывании, ущемлении слизистой оболочки влагалища или при сильном раскрытии его ветвей возникает вагинизм и введенная сперма вытекает из шейки матки во влагалище.

Цервикальное осеменение с ректальной фиксацией шейки матки. Корове или телке сперму вводят в шейку матки с помощью стерильных одноразовых пластмассовых или стеклянных инструментов без применения влагалищного зеркала, фиксируя шейку матки рукой через прямую кишку.

В набор инструментов входят: стерильная полистироловая или стеклянная пипетка, стерильный пластмассовый двухграммовый шприц с соединительной муфтой и полиэтиленовые перчатки.

После того как техник наденет на одну руку полиэтиленовую перчатку, он увлажняет ее теплой мыльной водой. Этой рукой он раскрывает срамные губы животного и, не касаясь их пипеткой, введя пипетку другой рукой снизу вверх до верхнего свода влагалища, а затем горизонтально, до упора в область шейки матки. Придерживая пипетку горизонтально, руку в перчатке вводит в прямую кишку. Убедившись в целесообразности проведения осеменения животного, техник фиксирует шейку матки кистью руки и под контролем пальцев вводит пипетку в цервикальный канал. Введя пипетку в цервикальный канал, он кистью руки захватывает шейку матки и, вращая ее в разные стороны, продвигает пипетку в переднюю часть шейки матки. Сперму в дозе 1 мл выдавливает, нажимая на поршень шприца. После осеменения полистироловую пипетку и полиэтиленовую перчатку уничтожают. Оплодотворяемость коров этим способом повышается на 8-10%. Однако, требуются основательная подготовка и хорошие навыки ректального исследования.

Маноцервикальный способ осеменения заключается в том, что сперму вводят в шейку матки рукой, используя для этой цели стерильные одноразовые полимерные инструменты (полиэтиленовую ампулу с полистироловым катетером и полиэтиленовую перчатку).

Техник достает из термоса ампулу со спермой (объем 1,2 мл) и протирает ее тампоном, пропитанным 96%-ным спиртом. Стерильными ножницами срезает колпачок ампулы и соединяет ее с катетером. Положив инструменты на стерильную подставку, техник надевает стерильную полиэтиленовую перчатку, смачивая ее 0,9%-ным раствором хлористого натрия или 1%-ным раствором двууглекислой соды, осторожно вводит руку во влагалище коровы и определяет степень раскрытия шейки матки. Вызвав сокращение матки, техник, не вынимая руки из влагалища, другой рукой подает подготовленный для осеменения инструмент. Массируя шейку матки кончиками пальцев, подталкивает ампулу ладонью до тех пор, пока катетер полностью (на глубину 6-7 см) не войдет в канал шейки матки. После этого приподнимает ампулу вверх на 2-3 см (угол уклона 15- 20°) и выдавливает из нее сперму большим и указательным пальцами в момент расслабления шейки, т.е. всасывающего действия матки. Не разжимая ампулы, техник осторожно

извлекает катетер из канала шейки матки. Инструменты и перчатку после Осеменения каждой коровы уничтожают.

Первотелок, а также телок с узким влагалищем осеменять этим способом нельзя.

Каждый способ осеменения имеет преимущества и недостатки. В производственных условиях нужно не противопоставлять один способ другому, а умело их сочетать.

После введения спермы животное нужно выдержать на привязи не менее 20-30 мин., чтобы предотвратить вытекание спермы из канала шейки матки во влагалище. Полезен массаж клитора в течение 10 мин. после искусственного осеменения. Этот прием повышает оплодотворяемость коров на 5-6%.

3. Стимуляция и синхронизация половой функции маток

Скотоводство России испытывает большой дефицит в телочках для ремонта маточного стада, а выращивание бычков на мясо в нашей стране убыточно. Фирмой XYInc в США разработана технология разделения спермиев млекопитающих на X- и Y-сперматозоиды. Данная технология основана на различиях в содержании ДНК между спермиями, несущими X и Y хромосомы. Предлагаемый способ заслуживает внимания в целях преимущественного получения телочек в мясном скотоводстве.

Путем введения сухостойным коровам препарата «Селемаг» в дозе 25 мл, комплекса витаминов А, D, E, F по 10 мл трехкратно с интервалом 10 суток и проведения регулярных активных прогулок до 2 км можно добиться снижения послеотельных осложнений, обеспечить нормальную инволюцию яичников, повысить оплодотворяемость в с минимальным расходом спермы на одно плодотворное осеменение.

Улучшить воспроизводительную функцию можно путем отбора при формировании стада по типу стрессоустойчивости, а желательным при этом следует считать сильный тип.

Гормональная регуляция половых циклов маток. В воспроизводстве крупного рогатого скота особое значение приобретают разработка и освоение эффективных методов гормональной регуляции половых циклов коров. Для этого предназначен целый ряд методов, разработанных на основе углубленных исследований репродуктивной системы и ее функциональных возможностей.

Нейрогуморальная регуляция половой функции коров осуществляется путем изменения гормонального фона в течение полового цикла.

Гипофиз вырабатывает фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ), лютеотропный (ЛТГ) гормоны. Они обладают следующим воздействием: ФСГ активизирует рост фолликулов, а соответственно и клеток, в них заключенных; ЛГ вызывает разрыв фолликулов, способствует овуляции, образованию желтого тела; лютеотропный гормон регулирует выделение прогестерона желтым телом.

Причем следует учитывать, что наибольшая активность ФСГ проявляется при малых концентрациях ЛГ. Хотя оба гормона в гипофизе синтезируются одновременно, механизм их выделения таков: ФСГ появляется в крови в начале течки, фолликулы растут, запасают энергетические ресурсы, далее под действием релизинг-гормонов (производных гипоталамуса) в кровь поступает ЛГ, вызывает овуляцию и образование желтого тела. Именно ФСГ и ЛГ в гонадах стимулируют, помимо прогестерона, образование других гормонов: эстрогенов — женских гормонов, стимуляторов роста и функций репродуктивной системы коров, и андрогенов — мужских гормонов, которые у маток отвечают за интенсивность развития половых признаков, половой инстинкт.

Регуляция времени и количества выхода в кровь всех гормонов обеспечивает успех воспроизводительных функций маток.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Организация получения спермы у быков-производителей»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Санитарно-гигиенические требования к получению спермы
2. Режим получения спермы на искусственную вагину
3. Методы оценки качества спермы
4. Разбавление, хранение и транспортирование спермы

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Санитарно-гигиенические требования к получению спермы

Получение спермы от производителей-важнейшая составная часть технологии искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.

К методу получения спермы предъявляется ряд требований. Он должен:

- обеспечивать сбор эякулята в полном объеме;
- исключать травматизацию спермиев;
- гарантировать высокое санитарное качество спермы;
- быть безопасным для здоровья производителя и не снижать его половую потенцию

Перечисленным требованиям в наибольшей мере отвечает получение спермы с помощью искусственной вагины, поскольку она максимально воспроизводит условия, имеющие место при половом акте.

Физиологической основой данного метода является воздействие соответствующими раздражителями на чувствительные нервные окончания пениса.

Среди чувствительных нервных окончаний пениса различают:

а) генитальные тельца - сосредоточены преимущественно в коже головки пениса. Они имеют вид колбочек, содержащих разветвления нервных волокон. Генитальные тельца воспринимают холод;

б) Мейсснеровы тельца - также расположены поверхностно и являются осязательными рецепторами

в) Фатер-Пачиниевы тельца — расположены в толще ствола пениса и воспринимают давление

Эякуляция происходит под влиянием раздражения чувствительных к давлению нервных окончаний (Фатер-Пачиниевы тельца). Наоборот, раздражение антагонистических рецепторов (воспринимающих холод и осязательных) тормозит эякуляцию. Следовательно, при получении спермы от производителей необходимо создавать условия для возбуждения рецепторов, воспринимающих давление, и устранять раздражение тормозных рецепторов (холодовых и осязательных).

Санитарная оценка свежеполученной спермы включает определение общего количества апатогенных бактерий в 1 мл, колититр, индикацию патогенных грибов, возбудителей инфекционных болезней (в случае подозрения на то или иное инфекционное заболевание). При проведении этих исследований пользуются методами, принятыми в бактериологии.

Согласно действующим в настоящее время ГОСТам, свежеполученная сперма сельскохозяйственных животных считается пригодной для разбавления и последующего хранения при ее соответствии следующим требованиям.

Критерии пригодности свежеполученной спермы сельскохозяйственных животных

Показатель	Бык	Баран	Хряк	Жеребец
Цвет	Молочно-белый или кремовый	Кремовый	Серо-белый	Серо-белый
Консистенция	Сливко-	Сметано-	Водянистая	Водянистая

	образная	образная	со сгустками	со слизью
Объем, мл, не менее	3,0	0,5	50	40
Концентрация спермиев, млрд/мл, не менее	0,4	2,0	0,1	0,05
Подвижность, баллы, не менее	8,0	8,0	7,0	5,0
Выживаемость спермиев при t 2-5°C после разбавления ГЦЖ средой:				
Относительная, ч., не ниже	249	240	200	40
Абсолютная, не ниже	1400	1400	900	450
Количество спермиев с аномальной морфологией, % , не более	18	14	20	20
Количество апатогенных микробов в 1 мл, не более	5000	5000	5000	5000
Колититр, не менее	0,1	0,1	0,1	0,3

2. Режим получения спермы на искусственную вагину

При разработке техники искусственного осеменения сельскохозяйственных животных были предложены различные методы получения спермы: влагалищный, убойный, метод спермособиранья, метод массажа внутренних половых органов, метод искусственной вагины, фистульный и др. Наиболее эффективным оказался метод искусственной вагины, который широко используется в настоящее время на станциях и пунктах искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.

Искусственная вагина разработана советскими учеными в 1931 г. Метод искусственной вагины состоит в применении раздражителей, заменяющих естественные раздражители влагалища самки для нормального проявления рефлекса эякуляции самцом. Такими раздражителями служат определенная температура, давление и гладкая поверхность резиновой камеры искусственной вагины, смазанной вазелином.

Искусственная вагина любой конструкции состоит из двустенного цилиндра.

Правильно подготовленная искусственная вагина должна иметь температуру в диапазоне 40—42°C, скользкую внутреннюю поверхность, давление 50-60 мм рт. ст. Даже незначительное понижение температуры (на 1-2°C) способно затормозить проявление половых рефлексов.

Искусственная вагина, выполнена из следующих элементов:

а) жесткий корпус в виде трубки. Его изготавливают из резины, эбонита, алюминия, полиэтилена и других материалов;

б) эластичная трубка (камера) из тонкой эластичной резины с гладкой поверхностью. Камеру вставляют внутрь корпуса и закрепляют на его концах резиновыми кольцами. Образующаяся между корпусом и внутренней трубкой полость заполняется водой и воздухом через специальный патрубок в стенке корпуса;

в) спермоприемник - присоединяется к одному концу искусственной вагины. Спермоприемники могут быть разового и длительного пользования. Изготавливаются из различных материалов: стекла, полиэтиленовой пленки, резины.

В настоящее время от быка сперму получают на укороченную до 28—80 см искусственную вагину, состоящую из жесткого резинового корпуса, с патрубком и ввинчивающейся пробкой, камеры из тонкой эластичной резины, одноразового спермоприемника из полиэтилена в виде пакета конической формы.

На современных предприятиях по искусственному осеменению большое внимание уделяется мерам предупреждению микробной контаминации спермы при ее получении. На большинстве таких предприятий стерилизацию искусственных вагин проводят автоклавированием при избыточном давлении 0,4—0,5 атм в течение 20-30 мин, что гарантирует гибель как вегетативных, так и споровых форм микробов.

Использованные искусственные вагины моют теплым мыльным раствором натрия гидрокарбоната, ополаскивают чистой водопроводной, а затем дистиллированной водой и насухо вытирают. К одному ее концу крепят полиэтиленовый спермоприемник, который затем вдавливают в цилиндр. Оба конца зачекляют полупергаментной бумагой или холщевой тканью. Вагины укладывают рядами в горизонтальный автоклав, закрывают крышкой и подают сухой пар.

После автоклавирования с входной стороны снимают защитный чехол, расправляют спермоприемник, в межстенное пространство через воронку вливают 150—200 мл водопроводной воды, закрывают патрубок пробкой или краником и переносят искусственную вагину в шкаф-термостат с постоянной температурой 42°C. Непосредственно перед взятием спермы при помощи стеклянной или эбонитовой палочки внутреннюю стенку искусственной вагины равномерно покрывают тонким слоем стерильного вазелина или специальным составом. В межстенное пространство искусственной вагины компрессором нагнетают воздух до полного соприкосновения стенок камеры.

От быка сперму получают на подставное животное (бык, вол) или механическое устройство. Быка или вола фиксируют в станке, установленном в манеже на специально оборудованной площадке.

Из механических устройств в настоящее время применяются гидропневматический станок конструкции Ф.И. Осташко, а также электромеханическая мобильная установка (по А.В. Емельянову). Последняя изготавливается на основе электротележки. На ней смонтированы посадочная подушка, гидроцилиндр для ее подъема и опускания, сиденье для техника по взятию спермы.

Перед началом получения спермы делают проводку быка продолжительностью 15—20 мин. После ввода в манеж его несколько минут сдерживают (сексуальная стимуляция), затем дают свободный ход на подставное животное или механическое устройство.

Вовремя садки быка искусственную вагину приближают к крупе подставного животного или манекена справа и удерживают неподвижно под углом 40-45° по отношению к горизонту. Пенис быка осторожно захватывают рукой через кожу препуция и направляют в искусственную вагину. После садки быка на манекен или подставное животное, сопровождаемой характерным толчком искусственную вагину переводят в горизонтальное положение и переносят на рабочий стол. Здесь конус полиэтиленового спермоприемника герметизируют прибором «Молния», отделяют ножницами, прикрепляют этикетку с указанием номера и клички быка и передают через бактерицидный шлюз в лабораторию, а искусственную вагину направляют в моечную. После получения эякулята быка выводят из манежа и делают 5-10-минутную проводку, затем допускают к повторной садке.

2. Методы оценки качества спермы

Санитарная оценка спермы: оценка спермы по внешним показателям: объем, цвет, запах, консистенция, примеси.

Объем – см. эякулят.

Цвет определяют визуально при хорошем освещении. У быка нормальная сперма белого цвета с желтоватым оттенком. Желтый цвет обычно указывает на примесь мочи, розоватый или красноватый - примесь крови; буро-красный цвет указывает на глубокую травму половых путей давнего происхождения; зеленоватый, оттенок примесь гноя; хлопья в сперме свидетельствуют о воспалении пузырьковидных желез.

Запах собственного сперма не имеет, но легко воспринимает окружающие, поэтому обладает легким запахом жиропота, парного молока, при хронических воспалительных процессах семенников или придаточных половых желез может иметь гнилостный запах.

Консистенция спермы у быка – сливкообразная.

Оценка спермы на густоту и подвижность - проводится под микроскопом при увеличении в 120-180 раз в неярком освещении. Для этого на предметное стекло наносят каплю неразбавленной спермы, накрывают покровным стеклом и ставят на предметный столик микроскопа, на обогревательный столик Морозова или микротермостат при температуре 38-40° С.

В зависимости от насыщенности спермиями сперма может иметь следующие оценки:

Густая (Г) - все поле зрения под микроскопом заполнено спермиями так, что между ними почти не видно промежутков.

У быков в густой сперме содержится свыше 1 млрд спермиев в 1 мл.

Средняя (С) - в поле зрения микроскопа заметны промежутки между спермиями, хорошо различимо движение отдельных спермиев. У быков содержится от 0,6 до 1 млрд спермиев.

Редкая (Р) - между спермиями имеются большие промежутки. У быков содержится менее 0,6 млрд.

К использованию допускается, сперма - густая и средняя. Подвижность спермиев оценивается по 10-балльной шкале. Если визуально все спермии в поле зрения имеют прямолинейное поступательное движение - 10 баллов; если примерно 9 спермиев из 10 - 9 баллов и т.д.

Другие виды движения спермиев - маневжное, колебательное - не учитывают.

Густоту, спермы и подвижность обозначают двумя знаками, например: Г-9, что означает густую сперму с подвижностью в 9 баллов; С-8 - средняя сперма с активностью 8 баллов и т.д.

Для разбавления и хранения допускают сперму быка – 8 баллов.

Концентрация спермы - насыщенность спермы спермиями; она выражается количеством их в 1 мл (1 куб. см).

Определяют концентрацию чаще всего в счетной камере с сеткой Горяева. Для спермы быка используют эритроцитный смеситель, В смеситель набирают сперму быка до метки 1,0, а затем дистиллированную воду до верхней метки.

После перемешивания удаляют 2-3 капли, а следующую - наносят на среднюю часть камеры с притертым покровным стеклом.

Под микроскопом подсчитывают количество спермиев в больших (80 малых) квадратах по диагонали. Считают головки спермиев в спермиях внутри квадратов, а также на верхних и левых границах. Концентрацию в миллиардах в 1 мл спермы вычисляют по формуле путем деления числа спермиев в 80 малых квадратах на 200.

Менее точно, но значительно быстрее можно определять концентрацию спермиев при помощи фотоэлектроколориметра. Он основан на способности спермы ослаблять пропускаемый через нее пучок света, величина которого и служит критерием концентрации спермиев.

Определение живых и мертвых спермиев. Проводят путем окрашивания спермы, смешанной с 1,7% раствором водного эозина на 3% растворе лимоннокислого натрия. Из смеси делают тонкий мазок на стекле, подсушивают на воздухе, а затем просматривают под микроскопом. В нескольких полях зрения микроскопа подсчитывают подряд 500 спермиев неокрашенных (живых) и окрашенных в розовый цвет (мертвых), после чего определяют процент живых спермиев по формуле:

$$П = \frac{Ж \times 100}{500}$$

где Π - процент живых спермиев,

$\mathcal{J}$ - число сосчитанных неокрашенных клеток.

Полученный процент живых спермиев выражают в баллах аналогично активности.

Определение интенсивности дыхания спермиев. Метод основан на скорости обесцвечивания слабого раствора (0,01%) метиленовой синьки. На предметное стекло наносят каплю свежеполученной спермы, добавляют такую же каплю раствора метиленовой синьки, смешивают стеклянной трубкой и набирают, в нее смесь длиной столбика 2-3 см. Кладут трубку на лист белой бумаги и отмечают время, в течение которого наступит обесцвечивание голубого столбика. Сперма высокого качества у быка обесцвечивается в течение 5-10 мин; средняя сперма быка обесцвечивается за 11-30 минут; сперма, непригодная для осеменения, обесцвечивает раствор метиленовой синьки за больший промежуток времени. Чем скорее наступает обесцвечивание, тем выше выживаемость и оплодотворяющая способность спермиев.

Тератоспермия - процентное соотношение нормальных и патологических спермиев. Сперму разбавляют изотоническим раствором натрия хлорида в 10-15 раз. На предметное стекло наносят каплю спермы и делают тонкий мазок. Его сушат, фиксируют 96% спиртом 1-2 мин. и окрашивают 1-2% раствором фуксина или эозина. Краску смывают водой и высушивают мазок на воздухе, а затем просматривают под микроскопом. Подсчитывают не менее 200 спермиев, считая нормальные и патологические, а затем вычисляют их процентное соотношение. К патологическим относят спермии: гигантские и карликовые, с деформацией головки, с двумя головками, с надломом шейки, с искривленным или закрученным хвостом, с утолщенным хвостом и т.п. Сперма допускается к осеменению, если в ней содержится не более 18% патологических спермиев.

Определение абсолютной выживаемости спермиев.

Для более полной характеристики качества спермы определяют абсолютный показатель выживаемости спермиев - продолжительность их жизни при разных степенях разбавления спермы синтетической средой. Для этого неразбавленную сперму и сперму при разных степенях разбавления хранят при температуре около 0° С и ежедневно определяют активность спермиев до тех пор, пока не установят полную их гибель во всех пробах.

Различные разбавления спермы готовят так. В 11 пронумерованных мелких пробирок наливают: в 1-ю - 0,5 мл неразбавленной спермы, а в остальные 10 - по 0,5 мл синтетической среды. Затем во 2-ю пробирку приливают 0,5 мл неразбавленной спермы. Перемешав содержимое 2-й пробирки, из нее берут 0,5 мл смеси и переносят в 3-ю пробирку. Перемешав, из 3-й пробирки берут 0,5 мл смеси и переносят в 4-ю пробирку и так продолжают до последней. Получается в 1-й пробирке неразбавленная сперма, а в остальных - разбавленная в 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 и 1024 раза (из последней 11-й пробирки 0,5 мл смеси выливают). В пробирках сразу же и в последующие дни ежедневно проводят оценку активности спермиев (в одно и то же время). Оценка проводят под микроскопом при 40° С, смешивая при этом каплю спермы из пробирки с каплей 3%-ного цитрата натрия.

Оценку проводят до прекращения поступательного движения, спермиев.

Абсолютный показатель выживаемости (S) вычисляют по формуле:

$$S = E \cdot \mathcal{C} a \cdot \mathcal{C} t,$$

где E - знак суммы;

a - активность спермы;

t - показатель времени, подсчитанный по формуле:

$(T_{n+i} - T_{n-i})/2$, где T_{n+i} - часы от начала опыта до предыдущего определения.

Вычисления производят для каждого определения и получают суммы.

Хорошая сперма быка должна иметь абсолютный показатель выживаемости спермиев при разбавлении спермы в 16-32 раза не ниже 1400 (может быть 3600 и выше)

4. Разбавление, хранение и транспортирование спермы

Для разбавления спермы применяют синтетические и биологические среды.

а) Среда для разбавления и кратковременного хранения спермы быка при 2-4° С.

1. Среда глюко-цитратно-желточная (ГОСТ 14746-69): глюкоза медицинская безводная - 3 г, натрий лимоннокислый трехзамещенный пятиводный - 1,4 г, желток куриного яйца - 20 мл, спермосан-3 - 75-90 тыс. ед., вода дистиллированная - 100 мл;

2. Молочно-желточная среда: свежее молоко - 100 мл, желток куриных яиц - 20 мл.

б) Среда для разбавления и замораживания спермы быка в форме гранул: лактоза - 11,5 г, желток куриных яиц - 20 мл, глицерин - 5 мл, спермосан-3 - 50 тыс. ед., вода дистиллированная - 100 мл. Среда лактозо-фруктозо-раффинозо-магниево-глицерино-желточная (ЛФРМГЖ) для разбавления и замораживания спермы быка в полипропиленовых соломинках: лактоза - 80,5 г, фруктоза - 12 г, раффиноза пятиводная - 19,5 г, магний сернокислый - 0,1 г, глицерин - 50 мл, спермосан-3 - 500-750 тыс. ед., желток куриных яиц - 200 мл, вода дистиллированная - 1000 мл.

в) Среда №1 и 2 для разбавления и замораживания спермы быка в облицованных гранулах: № 1. 11%-ный раствор лактозы или сахарозы - 63 мл, желток куриных яиц - 30 мл, глицерин - 7 мл; № 2. Лактоза или сахароза - 6 г, натрий лимоннокислый трехзамещенный пятиводный - 1,4 г, глицерин - 5 мл, вода дистиллированная - 100 мл.

г) Глюкозосолевой раствор (заполнитель): вода дистиллированная - 1000 мл, глюкоза медицинская, безводная - 30 г, натрия хлорид - 4,5 г.

д) Хорошим разбавителем для спермы быка является свежее молоко. Оно является самой биологически полноценной средой для спермиев, а поэтому сперму ею можно разбавлять без опасения. Молочный разбавитель повышает переживаемость спермиев, их оплодотворяющую способность, которая при температуре 0° С сохраняется до 7 сут.

1.4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Оплодотворение маток мясных пород»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Биология оплодотворения
2. Оплодотворение и развитие зиготы
3. Факторы, влияющие на эффективность оплодотворения

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Биология оплодотворения

Оплодотворение – физиологический процесс, заключающийся в слиянии яйца и спермиев с последующей их ассимиляцией, в результате чего образуется новая клетка (зигота), обладающая двойной наследственностью.

В 1651 г. Гарвей высказал историческое изречение: “Все новое - из яйца”, породившее направление овистов (ovo - яйцо).

После открытия спермиев студентом Гаммом и его учителем Левенгуком (1677 г.) в биологии стала господствовать теория преформизма, утверждавшая, что спермий, являясь микроскопически малым, но вполне сформированным организмом (*animalculum*-зверек, *homunculum* - человечек), попадает во время полового акта в полость матки и использует материнский организм как почву для своего роста. В 1759 г. русский ученый - академик К.Ф.Вольф опубликовал свой труд “Теория зарождения”, которым положил начало теории эпигенеза, т.е. теории развития. С этого времени началась двухвековая борьба сторонников двух течений: эпигенеза и преформизма.

В 1827 г. русский ученый К.Бэр открыл яйцевую клетку млекопитающих и заложил основу современной эмбриологии. После открытия яйцеклетки одни преформисты усматривали готовый микроорганизм в спермии, другие – в яйце.

В 1876 г. Гертвиг и Фоль впервые наблюдали проникновение спермиев в яйцевую клетку морского ежа. Наука стала приближаться к пониманию сущности оплодотворения.

Во время оплодотворения происходит взаимная ассимиляция (взаимоотношение) и диссимиляция (*dissimilatio* - распадление яйца и спермия), в результате которых уже не существует ни яйца ни спермия, а образуется новая, третья клетка- зигота (от греческого *zygotos* - соединенный вместе), обладающая двойной наследственностью. Оплодотворение происходит в верхней трети яйцепровода, где встречаются яйцеклетка и спермии. Встреча спермиев с яйцеклеткой происходит в результате непрерывного движения спермиев в яйцепровод, которое обеспечивается также с помощью мускульных сокращений половых путей самки. Для нормального оплодотворения, а следовательно, получения нормального жизнеспособного плода необходимо соединение только полноценных половых клеток. В связи с этим важное значение имеют время осеменения, способ осеменения, обеспечивающий попадание спермиев в верхнюю треть яйцепроводов, возраст половых клеток и их активность. При этом следует помнить, что переживаемость спермиев в половых путях ограничена примерно одними сутками.

2. Оплодотворение и развитие зиготы

Оплодотворение у животных происходит в 4 стадии:

Первая - стадия освобождения яйцеклетки от лучистого венца и разрыхления прозрачной оболочки под влиянием фермента гиалуронидазы, выделяемого спермиями. Для этого требуется участие нескольких тысяч спермиев. Рассеивание клеток лучистого венца - это не видовая особенность, она может происходить под влиянием спермиев животных и другого вида. При искусственном осеменении принято, что для нормального оплодотворения в грануле должно быть не менее 10-15 млн. спермиев с активным прямолинейно-поступательным движением. Сближению и дистанционному взаимодействию гамет способствуют выделяемые яйцеклеткой и спермиями особые химические вещества - гамоны (гормоны гамет).

Вторая - стадия проникновения спермиев в прозрачную оболочку яйцеклетки, в которой, к примеру, их накапливается у коров и телок до 100. Сквозь прозрачную оболочку яйцеклетки не проходят спермии других видов животных.

Третья - стадия проникновения спермиев через желточную оболочку в протоплазму яйцеклетки. Эта стадия строго специфична и отличается высокой изобретательностью: в яйцеклетку могут проникать только спермии своего вида. Сквозь желточную оболочку яйцеклетки, как правило, проникает один спермий. Внедрившись в цитоплазму яйцеклетки, спермий претерпевает большие изменения. Головка спермия отделяется от хвоста, и происходит формирование пронуклеусов.

Четвертая - стадия слияния пронуклеусов (полуядер) яйцеклетки и спермия - длится 4-7 часов и завершается образованием качественно новой клетки (зиготы) с диплоидным, т.е. нормальным, или полным, как и в соматических клетках организма, хромосом. У крупного рогатого скота их 60; в половых клетках с гаплоидным (половинным) набором (яйцеклетка и спермий) - по 30.

Число хромосом остается постоянным из поколения в поколение. Образовавшаяся зигота имеет двойную наследственность (матери и отца). Пол потомства у животных предопределяется генетически в момент оплодотворения. Есть только одно исключение: одна пара хромосом у мужских особей состоит из одной короткой и одной длинной хромосомы. Как известно, эти две хромосомы непосредственно связаны с определением пола.

После образования пронуклеусов и их соприкосновения начинается процесс взаимной ассимиляции, происходят сложные биохимические изменения. В зиготе резко ускоряются обменные процессы: увеличивается поглощение кислорода в 3-4 раза по сравнению с неоплодотворенной яйцеклеткой; в первые же минуты усиливается углеводный обмен, потребление гликогена; и образование аминокислот (диссимиляция); резко (в 100 и более раз) возрастает фосфатный обмен, в 10 раз и более - калийный и кальциевый обмены; изменяется активность протеолитических ферментов и проницаемость яйцевых мембран, особенно в отношении фосфатов; меняются электролитические свойства и др. В зиготе происходит перестройка цитоплазмы и начинается интенсивный процесс дробления! При этом зигота делится на две дочерние клетки бластомеры, из двух образуется четыре, из четырех - восемь и т.д. Во время движения по яйцепроводу зигота продолжает дробиться и достигает рога матки к 4-му дню. В роге матки к 8-9 дню образуется плотное скопление мелких клеток. Такой клеточный комплекс, возникший на основе первых митотических делений зиготы на бластомеры, называется стадией морулы. Морула состоит из 16-32 бластомеров, из которых начинается формирование нового организма.

Наружный слой бластомеров, прилегающий к прозрачной оболочке, называется трофобластом (питающим листком); бластомеры, заключенные в трофобласт, образуют эмбриобласт (зародышевый листок).

Полистермия (переоплодотворение) - проникновение в протоплазму яйцеклетки двух или даже нескольких спермиев. В норме после проникновения в яйцеклетку одного спермия, другие не пропускаются в силу так называемой зональной реакции. У стареющих яйцеклеток зональная реакция нарушается и в яйцеклетку могут проникать несколько спермиев, с которыми происходит слияние яйца. Полистермия нарушает течение эмбриогенеза, приводит зиготу к гибели или обуславливает развитие уродливых плодов.

Множественное оплодотворение или суперфекундация - это оплодотворение нескольких яйцевых клеток в период одного полового цикла, но спермой разных производителей.

4. Факторы, влияющие на эффективность оплодотворения

Эффективность оплодотворения обусловлена комплексом факторов. Известно, что гормоны яичников влияют на структуру и ультраструктуру слизи и секреторную активность эпителия яйцепроводов. Под их влиянием меняется сократительная активность мускульных элементов яйцепроводов, количественный и качественный состав слизи, выделяемой секреторными клетками, и скорость движения спермиев на этом участке полового аппарата.

Таким образом, среди факторов, способствующих продвижению спермиев к месту оплодотворения или тормозящих его, надо отметить влияние эстрадиола и прогестерона, регулирующих ультра структуру слизи; фагоцитарную деятельность лейкоцитов, очищающих матку от остатков спермиев; сократительную функцию матки.

На оплодотворяемость не в меньшей степени, чем среда матки, влияет качество спермиев, вводимых в матку. Качество их зависит и от наследственных характеристик производителя и, главное, от режима использования его, а при искусственном осеменении — от точности соблюдения всех технологических процессов работы со спермой, начиная от получения и кончая введением ее в половые пути матки. Грубые манипуляции, связанные с введением пипетки, приводят к стрессовому состоянию, в результате чего меняется среда в половых путях, резко снижается число спермиев, достигающих ампул яйцепроводов. Возможно, это связано с выделением адреналина, который приводит к нарушению сократительной деятельности полового аппарата.

Активный фагоцитоз в половых путях начинается через 8-16 ч после попадания в них спермиев, а снижение максимума активного лейкоцитоза в яйцепроводах отмечается через 12-16, а в матке - через 6-8 что есть фагоцитоз в нормальных условиях оплодотворения следует рассматривать как фактор, способствующий санации матки перед плоношением.

Многие авторы придают большое значение в успехе оплодотворения иммунобиологической совместимости то есть наличию в жидкостях полового аппарата коровы в охоте спермиоагглютининов, спермиотоксинов и других антител.

Эффект, равный окситоциновому воздействию на сокращения матки, достигается при проведении двукратной случки с интервалом 10-15 мин между садками.

Движение спермиев по яйцепроводам связано с одновременным и противоположным по направлению продвижением яйцеклетки. В целом продвижение спермиев по яйцепроводам контролируется главным образом сократительной способностью яйцепроводов. Характер и амплитуда сокращений меняются на различных участках этих отрезков проводящих половых путей. В расширенной части перистальтические и антиперистальтические сокращения носят сегментарный характер, но они разные по силе и отличаются продолжительностью; направлены к средней части яйцепровода. Такие ритмичные сокращения меняют направление тока жидкости, что, как и движение спермиев, имеет определенное значение в ходе оплодотворения. Спермии при таком движении имеют больше возможности встретиться с яйцеклеткой.

При этом играют роль и реснитчатые клетки эпителия яйцепроводов.

1.5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Физиология беременности маток мясного скота»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Основные признаки беременности
2. Обмен веществ в организме стельного животного
3. Кормление, уход, содержание стельных коров
4. Диагностика беременности и бесплодия у маток крупного рогатого скота

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные признаки беременности

Под беременностью понимают физиологическое состояние материнского организма, связанное с вынашиванием плода. Начинается она с момента оплодотворения и длится у коров в среднем 280—285 суток. Заканчивается нормальная беременность рождением зрелого живого плода и его плодных оболочек. Оплодотворение происходит в верхней трети яйцепровода, следовательно, там же начинается беременность. У коров беременность называется стельностью. Беременность может быть:

- одноплодной и многоплодной;
- первичной и повторной.

По течению различают:

Физиологическую, характеризующуюся нормальным состоянием организмов плода и матери;

Патологическую, когда она сопровождается нарушением физиологических процессов в организме матери и развивающегося плода;

Добавочная беременность - дополнительное оплодотворение и развитие нового плода у беременных животных. У норок это нормальное явление, у других животных редкое.

Ложная беременность - это появление у не оплодотворившихся самок признаков беременности – молокообразование, изменение в поведении, изменения контура живота и т.д. Явление, когда в матке скапливается большое количество слизи, которая растягивает матку и придает контурам живота очертания, характерные для беременных животных.

Через 2-3 недели все эти симптомы исчезают. При скапливании в матке слизи процесс заканчивается отхождением “вод” или они рассасываются и “беременность” исчезает.

При развитии мужского плода беременность удлиняется. У скороспелых пород при крупных плодах, двойнях, а также при тройнях у одноплодных животных беременность несколько укорачивается. У молодых животных (особенно у беременных первый раз) плодоношение продолжительнее, чем у беременных повторно. При межпородном скрещивании и гибридизации беременность может как удлиняться, так и укорачиваться в зависимости от породных и индивидуальных особенностей производителей. У больных-хроников и молодых самок беременность удлиняется по сравнению со здоровыми и старыми животными.

В развитии индивида различают четыре стадии.

Во время движения по яйцепроводу зигота дробится на четное число бластомеров, заключенных в прозрачную оболочку. Такой клеточный комплекс, достигнув рога матки, к 4 дню начинает дифференцироваться (стадия морулы). Наружный слой бластомеров, прилегающих к прозрачной оболочке, называется трофобластом (питающим листком); бластомеры, заключенные в трофобласт, образуют эмбриобласт (зародышевый листок).

Вследствие неравномерного деления клеток между трофобластом эмбриобластом появляется полость, в которой скапливается жидкость и зародыш переходит в фазу бластулы.

Размножающиеся клетки эмбриобласга разрастаются по стенке полости бластулы, в результате чего под трофобластом возникает из эмбриобласга второй слой клеток,

формирующих стенку желточного пузырька; одновременно основная масса бластомеров группируется на одном из полюсов и служит зачатком плода. Спустя 8-10 дней зародыш освобождается от прозрачной оболочки и трофобласт начинает выполнять роль наружной оболочки. Клетки трофобласта обладают протеолитическими свойствами, за счет вырабатываемого трипсиноподобного фермента. Благодаря им, на месте соприкосновения эмбриона со слизистой оболочкой матки, ее эпителий расплавляется и превращается в молокоподобную массу.

Таким образом, сформировавшийся зародыш с помощью зародышевого пузыря на 14-17 сутки прикрепляется к стенке матки. Эмбриональная (зародышная) стадия сопровождается интенсивным всасыванием маточного молочка и ростом материнской части плаценты.

Эмбриональный период обычно заканчивается в первой трети беременности.

И, наконец, - плодный (фетальный) период - характеризуется ростом органов, завершением оформления очертаний тела, свойственных данному виду: продолжается до родов.

Постфетальный – от рождения до наступления физиологической зрелости.

Плод телят развивается крайне неравномерно. К концу 1-го месяца длина эмбриона 1,3 см, масса - 0,3 г; видна закладка рта и глаз, имеются жаберные щели; сосудистая оболочка без ворсин. В 2- месячном возрасте длина плода 6-7 см, масса - до 20 г. В 3 мес длина до 27 см, масса -150 г. В 4 мес длина до 27 см, масса – до 2 кг. В 5 мес длина до 45 см, масса до 4 кг. В 6 мес длина до 60 см, масса до 6 кг. В 7 мес длина до 70 см, масса - до 14 кг (или 25% конечной массы). Остальные 75% массы плода образуются в последние 2 мес внутриутробного развития. В 8 мес длина плода до 85 см, масса - до 20 кг; на всей поверхности тела густой волосяной покров. В 9 мес длина зрелого плода до 100 см, масса -20-25 кг, вся поверхность тела покрыта густой шерстью; окостенение черепа закончено; имеются все резцы.

2. Обмен веществ в организме стельного животного

Беременность вызывает большие изменения во всех органах и тканях самки и создает дополнительные нагрузки на ее организм.

Организм беременной самки, помимо удовлетворения своих физиологических потребностей, вынужден накапливать и снабжать питательными веществами быстрорастущий плод, обезвреживать и выводить конечные продукты обмена.

Следует отметить лишь некоторые функциональные изменения, обусловленные оплодотворением и беременностью. Вскоре после окончания охоты у оплодотворившихся самок в центральной нервной системе половая доминанта сменяется материнской доминантой. Под влиянием гормона желтого тела-прогестерона в центральной нервной системе формируется очаг устойчивого и длительного возбуждения. В дальнейшем импульсы из рецепторов беременной матки стимулируют гипофиз к выделению ЛТГ, который способствует задержке желтого тела и этим самым поддерживает и усиливает доминантный очаг возбуждения.

Материнская доминанта оказывает свое регулирующее влияние на весь организм беременной самки, вызывая в нем глубокую перестройку, направленную на обеспечение важнейшей функций - плодоношения.

Одновременно с изменением функции центральной нервной системы увеличивается нагрузка (в пределах физиологической нормы) на сердечно - сосудистую, пищеварительную, мочевыделительную и другие системы организма.

У беременных самок значительно увеличивается объем циркулирующей крови, преимущественно за счет плазмы. Морфологический состав ее почти не изменяется. Усиливается функция кроветворных органов, увеличивается количество лейкоцитов и эритроцитов, в составе крови встречаются юные формы. Происходит распад эритроцитов, при этом освобождается необходимое железо. Содержание в крови Са и Р несколько

уменьшается. Реакция оседания эритроцитов, отражающая распад белков, ускоряется. Появление ацидоза - признак нарушения обмена веществ. В первой половине беременности в крови матери преобладают гормоны, понижающие возбудимость и тонус мускулатуры матки, что является необходимым условием для плодоношения, к концу беременности увеличивается содержание эстрогенов, повышающих возбудимость матки перед родами (в частности у коров за пять суток до родов содержание эстрадиоласоставило $26,0 \pm 3,0$ пг/мл, за трое суток - уже $66,0 \pm 7,0$, за сутки перед родами уровень эстрадиола был равен $69,0 \pm 10,0$ пг/мл. Однако, в предродовом, во время родов и в послеродовом периодах отмечается тенденция к снижению уровня прогестерона.

3. Кормление, уход, содержание стельных коров

Из числа факторов, оказывающих решающее влияние на течение и исход беременности, важнейшее значение имеют кормление и условия содержания беременных животных. При осуществлении этих мероприятий следует учитывать, что беременное животное много питательных веществ расходует на поддержание своей жизни и на развитие плода.

Полное удовлетворение возросших потребностей организма беременных самок имеет исключительно важное практическое значение для профилактики патологии беременности и получения крепкого жизнеспособного приплода. Организм матери, снабжающий плод всем необходимым, является для него внешней средой. Всякое нарушение режима кормления и содержания беременных животных влечет за собой изменение условий жизни плода и, следовательно, оказывает сильное воздействие на рост и формирование нового организма на самом раннем этапе его онтогенетического развития. Наблюдениями установлено, что наиболее вероятной причиной смертности плода, которая происходит у 20-30% всех оплодотворившихся коров, является недостаточное и неполноценное кормление.

В случае неполноценного кормления, например, при недостатке в корме минеральных веществ или витаминов, когда истощаются последние запасы материнского организма для удовлетворения потребностей плода, могут возникать тяжелые расстройства у плода или матери, связанные с нарушением обмена веществ. Так, при А-гиповитаминозе у самок часто рождается потомство с нарушениями зрения, недоразвитием почек и половой системы. Недостаток солей-Са и-Р, недостаток в кормах каротина и особенно витамина Д, отсутствие моциона и инсоляции, приводят к костной дистрофии, декальцинации костей матери. Потребность в минеральных веществах организм матери удовлетворяет за счет разрушения собственной костной ткани.

Болезни, связанные с недостаточностью минеральных веществ, чаще всего развиваются в последние 2-3 месяца стельности.

Рационы для беременных животных должны состоять только из доброкачественных разнообразных кормов, содержащих в своем составе в правильном соотношении все необходимые питательные вещества, особенно белки, углеводы, минеральные вещества, микроэлементы и витамины.

Промерзший, покрытый инеем, легкобродящий, заплесневелый, сильно загрязненный корм, недоброкачественный силос, закисшая барда и другие испорченные корма, а также слишком холодная вода могут вызвать аборт.

Периодически проводимый анализ качества кормов и наблюдение за состоянием обмена веществ у беременных животных позволяют своевременно обнаружить недостатки рациона и компенсировать их соответствующей подкормкой.

Положительное влияние оказывает добавление к рациону минеральных веществ в виде костной муки в дозе 50-100 г. ежедневно каждой корове или 100 г смеси: углекислый кальций - 30 г, фосфорнокислый кальций - 30 г и поваренной соли - 40 г. Особенно полезна ежедневная дача 50-100 г рыбной муки, в которой, кроме белка и других ценных веществ, имеются также витамины А и Д.

В отношении содержания беременных животных необходимо тщательно соблюдать все зоогигиенические требования: чистые, сухие, светлые помещения, чистая подстилка, правильный режим кормления водопоя, чистота кожи, моцион и др. При стойловом содержании особенно необходим регулярный активный моцион 1-2 раза в сутки.

Скученное содержание беременных животных, их сдавливание при прогонах через узкие проходы, резкие движения, падения, перевал, внезапные воздействия на них во время операций, а также спут беременных животных могут вызвать аборт или скручивание матки. Такие операции, как удаление рогов или клеймение, не являющиеся неотложными, следует делать после родов.

Нужно избегать также дачи некоторых сильнодействующих лекарств, больших доз слабительных, ваготропных и других препаратов, вызывающих сокращения матки.

4. Диагностика беременности и бесплодия у маток крупного рогатого скота

В мясном скотоводстве используются следующие методы диагностики стельности:

I. Методы клинической диагностики беременности и бесплодия:

1) Рефлексологический метод

2) Наружное исследование

3) Внутреннее исследование:

а) ректальное

б) вагинальное

II. Методы лабораторной диагностики беременности:

1) Исследование цервикальной и влагалищной слизи

2) Исследование крови

3) Исследование мочи

4) Исследование молока

5) Обнаружение гормонов

6) Прочие лабораторные способы

Клинические методы диагностики беременности получили наиболее широкое применение. Они основаны на анализе физиологических, анатомно-топографических и морфологических изменений, происходящих в организме и половых органах беременных животных.

При сборе анамнеза особое внимание обращают на вероятные и истинные признаки беременности.

К вероятным признакам свидетельствующим о возможной беременности относятся:

1) Отсутствие половых циклов

2) Улучшение аппетита и упитанности или извращение аппетита на почве нарушения обмена веществ.

3) Осторожное поведение животного, быстрая его утомляемость и потливость

4) Уменьшение лактации и изменение качества молока, приобретающего солёный вкус и запах молозива.

5) Появление отеков на нижней брюшной стенке, конечностях

6) Учащение акта дефекации и мочеиспускания

К истинным признакам, беременности относится движение плода

Рефлексологический метод. Этот метод диагностики, основанный на учете реакции самки на самца. Его проводят в спецзагоне, куда на 1-1,5 часа выпускают самок вместе с пробником. Более продолжительное общение пробников с самками не допускается, так как вызывает у них торможение половых рефлексов. Это позволяет диагностировать начальные стадии беременности у взрослых животных с точностью до 95-100%

Вагинальный метод диагностики беременности:

1) сухость-слизистой оболочки; ее бледность и липкость

2) плотное закрытие шейки матки и наличие в ее устье слизистой пробки;

3) прощупывание предлежащих частей плода через свод влагалища.

В целом метод имеет малую практическую ценность.

Ректальный метод диагностики стельности основан на прощупывании через прямую кишку анатомо-топографических изменений в шейке матки, матке, яичниках и питающих эти органы сосудах и позволяет с большой достоверностью диагностировать ранние сроки стельности (1-2 мес). Этот метод получил широкое практическое применение. Им должны владеть все зооветеринарные специалисты высшей и средней квалификации и техники по искусственному осеменению.

Ректальный метод диагностики беременности у коров является основным, который позволяет в условиях производства в любое время года быстро и точно диагностировать беременность, ее сроки, выявить патологию половых органов и причины бесплодия. Всегда ректальное исследование у коров начинают с шейки матки, она служит начальным ориентиром. Это даст возможность прощупать и другие части половых органов: бифуркацию, рога матки, яичники.

Нормальная небеременная матка у телок, молодых и средних лет коров всегда находится в тазовой полости. У коров 10-12 лет и старше она опускается в брюшную полость.

Характерным признаком небеременной матки здоровой телки, молодой коровы является то, что она при незначительном прощупывании, легком массаже быстро сокращается, благодаря чему уменьшается в объеме, становится упругой, втягивается в заднюю часть тазовой полости, ее рога принимают форму рогов барана. У телок рога матки одинаковой величины, у рожавших коров один рог незначительно больше другого. У старых коров, много рожавших, ожиревших при недостатке движения матка расслаблена, атонична, свисает в брюшную полость.

Диагностика стельности

Стадия стельности	Котиледоны	Положение плода	Состояние матки	Примечания
4 недели	Не обнаруживаются	Не обнаруживается	Стенки рыхлые	Проверка на стельность может повредить эмбрион или вызвать аборт
6 недель	Не обнаруживаются	Обнаруживается	Стенки рыхлые, можно пальпировать при скользящем обследовании	Проверка должна быть осторожной, возможны повреждения стенки, эмбрион мраморного цвета
8 недель	Небольшие, трудно ощущаемые	Может скользить в оба рога	Стенки рыхлые, можно прощупать при скользящем обследовании	Эмбрион размером с небольшой шарик
11 недель	1 см	Обнаруживается в обоих рогах	Увеличена с высоким тонусом, пузырчатая	У телок беременный рог начинает опускаться в тазовую область
17 недель	Размером с грецкий орех	Может обнаруживаться в обоих рогах	Эмбрион можно толкать рукой	Шейка вытягивается вдоль таза, матка подвешена над тазом в брюшной полости

5-й месяц	Обнаружи- ваются и пальпиру- ются	Обнаружи ваются в обоих рогах	Плавающий пузырь с при- плодом	Матка на дне брюшной полости
6-й месяц	Обнаружи- ваются прощупы- ваются		Трудно прощу- пать	Матка в брюшной по- лости
7-й месяц	5 см		Можно прощу- пать части плода	Матка начинает подни- маться к шейке; маточная артерия размером с палец
8-й месяц	6 см		Стенки толстые закрывают кости плода	Матка хорошо опущена; звук хорошо слышен в стороне плода и меньше там, где нет плода

1.6 Лекция №6 (2 часа).

Тема: «Физиология родов и послеродового периода»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о родовом акте. Факторы, обуславливающие роды
2. Организация родовспоможения
3. Оказание помощи при нормальных родах
4. Уход за коровой и теленком после рождения
5. Общие изменения в организме коров после родов
6. Инволюция половых органов коров
7. Факторы, влияющие на течение и продолжительность послеродового периода у коров
8. Организация системы содержания коров при проведении отелов и после него

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие о родовом акте. Факторы, обуславливающие роды

Роды (Partus) - физиологический процесс, в результате которого зрелый плод, плодные оболочки вместе с плодной частью плаценты и околоплодными водами выводятся из полости матки.

Роды осуществляются энергичными сокращениями мускулатуры матки (схватки) и брюшного пресса (потуги) с участием всего организма матери и отчасти плода.

Роды - результат сложного комплексного действия ряда нейрогуморальных факторов, осуществляемого под контролем центральной нервной системы, ее высшего отдела - коры головного мозга. Вопрос, почему родовой акт наступает именно тогда, когда созревает плод, а не раньше или позднее, давно привлекал внимание исследователей. Для объяснения причин этого явления имеется несколько теорий.

1. Теория давления (раздражения). Рост плода и одновременное уменьшение количества околоплодной жидкости приводит к сильному раздражению стенки матки, особенно ганглиев, заложенных в шейке матки, что приводит сокращению и наступлению родов.

2. Теория растяжения матки. Матка растягивается плодом, околоплодными водами, что повышает ее тонус и приводит к сокращению.

3. Теория “инородного тела. Роды наступают потому, что в плаценте к концу беременности происходит перерождение тканей, в результате которого нарушается интимная связь между маткой и плодом.

4. Теория токсикоза объясняет начало родовых схваток, раздражением матки “анафилактическим ядом”, образующимся в организме плода под влиянием пищевого икислородного голодания.

5. Теория зрелости мышц объясняет начало родов достижением мышц матки высшего предела гипертрофии. До известного периода гипертрофированные мышечные волокна не функционируют, а по наступлении “зрелости” приходят в функциональное состояние.

6. Гормональная теория объясняет наступление родов воздействием эстрогенов, окситоцина, адреналина, простагландинов и других гормонов. Перед родами от плода в плаценту поступает значительное количество глюкокортикоидов и стероидов. Эстрогенные гормоны, накапливаясь к концу беременности, подготавливают к секреции особые клетки плаценты, которые под влиянием кортикоидов выделяют простагландины. Последние прекращают гормональную функцию желтого тела и обуславливают его обратное развитие. Понижение концентрации прогестерона и возрастание уровня эстрогенов вызывают повышение чувствительности миометрия к действию на него простагландинов и окситоцина, создавая благоприятные условия для возникновения схваток. Одновременно перед родами под воздействием гормона релаксина расслабляются

связки костного таза, мягкие ткани родовых путей пропитываются серозной жидкостью и раскрывается шейка матки.

7. Большое влияние на родовой процесс оказывают внешние факторы. Известно, что роды в большинстве случаев проходят в ночное время, когда кора головного мозга и подкорковые центры более восприимчивы к восприятию импульсов, идущих от рецепторов матки.

Процесс родов заключается в выведении плода через родовые пути. Плод - удлиненное тело, имеющее на своем протяжении широкие и узкие сегменты. Поэтому нормальное течение родового акта зависит от взаимоотношений между объемом плода и размерами таза, а также от правильного расположения плода. Чтобы проще ориентироваться и легче характеризовать правильные и неправильные взаимоотношения плода с просветом таза матери, в акушерстве применяются следующие условные термины:

Положение - отношение продольной оси тела плода к продольной оси тела матери. Различают следующие положения:

- а) продольное (правильное) - позвоночник плода параллелен позвоночнику матери;
- б) поперечное (неправильное);
- в) вертикальное (неправильное).

Предлежание - отношение анатомических частей плода к входу в таз. Различают - головное и тазовое предлежание.

Позиция плода - отношение спины плода к стенкам живота матери.

Различают:

- а) верхнюю позицию (правильную), если спина плода обращена к позвоночнику матери;
- б) нижнюю позицию (неправильную) - при направлении спины плода к вентральной брюшной стенке матери;
- в) боковую (правую и левую) позицию (неправильную) - при направлении спины плода к той или иной боковой стенке живота матери.

Членорасположение - отношение конечностей, головы и хвоста плода к его туловищу.

2. Организация родовспоможения

Для правильного оказания помощи при родах необходимо иметь ясное представление об их механизме, о тех силах, которые способствуют или мешают продвижению плода.

В родовом акте участвуют все органы самки, поэтому при оказании акушерской помощи необходимо учитывать функциональное состояние сердца, легких, нервной системы и др. систем организма. Матка функционирует, как и всякий другой полый мышечный орган, например сердце, мочевого пузыря. Ее можно сравнить с резиновым мешком, стенки которого способны к активному сокращению и завязаны у свободного конца (шейка).

Краниальный конец этого мешка свободно располагается в брюшной полости, каудальный же конец имеет фиксационную точку в области шейки и продолжается сзади в виде трубки (вагалище). Мышцы матки, имея различное направление, все же расположены так, «что точки прикрепления основных групп волокон локализуются в области внутреннего отверстия шейки. Сокращение волокон небеременной матки влечет за собой укорочение рогов и тела матки и вообще ее подтягивание к шейке.

Структура таза коровы по сравнению со структурой таза животных других видов менее благоприятна для родового акта. Подвздошные кости поднимаются вверх почти под прямым углом, вследствие чего вертикальный диаметр таза располагается под 3-4 крестцовым позвонком. Вход в таз имеет форму сплюснутого с боков овала. Поперечный диаметр тазовой полости значительно меньше среднего поперечного диаметра входа в таз.

Кроме того, седалищные гребни представляют костные пластинки, поднимающиеся кверху и составляющие часть боковых стенок. Выход из таза с боков ограничен седалищными буграми в виде костных пластин, зажимающих плод при его продвижении кзади. Наконец, вогнутая поверхность крестца и неровное, с углублением, дно тазовой полости придают оси таза форму ломаной кривой. Плод имеет максимальную ширину головы в области лобных костей; у него более короткие конечности, чем у жеребенка.

Подготовительная стадия родов продолжается от 1 до 12 часов. По проведенным и-следованиям на коровах красной степной породы она составила в среднем 6,03 часа, с колебаниями от 2,00 до 24,08. Стадия выведения плода длится от 20 мин до 3-4 час и больше. По нашим данным длительность стадии выведения плода - 2,13 часа. Такая большая продолжительность обусловлена комплексом причин. Вследствие не косо, а почти прямого положения входа в таз, плод сразу всей массой подлежащих органов приходит в соприкосновение с его верхней, нижней и боковыми стенками; далее, попав в полость таза, подлежащие органы располагаются под вогнутостью тела крестцовой кости и в углублении дна таза. В этом же месте плод сбоку зажимается мощными седалищными гребнями.

При продвижении к выходу плод встречает тройное сопротивление, а именно: со стороны спускающегося в просвет таза каудального конца крестцовой кости, возвышающегося перед ним дна выхода тазовой полости и, наконец, боковых стенок выхода таза, образованных костными пластинками седалищных бугров. Последнее препятствие обычно и служит наиболее частой причиной задержки родового процесса уже в тот момент, когда плод врезался в тазовую полость, а из вульвы уже выступают конечности и лицевая часть черепа. В этих случаях, неопытные практики, оказывают помощь; нередко не учитывают особенностей структуры таза.

Укрепив петли за конечности и голову, они начинают вытягивать плод по направлению оси туловища. Такой прием в большинстве безрезультатен, т.к. плод встречает непреодолимое препятствие в виде седалищных бугров. В то же время достаточно небольшого натяжения вверх и назад, чтобы подлежащая часть переместилась из участка, ущемленного между костями выхода, в пространство между двумя связками, и роды легко и быстро закончились. Послеродовая стадия у животных значительно длиннее. Нормальным сроком можно считать до 10 часов с момента выведения плода.

Средняя продолжительность последовой стадии родов составила 4,12 часа (lim 1.37...6.08)

Во время родов сокращение мускулатуры матки, заключающееся в подтягивании ее краниального отдела к шейке, сопровождается давлением на плод и окружающие его плодные воды, со стороны которых она встречает сопротивление равной силы.

При этом жидкость устремляется в сторону меньшего сопротивления, каковой служит шейка. Таким образом, создаются условия, в силу которых плодный пузырь начинает давить на шейку матки, расширяясь изнутри, а мускулатура матки растягивает ее снаружи.

Равномерное давление плодных вод, заключенных в плодный пузырь, приводит к п-степенному раскрытию шейки матки и сглаживанию ее контуров.

Работа мускулатуры матки, усиленная брюшным прессом, сокращение мышц живота, изгиб позвоночника, напряжение диафрагмы) оказывает очень сильное давление на плод, достигающих у крупных животных 2,3 кг на 1 см² (около 640 кг на всю поверхность плода) и 78 кг на выход из таза.

Для сокращения мышц беременной матки характерны некоторые особенности. Если скелетные мышцы, мышцы сердца и мышцы небеременной матки после каждого сокращения расслабляются до первоначального состояния, то мышцы беременной матки после очередного сокращения остаются в сокращенном состоянии. Новое сокращение мышц

матки начинается уже не от первоначального ее объема, а оттого, каким он остался после предшествовавшего сокращения.

Следовательно, вследствие сократительной деятельности матки наступает уменьшение ее полости за счет утолщения стенок. Это уменьшение происходит не только вследствие укорочения мышечных волокон (контракция), но и взаимного перемещения (ретракция) целых мышечных пластов, при котором один следующий из мышц заходит за другой и укорачивается. Более того, мышечные волокна, имея различное направление, включая и косорасположенное, локализируются внутри шейки. При очередной волне сокращений, идущей от верхушки рога матки способствуют открытию цервикального канала (дистракция). Выше перечисленное обеспечивает выведение плода и предупреждает выворачивание матки.

3.Оказание помощи при нормальных родах

Растел коров организуют непосредственно в коровнике или в родильном помещении.

При наличии специального помещения для родильного отделения в нем оборудуют постоянные или временные денники (клетки) размером 3Ч3 м с кормушками и поилками из расчета 10-15 денников на каждые 100 коров. Денники до начала отела дезинфицируют и в них расстилают соломенную подстилку слоем 20-30 см. Коров в родильное отделение переводят за 5-7 сут. За это время у коров закрепляется материнский инстинкт, и они в дальнейшем безошибочно находят своих телят в стаде.

Первый признак отела - беспокойство коровы. При нормальном течении родов передние ножки теленка вытянуты и на них лежит морда. Если отел затягивается во времени, то оказывают акушерскую помощь. В течение 2-5 сут за коровой с теленком устанавливают наблюдение для предотвращения инфицирования матки. Плацента должна выйти естественным путем в течение первых суток.

Новорожденного теленка принимают на чистую соломенную подстилку или мешковину. Его рот и нос освобождают от слизи, вытирают полотенцем, смоченным в 2% растворе борной кислоты.

Необходимо создать условия, чтобы корова могла заботиться о своем теленке.

Если пупочный канатик сам не оторвался, его обрабатывают и обрезают ножницами на расстоянии 10-12 см от живота теленка, предварительно выдавив пальцами содержимое пуповины. Конец пупочного канатика дезинфицируют 10% настойкой йода или 2-3% раствора лизола. Затем теленка насухо вытирают мешковиной или жгутом соломы и дают корове облизать его.

После того, как теленок обсох, его взвешивают и метят. Через 30 мин после отела корове выпаивают 8-10 л теплой подсоленной воды (100-150 г соли на ведро), потому что в это время она обычно испытывает сильную жажду. Поение предотвращает нарушение водного обмена.

После рождения теленка необходимо убедиться в том, что он сосет корову. Обычно теленок в первые 2 ч после рождения высасывает первую порцию молозива. Если теленок слаборожденный и не может сам сосать корову, ему в первые 1-2 ч через соску выпаивают теплое молозиво. Если корова не допускает теленка для сосания (что случается у первотелок), ей фиксируют голову и задние конечности, а теленку слегка смачивают волосяной покров материнским молозивом и подпускают его к матери. Если все эти приемы не дают результата, подпускают к другой более молочной корове.

В первые пять суток после отела коровам дают хорошее сено, затем вводят в рацион сочные корма, концентраты, а к десятому - двадцатому дню доводят рационы до полной нормы.

Через пять дней коровам с теленком из индивидуальной клетки переводят в секцию, отгороженную в торце родильного отделения, с выходом на выгульно-кормовую площадку. В этой секции коров с телятами соединяют в группы по 10-29 голов и содержат

7-15 сут. Коров днем выпускают для кормления на выгульно-кормовую площадку, а телят в холодное время оставляют в помещении. Их подпускают к коровам 3 раза в сут. В теплое время выход телят с коровами можно не ограничивать.

3. Уход за коровой и теленком после рождения

Через 15-20 дней после отела коров с телятами переводят в общее стадо. По мере отелов комплектуют гурты по 120-160 коров (в зависимости от вместимости помещения) с одновозрастными телятами и переводят в коровники для подсосных коров с телятами или непосредственно на пастбищное содержание.

Для обслуживания животных в родильном отделении назначают рабочего (скотника) и санитаря, устанавливают круглосуточное дежурство.

После вывода животного из родильного отделения клетки чистят, дезинфицируют и застилают свежей сухой соломой - готовят к приему вновь поступающей коровы.

У входа в родильное отделение ставят ящик с опилками, смоченными дезо-средствами.

При организации отелов непосредственно в коровниках помещения и выгульно-кормовые дворы разгораживают на два отделения: первое - для глубокостельных и отелившихся коров, второе - для стельных сухостойных коров. В первом отделении за 10-15.дней до начала отелов оборудуют временные денники размером 2.5 x 3 м. В этом же отделении отгораживают секции на 10-12 гол, для содержания новотельных коров с телятами с выходом на выгульно-кормовой двор, а также примыкающую к ним секцию с кормушками и поилками для подкормки и отдыха телят из расчета 1,2-1,5 м на теленка.

Секции для телят через свободные лазы соединяют с секцией для коров. Постоянное наличие соломенной подстилки в секциях для телят - обязательное условие для выращивания здоровых животных и их хорошей сохранности. После завершения сезона отела клетки демонтируют, а помещение в дальнейшем используют для подсосного содержания коров с телятами оставляя секцию для подкормки и отдыха телят.

Для отелов в пастбищный период дополнительных построек не требуется. В день отела корову оставляют на карде. Со второго дня группу первотельных коров с телятами выпасают вблизи лагерных стоянок, а с пятого - шестого дня соединяют в общее стадо.

При подсосном выращивании телят в стойловый период можно содержать вместе с коровами или раздельно с двух-трехразовым подпуском к коровам для сосания по 30-40 мин.

При обоих способах содержания для подкормки и отдыха телят в средней части коровника отгораживают отдельную секцию с кормушками для сена и концентратов, с водопойными корытами из расчета 1,2-1,5 на теленка. При совместном содержании коров с телятами в секциях устраивают лазы высотой 70-75 см для свободного выхода, а при раздельном содержании в проемах навешивают дверки. В секциях для телят поддерживают сухую глубокую подстилку и следят за отсутствием сквозняков; выполнение этого условия важно для предохранения телят от простудных заболеваний. Телята в этих условиях легко переносят температуру в коровниках от 0°C и ниже.

Для профилактики диспепсии, колибактериоза в первые 15-20 дней после рождения телят категорически запрещается допускать скученность в родильном отделении и других помещениях, где размещается молодняк, необходимо создавать лучшие санитарные условия содержания коров с телятами.

При появлении диспепсии, колибактериоза отелы следует проводить в сменных помещениях, надо устранить причины, способствующие заболеванию. При неблагополучии на ферме по паратифу проводится вакцинация глубокостельных коров.

В зависимости от климатических и экономических условий отдельных районов страны технология мясного скотоводства в каждом конкретном случае должна иметь свои особенности. Для традиционных районов с развитым мясным скотоводством - Южного Урала, Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, Сибири и Дальнего Востока характерна

стойлово-пастбищная система содержания мясного скота, а для Калмыцкой республики – пастбищная и пастбищно-стойловая система.

Однако во всех случаях организация технологии производства говядины в мясном скотоводстве должна осуществляться в соответствии с основными требованиями отраслевого стандарта ОСТ Ю-27-66 и "Практического руководства по применению интенсивных технологий производства говядины в мясном скотоводстве" (М.,1987). Большое внимание при этом следует уделять улучшению селекционно - племенной работе с мясным скотом, организации полноценного сбалансированного кормления животных и на этой основе повышению продуктивности скота при одновременном сокращении сроков выращивания и откорма, внедрению интенсивных технологий.

Наиболее эффективной системой содержания мясных коров в стойловый период является беспривязная на глубокой несменяемой подстилке или в боксах, с организацией кормления и доения выгульно-кормовых дворах с применением, мобильных средств раздачи кормов и уборки навоза.

В состав маточной фермы для мясного скота должны входить здания для беспривязного содержания коров на глубокой подстилке или в боксах с примыкающими выгульно-кормовыми дворами, оборудованные стационарными и передвижными кормушками, автопоилкам курганами, ветрозащитными продуваемыми изгородями. Кроме того на ферме должны быть складские сооружения и хранилища для кормов, ветеринарный пункт с изолятором, автовесы, а также универсальный пункт обработки скота, включающий раскол, фиксационное устройство, весы для взвешивания скота и погрузочную эстакаду.

При строительстве и реконструкции зданий для мясного скота необходимо категорически отказаться от капитальных помещений из дорогостоящих железобетонных конструкций, особенно, в качестве стенового материала и перекрытий.

В районах с резко континентальным климатом и пониженными температурами в зимний период рекомендуются здания облегченного – типа, из полурамных конструкций с шагом 18 или 21 м и дешевого стенового материала и легкого перекрытия.

Для удешевления стоимости строительства стены зданий могут быть из керамзитобетонных панелей, кирпича, самана и бутобетона, а также из комбинированных конструкций - керамзитобетонной панели снизу, а сверху - из самана, кирпича или плоского шифера.

Для кровли можно использовать совмещенную конструкцию из деревянной обрешетки, утеплителя, рубероида и шифера, или металлические фермы и плиты АКД. В качестве утеплителя эффективны, кроме минваты, камышитовые плиты. Перспективным строительным материалом для кровли являются также пластмассовые и тендовые покрытия из армированной пленки.

Для создания нормального микроклимата в здании для мясного скота устраивают естественную коньковую вентиляцию щель в коньковой части здания шириной 15-20 см.

Сухостойных коров и молодняк после отъема от коров экономически выгодно содержать в трехстенных навесах. При этом целиком вся ферма и выгульно-кормовые дворы огораживают по периметру продуваемыми изгородями (щели, размером 1,0-1,5 см) высотой не менее 3 м. Опыт эксплуатации таких трехстенок и отдельных рациональных технологических элементов свидетельствует о высокой их эффективности и возможности снижения стоимости скотоместа в несколько раз по сравнению с существующими типовыми решениями.

4. Общие изменения в организме коров после родов

Послеродовой период- время от окончания родов (изгнания последа) до завершения инволюции (от лат. Involution- изгиб, свертывание), обратное морфологическое развитие органов и тканей половых и других органов, т.е. период восстановления до такого состояния, в котором они находились до беременности.

У всех животных послеродовой период заканчивается новой беременностью или бесплодием. Продолжительность послеродового периода зависит от видовых особенностей животного но прежде всего от условий существования во время беременности и после родов. У мясного скота при нормальных условиях существования послеродовой период заканчивается в течение 3 недель, не позднее месяца.

В послеродовой период происходит перестройка всего организма, несколько повышается температура тела, учащается пульс и дыхание, понижается кровяное давление по сравнению с предродовым состоянием. Все эти отклонения выравниваются в течение первых дней послеродового периода.

В послеродовой период происходит процесс обратного развития органов и систем, кроме молочной железы. Наиболее интенсивному изменению подвергаются половые органы, особенно матка. Вначале масса и объем матки уменьшаются быстро, затем более медленно. Через 2-3 часа после родов полость матки оказывается спавшейся. Количество и интенсивность маточных сокращений уменьшается и через 48 часов у большинства животных прекращается. Инволюция матки заключается в дальнейшей реакции ее мышц, из-за недостатка питания тканевых элемента жировом перерождении и в рассасывании образовавшихся во время беременности мышечных волокон. Уменьшается просвет артериальных сосудов матки, значительное их количество запустевает редуцируется: их стенки рассасываются, замещаясь соединительной тканью. Складки периметрия и эндометрия постепенно рассасываются. Дефекты эндометрия, образовавшиеся при отделении следа, эпителизируются путем разрастания эпителия желез и поврежденных участков слизистой оболочки.

В первый месяц после родов частота сердечного ритма и артериальное давление уменьшаются до нормы. Содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина также нормализуется. Количество общего кальция, неорганического фосфора в костях телок было наивысшим в первом месяце после отела и составляло 18,4 мг/мм², а к третьему месяцу уменьшалось до 15,3 мг/мм², тогда как в сыворотке крови в первый месяц после отела содержание этих солей возрастало почти до исходного. Концентрация белка в сыворотке крови изменялась в пределах физиологических норм. Для того чтобы животных (особенно телок) можно было осеменить в первый месяц после отела, необходимы контроль за состоянием их здоровья на 8—9 месяце беременности, а также улучшение кормления.

В первые сутки лохии от присутствующей в них крови имеют красно-бурый цвет, обильные, в дальнейшем они становятся более светлыми, красноватый оттенок заменяется желтоватым, количество их уменьшается, затем выделяется прозрачная бесцветная стекловидная слизь. К 15 сут выделение лохий прекращается; более позднее выделение лохий после родов свидетельствует о патологическом течении послеродового периода.

Если в первые сутки после родов канал шейки раскрыт на 10- 12 см, то в последующие дни просвет уменьшается и уже к концу первой недели имеет диаметр 2-2,5 см. Окончательное закрытие канала шейки матки происходит к концу 14-15 суток. К 24 сут послеродового периода она находится в тазовой полости, легко обхватывается пальцами. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что у коров в течение двух недель после родов происходят весьма интенсивные процессы обратного развития половых органов.

Так, к 7-8 сут начинает прощупываться межроговая бороздка и, наоборот, не пальпируется складчатость стенки матки. К 13-15 сут после родов вся матка располагается в тазовой полости, ригидна. На 20 сут карункулы матки настолько уменьшаются в размерах, что не пальпируются. Яичники начинают пальпироваться на 5-6 сут послеродового периода. Поверхность их гладкая или мелкобугристая. Желтое тело беременности быстро регрессирует после отела. Если на 5-6 сутки оно величиной с фасолину, то уже на 11-12-й - пальпируется как плотное образование размером с небольшую горошину. К 13-14 суткам железа настолько уменьшается, что ее невозможно

обнаружить ректально. У здоровых коров регенерация эпителия слизистой оболочки матки завершается к 19-21 суткам.

5. Инволюция половых органов коров

Наружные половые органы (срамные губы, предверие влагалища) в первые сутки после отела застойно гиперемированы (синюшны), отечны и на вид глянцевиты и без складчатости. Как правило, при благополучном течении послеродового периода отечность исчезает на третьи, а то и на вторые сутки, застойные же явления в слизистой остаются до 4-5 суток. К этому времени исчезают отеки молочной железы и конечностей. Внешне корова становится не отличимой от остальных, но напряженность тканей вымени и наполнение подкожных сосудов вымени, его розоватость свидетельствуют о недавнем отеле.

Наружным признаком течения послеродового периода следует придавать очень большое значение, так как именно по ним чаще всего судят об инволюции полового аппарата.

В норме лохии выделяются только тогда, когда корова лежит. Их может выделяться до 200 мл в сутки. Если после 10-х суток в послеродовых выделениях почти отсутствует слизь, то есть они без прозрачных прожилок, то это свидетельствует о нарушении инволюции. Увеличение количества выделений, их жидкая консистенция, «жиление» коровы на 3-4 сутки и позже — также указывают на отклонение от нормы. В таких случаях необходимо незамедлительно провести тщательное гинекологическое исследование коровы для установления причины нарушений и принятия мер к их устранению.

При вагинальном исследовании (следует применять в крайнем случае, так как велика опасность внесения инфекции) в норме к 8-10 суткам после отела слизистая влагалища имеет свой обычный бледно-розовый цвет и слегка влажную блестящую поверхность. Шейка матки к этому времени также приобретает обычный вид, хотя может быть несколько увеличена и слегка отечна; влагалищное устье шейки приоткрыто, и из него, как правило, выделяются лохии в виде тяжа. Раньше 8-10-го суток вагинальные исследования проводить нецелесообразно.

При ректальном исследовании в первые 2 сутки поверхность матки гладкая при надавливании ощущаются толстые стенки. На 3-и сутки при поглаживании хорошо ощутима равномерная продольная складчатость (которая сохраняется примерно 10—12 суток) и уже можно прощупать свободный рог и бифуркацию, а на 4-5-й — хотя и с усилием, можно обвести рукой оба рога по переднему (краниальному) краю. К 11—12-м суткам можно определить длину небеременного рога, а к 14—15-му — исчезновение разницы в ширине между свободным рогом и плодовместилищем. Тонус матки, структура тканей на ощупь восстанавливаются к 24—25-м суткам. В пастбищный период инволюция клинически протекает быстрее и заканчивается к 16-19 суткам.

Сила и частота сокращений матки после родов зависят от многих факторов, которые в конкретных условиях можно предусмотреть и использовать или, наоборот, избежать. Экспериментально установлено, что сосание телятами матерей усиливает и учащает сокращения матки.

Зависимость моторной функции матки нормально растелившихся коров от времени сосания телятами. Сокращения рога-плодовместилища при этом регистрировались на бумаге. Опыт проводился на шести коровах. У четырех — частота и амплитуда сокращений или не изменялись, или увеличались незначительно. У двух коров была отмечена явная стимуляция сокращений. Одну корову теленок сосал 29 мин. Через 2 мин. после начала сосания частота сокращений возросла от 8 до 25 в час и примерно 40 мин. держалась на этом уровне после окончания сосания. Сила сокращений не изменилась, но была достаточно большой до и после сосания (40 мм рт. ст.). Другую корову теленок сосал только 8 мин. Через 4 мин. от начала сосания частота сокращений возросла с 11 до 30 в час и втрое усилились сокращения (с 10 до 30 мм рт. ст.). Затем сокращения стали

реже и число их через 15 мин, а сила через 30 мин. по окончании сосания вернулись к исходному.

Такие простые приемы, как облизывание роженицей теленка сразу после отела или выпойка им околоплодных вод способствуют усилению сокращений матки и ускорению отделения последа. Причем эффект выпойки околоплодных вод продолжается не менее 4 ч. Облизывание теленка в течение 15—20 мин, видимо, имеет значение и как стимул для перестройки работы нервной системы коровы в целом.

Поэтому в комплексе мер, направленных на быстрее и благополучное завершение родов в хорошее начало послеродового периода, могут быть рекомендованы организация выпаивания телятам молозива методом подсоса в первые 3-4 сутки жизни; выпойка коровам околоплодных вод в объеме 3-4 л и предоставление возможности роженицам обливывать новорожденных телят до их полного высыхания.

Обычно в практике судят об окончании послеродового периода по наступлению полового возбуждения. Само же течение этого периода от момента рождения последа контролируется редко.

Сроки первой полноценной охоты и первой овуляции, а также окончания инволюции матки, по данным разных авторов, различаются довольно значительно.

Наиболее общим и доступным способом определения окончания послеродового периода является наступление клинически выраженных течки и охоты. Интервал от отела до первой выраженной охоты колеблется от 20 до 100 суток и более, а в среднем 50—60.

7. Факторы, влияющие на течение и продолжительность послеродового периода у коров

Интенсификация мясного скотоводства, изменение условий содержания и кормления, повышение скороспелости животных привели к необходимости получения новых, более точных данных об окончании послеродового периода с тем, чтобы более активно использовать воспроизводительную способность коров.

За последние десятилетия в печати появились новые экспериментальные работы, показывающие, что инволюция половой системы заканчивается в более короткие сроки. По данным многих ученых, молочные железы у здоровых коров через 18-21 сутки после родов находятся в стадии высшей физиологической активности.

Слизистая оболочка проводящих половых путей полностью восстанавливается к 19 сут и нет никаких морфологических препятствий для нового оплодотворения. Позже это подтвердили и зарубежные авторы. Послеродовой период 200 высокопродуктивных коров в случае нормальных родов оканчивается через 20—25 сут. Если овуляция происходила в яичнике, расположенном на стороне, что и бывший рог-плодовместилище, то интервал между отелами и первой овуляцией был на 0,6 сут больше, а между первой и второй овуляциями— на 1 сут меньше, чем на стороне небеременного в прошлом рога. Средний интервал между первой и второй овуляциями составлял 17,6 сут, или на 3,7 сут короче, чем между второй и третьей овуляциями (очевидно из-за понижения гормональной активности). При убое коров в ранние сроки после отела и исследование матки при помощи рентгенографии после заполнения сосудов препаратом рентгеноконтрастным веществом установлено, что инволюция матки завершается на 21-24 сут после родов, а при клиническом наблюдении овуляция отмечалась на 30-е сут после отела. Следовательно овуляция регистрируется после завершения инволюции.

Клинико-гистологическое изучение сроков инволюции матки у коров и возобновление нормальной функции яичников после родов привели к выводу, что слизистая к 5-6-сут полностью лишается старого эпителия, а регенерация слизистой матки в межкарунклярной зоне завершается к 10—14-м сут и местами она покрывается новым эпителием.

Карункулы редуцируются за счет жировой дегенерации и к 18—20-м сут уже вся слизистая матки покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, а карункулы завершают инволюцию к 22—23-м сут после отела.

Инволюция желтого тела беременности протекает так: на 5-е сут после родов отмечается массовая атрофия лютеальных клеток, к 10-м — дегенерация усиливается, на 15-е - остаются одиночные лютеальные клетки, а к 20-м сут они полностью замещаются соединительной тканью. Во вторую и третью декады в яичниках появляются зреющие фолликулы и фолликулы в состоянии овуляции.

8. Организация системы содержания коров при проведении отелов и после него

Интенсификация мясного скотоводства, изменение условий содержания и кормления, повышение скороспелости животных привели к необходимости получения новых, более точных данных об окончании послеродового периода с тем, чтобы более активно использовать воспроизводительную способность коров.

За последние десятилетия в печати появились новые экспериментальные работы, показывающие, что инволюция половой системы заканчивается в более короткие сроки. По данным многих ученых, молочные железы у здоровых коров через 18-21 сутки после родов находятся в стадии высшей физиологической активности.

Слизистая оболочка проводящих половых путей полностью восстанавливается к 19 сут и нет никаких морфологических препятствий для нового оплодотворения. Позже это подтвердили и зарубежные авторы. Послеродовой период 200 высокопродуктивных коров в случае нормальных родов оканчивается через 20— 25 сут. Если овуляция происходила в яичнике, расположенном на стороне, что и бывший рог-плодовместилище, то интервал между отелами и первой овуляцией был на 0,6 сут больше, а между первой и второй овуляциями — на 1 сут меньше, чем на стороне небеременного в прошлом рога. Средний интервал между первой и второй овуляциями составлял 17,6 сут, или на 3,7 сут короче, чем между второй и третьей овуляциями (очевидно из-за понижения гормональной активности). При убое коров в ранние сроки после отела и исследование матки при помощи рентгенографии после заполнения сосудов препаратом рентгеноконтрастным веществом установлено, что инволюция матки завершается на 21-24 сут после родов, а при клиническом наблюдении овуляция отмечалась на 30-е сут после отела. Следовательно овуляция регистрируется после завершения инволюции.

Клинико-гистологическое изучение сроков инволюции матки у коров и возобновление нормальной функции яичников после родов привели к выводу, что слизистая к 5-6-сут полностью лишается старого эпителия, а регенерация слизистой матки в межкарункулярной зоне завершается к 10—14-м сут и местами она покрывается новым эпителием.

Карункулы редуцируются за счет жировой дегенерации и к 18—20-м сут уже вся слизистая матки покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, а карункулы завершают инволюцию к 22—23-м сут после отела.

Инволюция желтого тела беременности протекает так: на 5-е сут после родов отмечается массовая атрофия лютеальных клеток, к 10-м — дегенерация усиливается, на 15-е - остаются одиночные лютеальные клетки, а к 20-м сут они полностью замещаются соединительной тканью. Во вторую и третью декады в яичниках появляются зреющие фолликулы и фолликулы в состоянии овуляции.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Научные основы регуляции размножения у мясного скота»

2.1.1 Задание для работы:

1. Нейрогуморальная система и ее функции в организме
2. Гормоны и механизм их действия (белковые, стероидные, нейрогормоны)
3. Эндокринная функция гипофиза

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Нейрогуморальная система и ее функции в организме

Согласно современным представлениям, половой цикл - нейрогуморальная реакция самки на воздействия факторов внешней среды. Раздражения рецепторов глаз и кожи солнечными лучами, пищеварительных органов стеронами, витаминами, содержащими фолликулино- и гонадоподобные вещества, и другие по центrostремительным нервам передаются в кору головного мозга. Оттуда импульсы поступают в гипоталамус, имеющий нейросекреторные клетки, которые выделяют специфические нейросекреты (рилизинг-гормон). Последние через кровь (воротная вена) воздействуют на гипофиз, который в результате выделяет гонадотропные гормоны: фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ) и лютеотропный (ЛТГ).

Указанным гормонам принадлежит ведущая роль в регуляции половых процессов у коров. Поступившая кровь фолликулостимулирующего гормона обуславливает рост, развитие и созревание в яичниках фолликулов.

Зрелые фолликулы продуцируют фолликулярный (эстрогенный) гормон, вызывающий у животных течку (эструс). Известны три основных вида эстрогенов: эстрол, эстрадиол и эстриол. Наиболее активен эстрадиол, который действует в 100 раз сильнее, чем эстриол. Наибольшее количество эстрогенов образуется плацентой, а наименьшее - корой надпочечников.

Фолликулин специфически действует на матку, она увеличивается, эпителий слизистой оболочки разрастается, набухает, усиливается секреция всех половых желез. По мере накопления фолликулярного гормона усиливается его действие на нервную систему, что вызывает у животных половое возбуждение и охоту.

Эстрогены в большом количестве воздействуют на систему гипофиз-гипоталамус (по типу обратной отрицательной связи), в результате чего секреция ФСГ гормона затормаживается, но в то же время усиливается выделение ЛГ и ЛТГ. Под влиянием ЛГ происходит овуляция и формирование желтого тела, функции которого стимулирует ЛТГ.

Образовавшееся желтое тело вырабатывает гормон прогестерон, обуславливающий секреторную функцию эндометрия и подготавливающий слизистую оболочку матки к прикреплению зародыша. Прогестерон способствует также сохранению у животных беременности, тормозит рост фолликулов и овуляцию, препятствует сокращению матки.

Кроме того, он вызывает гипотрофию молочных желез и подготавливает их к лактационной деятельности. Высокая концентрация прогестерона (по принципу отрицательной обратной связи) тормозит дальнейшее выделение ЛГ, стимуляция при этом (по типу положительной обратной связи) секрецию ФСГ, в результате чего образуются новые фолликулы и половой цикл повторяется.

В настоящее время установлено, что деятельность желез внутренней секреции, регулирующих половую функцию, находится под непрерывным контролем со стороны нервной системы.

Контроль осуществляется нервными окончаниями, заложенными в стенках малых и больших сосудов, которые дают в соответствующие нервные центры сигналы о содержании гормонов в крови. Но и нервная система находится в некоторой зависимости от гуморальной, то есть передача возбуждения с нервного окончания на рабочий орган осуществляется не без помощи гормоноподобных веществ.

Нервная и эндокринная системы осуществляют свои функции, дополняя друг друга. Связь этих систем не только функциональная, но и органическая, которая находит свое выражение в гипоталамогипофизарном комплексе

Подбугорная область промежуточного мозга (гипоталамус) находится под зрительными буграми, образуя стенки и дно третьего желудочка, дно которого воронкообразно углублено и над этим углублением располагается гипофиз — ведущая железа внутренней секреции. Его задняя доля соединена с центрами гипоталамуса гипоталамогипофизарным пучком нервных волокон. Нервные центры гипоталамуса соединены с корой головного мозга и органами чувств.

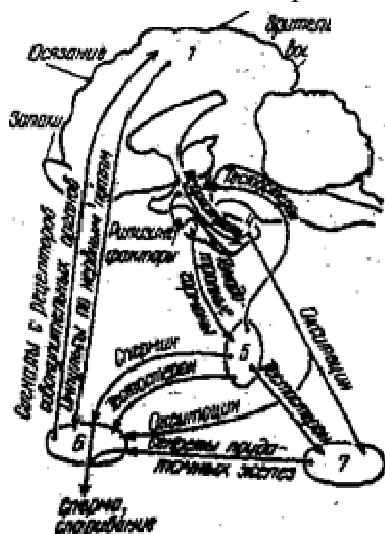


Рис. Нейроэндокринная регуляция половой функции самцов: 1 - головной мозг, 2 — гипоталамус, 3 — передняя доля гипофиза, 4 ~ задняя доля гипофиза, 5 - семенник, 6 - совокупительные органы, 7— придаточные половые железы

Нервные клетки — нейроны ядер гипоталамуса внешне не отличаются от остальных клеток мозга. В то же время эти клетки имеют особенность в том, что их нервные волокна (аксоны) не соединяются с каким-либо рабочим органом, а оканчиваются на кровеносных сосудах задней доли гипофиза - воротной системе сосудов. Кроме того, эти нейроны содержат белковые и липопротеиновые гранулы, которые являются продуктами их секреции. Способность клеток ядер гипоталамуса секретировать получила название «нейросекреции» или «нейрокринии». Гранулы нейросекрета обнаруживаются и вдоль нервных волокон, идущих от нейронов к воротной системе сосудов гипофиза (они перемещаются из клетки к нервным окончаниям).

2. Гормоны и механизм их действия (белковые, стероидные, нейrogормоны)

В настоящее время имеются данные, свидетельствующие о наличии нейросекреции в передней доле гипофиза.

Заднюю долю гипофиза принято называть «нейрогипофизом». По своему строению она значительно отличается от передней железистой - аденогипофиза не только выделением малых количеств гормонов, но и богатством нервных элементов. Она почти вся состоит из клеток нервного происхождения, среди которых находится очень небольшое количество железистых клеток - питуицитов.

Аналогичные клетки встречаются и в гипоталамусе. Кроме того, симпатические волокна, идущие от верхнего шейного ганглия (узла), в стенках сосудов проходят до

передней доли гипофиза. Таким образом, все доли гипофиза соединены воедино нервными волокнами.

Передняя доля гипофиза выделяет шесть гормонов.

Три общего действия - тиреотропный, аденокортико - тропный, соматотрофный и три, воздействующих на половую систему, - фолликулостимулирующий, лютеинизирующий и пролактин.

Основными гормонами, влияющими на половую функцию являются следующие. Фолликулостимулирующим гормоном (ФСГ) называют фактор, который в половых железах самок стимулирует образование и рост яйцеклеток (овогенез) и созревание фолликулов. У самцов этот фактор стимулирует спермогенез (раньше этот фактор называли «пролан А»).

Экстракты тканей гипоталамуса содержат специфические вещества, регулирующие выделение лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов. Сначала считали, что существуют два реализующих фактора (РФ)-для каждого гормона свой (РФ-ФСГ и РФ-ЛГ).

Проведение изоляции и выяснение структуры этих факторов показали, что это одно и то же вещество, которое называли гонадотропин-реализующий гормон (ГнРГ).

Этот гормон, как теперь доказано, идентичен как у свиней и овец, так и у крупного рогатого скота.

Лютеинизирующий гормон (ЛГ) или гормон, стимулирующий интерстициальные клетки (ГСПК), влияет - на образование желтого тела на месте овулировавшего фолликула, у самцов — на секреторную деятельность семенников.

Под действием пролактина начинается секреция молока. Этот гормон необходим для сохранения беременности и проявления действия гормона желтого тела - прогестерона. Повышенные количества эстрогенов в организме вызывают гипертрофию молочных желез. Ее еще больше увеличивает пролактин.

Видимо, постепенное уменьшение секреции молока в период нарастания беременности связано с накоплением в крови самок больших количеств эстрогенов и прогестерона.

ФСГ и ЛГ вызывают разное действие в организме самок и самцов: ЛГ у самок стимулирует овогенез, а у самцов спермогенез. Это является одним из проявлений бисексуальности половых гормонов, то есть регуляции половой функции одними и теми же механизмами у самок и самцов.

Управление воспроизводительной функцией осуществляется нервной системой и железами внутренней секреции, которые тесно взаимодействуют.

Представление о единстве нервной и эндокринной регуляции утвердилось благодаря раскрытию механизма, посредством которого нервные импульсы переключаются на гормональный путь регуляции.

Стык нервной и эндокринной систем организма, происходит на уровне гипоталамуса.

Гипоталамус находится в основании головного мозга, формируя переднюю и боковые стенки третьего мозгового желудочка. В процессе эволюции нервные клетки гипоталамуса приобрели способность вырабатывать биологически активные вещества пептидной природы — нейрогормоны (рилизинг-гормоны). Специализированные нейросекреторные клетки гипоталамуса объединены в группы (ядра).

Располагая весьма совершенной рецепцией, гипоталамус воспринимает обильную информацию о состоянии организма и окружающей среды, анализирует, интегрирует ее и преобразует в биологически активные вещества, называемые рилизинг-гормонами.

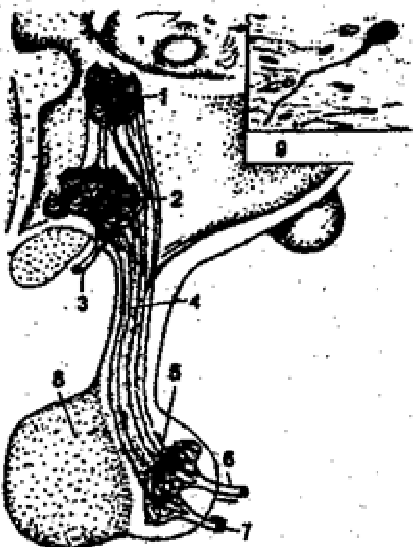
В настоящее время известно около десятка рилизинг-гормонов. Последние через гипофиз контролируют гормонообразовательные процессы в яичниках и других железах внутренней секреции, причем одни из них (либерины) действуют как стимуляторы, другие

(статины) выполняют тормозящую роль, например, пролактин - освобождающий гормон, пролактинингибирующий гормон.

Часть нейросекреторных клеток гипоталамуса специализирована на выработке гонадотропных релизинг- гормонов: фоллилиберина и люлиберина. Эти гормоны в виде гранул перемещаются вдоль отростков нервных клеток (аксонов), пока не достигнут ножки гипофиза. Здесь через особые образования (вазоневральные синапсы) переходят в просвет кровеносных сосудов и током крови транспортируются в переднюю долю гипофиза, где контролируют биосинтез и высвобождение гонадотропных гормонов.

3. Эндокринная функция гипофиза

Гипофиз расположен в ямке турецкого седла; при помощи ножки он связан с гипоталамусом. Различают переднюю и заднюю доли гипофиза. Клетки передней доли гипофиза являются продуцентами тропных гормонов (рисунок).



Под влиянием нейросекреторных сигналов, поступающих из гипоталамуса, происходит контролируемый биосинтез фоллитропина и лютропина. Они поступают в общий кровоток, который транспортирует их к структурным образованиям яичников.

Существует два типа секреции фоллитропина и лютропина: циклический и тонический. Циклическая секреция происходит в определенные фазы полового цикла, тоническая - непрерывно; ее назначение - поддерживать базальный уровень образования в яичниках половых стероидов.

Избирательное действие фоллитропина и лютропина на яичники объясняется тем, что гормонзависимые клетки (клетки-мишени) несут на поверхности оболочки особые белки (циторецепторы). Последние осуществляют захват молекул гормона с образованием комплекса. Циторецепторы имеют узкую специфику — образуют комплексы лишь с определенным гормоном. Гормон-рецепторные комплексы входят в ядро, где взаимодействуют с геномом клетки и вызывают развитие специфических гормональных эффектов, после чего разрушаются и вытесняются из клетки.

Под воздействием фоллитропина происходит рост и развитие фолликулов; лютропин обеспечивает окончательное созревание фолликулов и овуляцию; у самок крупного рогатого скота он контролирует формирование желтого тела полового цикла и поддерживает его секреторную функцию. Яичники - парный орган, выполняющий двойную функцию; генеративную и гормональную. Источником женских половых гормонов - эстрогенов являются полостные фолликулы.

Биосинтез эстрогенов осуществляется в два этапа. На первом этапе железистые клетки внутреннего слоя капсулы фолликула продуцируют из холестерина мужской половой гормон — тестостерон. На втором этапе тестостерон через базальную мембрану стенки фолликула поступает в гранулезу, где преобразуется в эстрадиол.

Трансформацию андрогенов в эстрогены осуществляет фермент ароматаза, которая содержится в клетках гранулезыпреовуляторного фолликула.

Эстрогены по мере образования диффундируют в кровь, где вступают в связь со специфическими белками плазмы и форменными элементами. В виде комплексов они поступают в эффекторные органы и оказывают специфическое воздействие; это проявляется течкой, общей половой реакцией, охотой.

Эстрогены обладают высокой биологической активностью. Достаточно сказать, что 1 г эстрадиола способен вызвать течку у 1 млн неполовозрелых мышей. Помимо эстрогенов, в клетках гранулезы образуется гормон ингибин. По мере увеличения размеров фолликула секреция ингибина возрастает до определенного предела. Высокий уровень ингибина блокирует секрецию фоллитропина, что инициирует выброс гаятропина, который ответствен за овуляцию.

Желтое тело полового цикла служит источником эгестерона. В период полового цикла прогестерон делает матку рефракторной (нечувствительной) к окситоцину, блокирует рост преовуляторных фолликулов, формирует циторцепторную чувствительность к эстрогенам.

Срок функционирования желтых тел контролируется маткой, эпителиальные ткани которой синтезируют биологически активное вещество лютеолитического действия - простагландин Ф2а. Высвобождение простагландина Ф2а начинается в конце полового цикла. По кровеносным сосудам половых органов он достигает яичника, аккумулируется в лютеальной ткани и побуждает ее к быстрой регрессии.

Гипоталамус-гипофиз-яичники образуют согласованную и устойчивую саморегулирующуюся систему с прямыми и обратными связями. Прямая связь берет начало в гипоталамусе, и передается в виде релизинг-гормонов на переднюю долю гипофиза; здесь обеспечивает высвобождение гонадотропных гормонов, ведающих функцией периферических желез (яичников).

Обратная связь может быть, как отрицательная, так и положительная.

Отрицательная связь состоит в том, что после достижения порогового уровня того или иного стероидного гормона блокируется поступление в кровь соответствующего гонадотропного гормона. Отрицательная обратная связь всходит не только от яичников, но и от гипофиза.

Положительная кратная связь возникает, в частности, при поступлении в кровь малых доз эстрогенов, которые, в отличие от высоких доз, оказывают стимулирующее действие на гипофиз.

Циклический характер половой функции самок объясняется:

- наличием циклического центра;
- периодическим выбросом релизинг-гормонов;
- сменой секреции гипофизом фоллитропина и лютропина;
- последовательной сменой яичниками секреции эстрогенов и прогестерона, что необходимо для поддержания активности циклического центра.

2.1.3 Результаты и выводы:

Согласно современным представлениям, половой цикл - нейрогуморальная реакция самки на воздействия факторов внешней среды. Раздражения рецепторов глаз и кожи солнечными лучами, пищеварительных органов стеронами, витаминами, содержащими фолликулино- и гонадоподобные вещества, и другие по центростремительным нервам передаются в кору головного мозга. Оттуда импульсы поступают в гипоталамус, имеющий нейросекреторные клетки, которые выделяют специфические нейросекреты (релизинг-гормон). Последние через кровь (воротная вена) воздействуют на гипофиз, который в результате выделяет гонадотропные гормоны: фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ) и лютеотропный (ЛТГ).

Указанным гормонам принадлежит ведущая роль в регуляции половых процессов у коров. Поступившая кровь фолликулостимулирующего гормона обуславливает рост, развитие и созревание в яичниках фолликулов.

Зрелые фолликулы продуцируют фолликулярный (эстрогенный) гормон, вызывающий у животных течку (эструс). Известны три основных вида эстрогенов: эстрол, эстрадиол и эстриол. Наиболее активен эстрадиол, который действует в 100 раз сильнее, чем эстриол. Наибольшее количество эстрогенов образуется плацентой, а наименьшее – корой надпочечников.

Фолликулин специфически действует на матку, она увеличивается, эпителий слизистой оболочки разрастается, набухает, усиливается секреция всех половых желез. По мере накопления фолликулярного гормона усиливается его действие на нервную систему, что вызывает у животных половое возбуждение и охоту.

Эстрогены в большом количестве воздействуют на систему гипофиз-гипоталамус (по типу обратной отрицательной связи), в результате чего секреция ФСГ гормона затормаживается, но в то же время усиливается выделение ЛГ и ЛТГ. Под влиянием ЛГ происходит овуляция и формирование желтого тела, функции которого стимулирует ЛТГ.

Образовавшееся желтое тело вырабатывает гормон прогестерон, обуславливающий секреторную функцию эндометрия и подготавливающий слизистую оболочку матки к прикреплению зародыша. Прогестерон способствует также сохранению у животных беременности, тормозит рост фолликулов и овуляцию, препятствует сокращению матки.

Кроме того, он вызывает гипотрофию молочных желез и подготавливает их к лактационной деятельности. Высокая концентрация прогестерона (по принципу отрицательной обратной связи) тормозит дальнейшее выделение ЛГ, стимуляция при этом (по типу положительной обратной связи) секрецию ФСГ, в результате чего образуются новые фолликулы и половой цикл повторяется.

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Половые циклы у маток крупного рогатого скота»

2.2.1 Задание для работы:

1. Продолжительность полового цикла коров и телок
2. Стадия возбуждения полового цикла
3. Феномены стадии возбуждения
4. Стадия торможения
5. Стадия уравнивания

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Продолжительность полового цикла коров и телок

У самок сельскохозяйственных животных половая функция имеет циклический характер. На протяжении полового цикла в репродуктивных органах и организме самки протекает ряд взаимосвязанных процессов, направленных на создание благоприятных условий для транспорта половых клеток (спермиев и яиц), оплодотворение и развитие беременности.

Половой цикл принято рассматривать как стадийный процесс.

Еще в 1900 г. английский биолог Хил предложил дифференцировать половой цикл на 4 стадии: проэструс, эструс, метэструс, анэструс.

Проэструс - это период подготовки половых путей и организма самки к плодотворному осеменению.

Эструс (от греческого слова - неистовство) - кульминация полового цикла, характеризующаяся готовностью самки к осеменению и оплодотворению.

Метэструс - период затухания половой активности.

Анэструс - это период функционального покоя половой системы.

А.П. Студенцов (1953), основываясь на поведенческих реакциях самки и морфофункциональных изменениях, выявляемых в репродуктивных органах клиническими методами, подразделил половой цикл на 3 стадии: возбуждения, торможения, уравнивания. Такое подразделение полового цикла при очевидной односторонности (учитывается лишь динамика нервных процессов) получило широкое признание в нашей стране, поскольку дает четкие ориентиры относительно контроля половых циклов и выбора оптимального времени осеменения.

Стадия возбуждения характеризуется последовательным вовлечением в цепь физиологических процессов течки, общей половой реакции, охоты при наличии в яичниках созревающих фолликулов.

Биологическое назначение течки состоит в подготовке половых путей к приему, сохранению и продвижению спермиев. Продуцируемая слизистыми покровами слизь обладает высокой абсорбционной способностью. Вместе с ней удаляются микробы и их токсины, погибшие лейкоциты, спермоантитела, десквамированный эпителий, что обеспечивает самоочищение половых путей. Вспомогательную роль выполняют фагоцитирующие лейкоциты, содержание которых в просвете маточных рогов возрастает в десятки раз.

Наряду с этим формируется защитный барьер, препятствующий проникновению микроорганизмов в матку из внешней среды. Он включает ороговение и отторжение в просвет влагалища покровного эпителия, заполнение канала шейки матки вязкой слизью, усиление моторики матки в конце течки.

Общая половая реакция характеризуется повышенной двигательной активностью самки, торможением молокоотдачи, подавлением пищевого рефлекса, прыжками на других самок. Значение этих поведенческих реакций состоит в том, что под влиянием нейросексуальных раздражителей, воспринимаемых органами зрения, обоняния и осязания, происходит выброс в кровь окситоцина, что сопровождается резким подъемом

сократительной активности матки. В сочетании с принятием вертикальной позы при прыжках на других самок это обеспечивает интенсивную эвакуацию слизи.

У коров (телок) половой цикл длится 18-21 сут. Продолжительность стадии возбуждения 3-5 сут, течки - 2-3 сут, полового возбуждения - 6-12 час, охоты - 12-18 час (у телок - 16 час); овуляция происходит через 10-15 час, после окончания охоты (от начала охоты через 24- 30 час).

Продолжительность стадии торможения: 1-3 сут

Продолжительность стадии уравнивания: 6-14 сут.

2. Стадия возбуждения полового цикла

Стадия возбуждения - характеризуется ярким проявлением 4-х специфических явлений (феноменов), которые подготавливают организма, самки к оплодотворению и нормальному протеканию беременности. Этих феноменов - 4; они протекают во взаимной связи и времени.

3. Феномены стадии возбуждения

а) Течка - процесс выделения слизи из половых органов, как следствие морфологических изменений в половом аппарате самки. Это ярко выраженное функциональное состояние полового аппарата. Во время течки отмечается сильная гиперемия полового аппарата, набухание слизистой оболочки и усиленное функционирование желез преддверия влагалища, матки и яйцепроводов. В фазу течки шейка матки раскрывается и через нее во влагалище выделяется слизь, которая затем вытекает из наружных половых органов. В начале течки слизь прозрачная, и в небольшом количестве, выделяется из половой щели. Заметить эти выделения у коров лучше всего утром, когда она лежит; под корнем хвоста на полу можно увидеть небольшую лужицу прозрачной слизи. В середине течки слизь становится стекловидно-прозрачной, обильной и выделяется из половой щели нитями. К концу течки количество слизи значительно уменьшается; она становится мутной и загустевает, что связано с усиленным лейкоцитозом.

Наросшие во влагалище слои клеток многослойного эпителия подвергаются ороговению и отторгаются. Поэтому при микроскопии влагалищного мазка выявляется сплошная масса безъядерных клеток-чешуек, у некоторых видов животных большое количество лейкоцитов. Все части полового аппарата увеличены, сочны, их возбудимость повышена.

Учет раскрытия шейки матки и количество выделяемой слизи позволяет различать течку 1, 2 и 3 степени. В большинстве случаев течка продолжается 2,5-3 сут и более суток.

б) Половое возбуждение (общая реакция) - это изменение общего состояния организма самки, возникающее в связи с явлениями овуляции, течки и охоты. Оно проявляется в виде беспокойства животного, отказа от корма, иногда злобности снижением продуктивности, изменением вкуса молока и другими признаками. Например, корова в период полового возбуждения становится более подвижной, беспокойной, ревет, часто переступает конечностями, у нее ухудшается аппетит, снижается удои. Во время прогулки или на пастбище она вскакивает на быка-пробника и на коров, производит резкие движения, напоминающие совокупительные движения самца. Спустя некоторое время появляется характерный признак полового возбуждения - обнимательный рефлекс на самку: корова беспрепятственно позволяет прыгать на себя другим коровам, но такие животные не допускают садку быка. Продолжительность 6-12 часов.

в) Половая охота - отражает одну специфическую сторону полового цикла - положительную сексуальную реакцию самки на самца, то есть проявление у самки полового рефлекса, выражающегося в своеобразном ее поведении в присутствии самца. Во время охоты корова сама отыскивает быка, принимает позу для полового акта, беспрепятственно допускает его садку. В этом случае говорят о самом характерном для охоты признаке. Охота коров длится в среднем 12-18 часов.

г) Овуляция - выход созревшей яйцевой клетки из фолликула яичника.

Гистологическое исследование показывает, что ткань яичника состоит из 2-х слоев: коркового, периферического и мозгового, центрального, сосудистого. В наружном слое всегда содержится большое количество первичных (примордиальных, не созревших) фолликулов, а также небольшое количество зрелых фолликулов, их количество зависит от вида животных и их состояния.

Первичный фолликул устроен очень просто: он состоит из незрелой яйцевой клетки (овоцита) и одного слоя клеток фолликулярного эпителия. Женские половые клетки образуются в течение всей жизни, начиная еще с эмбрионального развития; однако, их созревание наступает лишь при достижении организмом половой зрелости. Созревание яйцеклетки протекает параллельно с созреванием фолликула и происходит следующим образом.

Фолликулярные клетки примордиального фолликула начинают размножаться и образуют 2-4 слоя вокруг яйцевой клетки. Между яйцеклеткой и фолликулярным слоем начинает накапливаться фолликулярная жидкость. Большинство фолликулярных клеток располагается по периферии; но стенки фолликула, а часть из них вместе с яйцеклеткой вдаются в просвет его в виде холмика, который и носит название зачаточного холмика.

Таким образом, образуется пузырек, наполненный фолликулярной жидкостью, который и называется фолликулом. Он имеет следующее строение: оболочка его состоит из двух слоев - наружного-фибринозного и внутреннего-сосудистого; к сосудистому слою прилегает базальная мембрана, на которой и расположен фолликулярный эпителий. Зачаточный холмик состоит из яйцеклетки и нескольких слоев окружающих его фолликулярных клеток.

Весь фолликул растет; размножаются фолликулярные клетки и параллельно идет рост и созревание яйцеклетки. Фолликул постепенно увеличивается в размерах, равномерно оттесняя ткани яичника. Один из его участков приближается к поверхности яичника, выдаваясь в виде бугорка, на ощупь упругого, флюктуирующего.

Наконец под влиянием внутри фолликулярного давления и частичного лизиса оболочка фолликула вскрывается; из неге в брюшную полость выходит фолликулярная жидкость вместе с созревшей яйцеклеткой, то есть происходит процесс овуляции.

После овуляции полость фолликула заполняется кровью из разорвавшихся сосудов стенки фолликула. Затем из оставшихся фолликулярных клеток вырастают новые клетки, они замещают кровяной сгусток. Эти клетки располагаются ряд-ми, имеют многоугольную форму; в их протоплазме отлагается пигмент лютеин, придающий им желтый цвет; отсюда и название этого образования - желтое тело. Оно имеет дольчатое строение и заполняет всю полость лопнувшего фолликула, а затем, если наступит беременность - большую часть ткани яичника.

Достигшее развития желтое тело начинает продуцировать инкрет - гормон - прогестерон.

Этот гормон вызывает пролиферативные процессы в матке, увеличивает секрецию ее желез, понижает сократительную способность, т.е. создает в ней необходимые условия для нормального протекания беременности.

Степень развития желтого тела и его эндокринной функции зависит от судьбы фолликула и яйцевой клетки. Возможны три исхода развивающегося фолликула: 1) овуляция; 2) атрезия и 3) лютеинизация. Если вслед за овуляцией беременности не наступает, желтое тело быстро претерпевает обратное развитие (инволюция); в этот период его называют желтым телом полового цикла. А если же наступает беременность, желтое тело сильно увеличивается, занимая большую часть паренхимы яичника и именуется желтым телом беременности. Оно существует в течение всего периода плодоношения и лишь к концу беременности или после родов претерпевает обратное развитие. Иногда желтое тело полового цикла или бывшей беременности задерживается в

яичнике дольше 30 сут {задержавшееся желтое тело). Оно обуславливает возникновение анафродизии (прекращение половых циклов) различной длительности.

На месте фолликула может не образоваться желтого тела, если происходит атрезия фолликула и место фолликула замещается тканью яичника. Наконец, иногда желтое тело образуется и без овуляции, когда в полость нелопнувшего фолликула происходит кровоизлияние и клетки фолликула замещаются клетками желтого тела (лютеинизация фолликула).

4. Стадия торможения

Стадия торможения полового цикла начинается сразу же после стадии возбуждения (после овуляции). В яичнике на месте овулировавшего фолликула образуется желтое тело. При этом животное успокаивается, аппетит, удои восстанавливаются, течка и охота прекращается. Продолжительность стадии торможения 1-3 сут.

5. Стадия уравнивания полового цикла

Наступает после стадии торможения и характеризуется у животных безразличным отношением к быку и отсутствием стадии возбуждения. Однако, состояние покоя в этой стадии относительное, так как в организме самки происходят разнообразные физиологические и морфологические процессы: в яичниках формируются, развиваются и атрезируются фолликулы и желтые тела, матка реагирует сокращениями при ректальной пальпации. Стадия уравнивания длится до начала новой стадии возбуждения, ее продолжительность 6-14 сут.

После первого полового цикла, который говорит о наступлении половой зрелости, они регулярно повторяются в течение всей половой жизни (исключая время беременности), то есть до старости. Период жизни самки, когда в связи со старостью прекращается половая цикличность, носит название климактерического, от *climax* - старческое бесплодие.

Понятие о полноценных и неполноценных половых циклах

С практической точки зрения очень важен тот факт, что плодотворное осеменение может произойти лишь в стадию возбуждения. Однако, в ряде случаев, осеменение даже в стадию возбуждения бывает безрезультатным. Все зависит от полноценности течения этой стадии. Отсюда вытекает понятие о полноценных и неполноценных половых циклах.

Полноценные, это такие половые циклы, в стадию возбуждения которых проявляются все феномены - течка, общая реакция охота и овуляция.

Неполноценные - когда в стадию возбуждения выпадает один или несколько феноменов: анэстральный - отсутствует течка, половое возбуждение и охота, но происходит овуляция; ареактивный - отсутствует половое возбуждение, но течка и овуляция происходят, охота проявляется тихо; алибидный - отсутствует охота но бывает течка, половое возбуждение и овуляция; ановуляторных ~ есть течка, половое возбуждение и охота, но не происходит овуляции. По времени течения отдельных феноменов - половые циклы подразделяются на синхронные (одновременные) и асинхронные (неодновременные).

Синхронные половые циклы ~ это такие, когда все перечисленные феномены протекают одновременно или почти одновременно. Например, на протяжении 24-36 часов (у коров).

Асинхронные, когда отдельные феномены проявляются спустя одни или несколько (5-6) суток

Взаимоотношения организма животного и среды чрезвычайно многообразны и сложны. Из внешних факторов на проявление половой функции самок мощное влияние оказывают: слуховые, зрительные, обонятельные и тактильные сигналы, исходящие от самца; продолжительность дня и интенсивность света; температура и состав воздуха; ритм рабочих процессов на скотном дворе и др. Из внутренних факторов следует назвать

высокий биотонус организма и активность обмена веществ, а также нейрогуморальные механизмы после начала стадии возбуждения полового цикла.

2.2.3. Результаты и выводы:

Периодичность проявления клинических признаков и полового поведения, а также изменения, происходящие в половой системе самок, называется половым циклом.

По мере углубления знаний о сущности физиологических процессов выявилась неаналогичность каждого последующего полового цикла предыдущему. Термин «половой цикл» как утвердившийся, признается всеми.

Проявление клинических признаков, указывающих на готовность самки к осеменению, является результатом сложных изменений, которые происходят во многих системах и органах. Феномены полового цикла не проявляются под воздействием одного или нескольких факторов, а в результате взаимодействия всех систем организма в целом, а также анализа коры головного мозга животного, соответствия условиям внешней среды для проявления этих феноменов: течке, половому возбуждению, охоте и овуляции.

Тонкость регулирования проявления их вплоть до полного торможения или клиники полового цикла без какого-то феномена говорит только о быстроте ответа организма на изменение внутренней или внешней среды.

Взаимоотношения организма и среды являются чрезвычайно многогранными и сложными. Рассматривая воз действие отдельных факторов на организм или на его систему, можно сказать, что животный организм является как бы единым комплексом самонастраивающихся систем.

Половой цикл - это сложный, нейрогуморальный цепной рефлексорный процесс, сопровождающийся комплексом физиологических и морфологических изменений в половых органах и во всем организме самки от одной стадии возбуждения до другой. Половой цикл разделяют на 3 стадии: возбуждения, торможения и уравнивания.

Если в стадию возбуждения произошло оплодотворение, то у животного наступает беременность и организм матери перестраивается в качественно новое для него состояние, если же по каким-либо причинам оплодотворение не наступило, то эта стадия переходит в следующую - стадию торможения.

2.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Физиология полового акта у крупного рогатого скота»

2.3.1 Задание для работы:

1. Половые рефлексы
2. Половой рефлекс
3. Половая зрелость быков и возраст их полового использования
4. Регуляция половой функции быка
5. Характеристика рефлексов, реализующих половой акт

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Половые рефлексы

Половой акт (совокупление coitus) – сложный комплекс условных и безусловных рефлексов, обеспечивающий выведение спермиев и секретов придаточных половых желез из полового аппарата самца и введение их в половые пути самки.

Половой инстинкт проявляется одновременно с половой зрелостью животных и находится в непосредственной зависимости нейрогуморальной регуляции половой функции и условий существования животных.

Рефлекс эрекции заключается в сильном наполнении кровью полового члена, что придает ему упругость, обеспечивающий нормальное течение полового акта. Эрекция наступает постепенно. Вначале происходит набухание пещеристых тел ствола полового члена, и лишь после введения его во влагалище начинает увеличиваться каверзное тело головки. Кровяное давление в артерии пениса, равное до полового акта половине кровяного давления в аорте, во время эрекции достигает $3/5$ аортального давления. Импульс к проявлению рефлекса эрекции исходит от коры головного мозга, откуда возбуждение под влиянием зрительных, слуховых, обонятельных и тактильных восприятий передается в центр эрекции, расположенный в крестцовой части спинного мозга;

- совокупительный рефлекс - введение во влагалище самки полового члена и ряд движений, направленных к выбрасыванию спермы. Рецепторы кожи полового члена воспринимают термические и механические раздражения, возникает при его трении о слизистую оболочку влагалища;

- рефлекс эякуляции - выведение спермиев и секретов при точных половых железах из половой системы самца, осуществляемое сокращением мышц полового аппарата. В процессе эякуляции участвуют мышцы придатка, спермиопровода мочеиспускательного канала и придаточных половых желез. Вся масса секретов, выделенных в течение одного полового акта, называется эякулятом. Эякуляция сопровождается своеобразным общим нервным возбуждением (оргазмом). При эякуляции начинают последовательно функционировать придаточные половые железы полового аппарата вначале, вслед за эрекцией - уретральные железы, выделяющие несколько капель секрета, свободного от спермиев - куперовы железы. За секретом куперовых желез следует содержимое придатка семенника (где у барана накапливается до 40 эякулятов и быка - до 20). За ними выделяется жидкий секрет простаты, и наконец, поступает секрет пузырьковидных желез. Секреты придаточных половых желез составляют жидкую часть спермы, а их количество определяет объем эякулята.

Секрет уретральных и куперовых желез – освобождают слизистую оболочку мочеиспускательного канала от остатков мочи.

2. Половой инстинкт

Воспроизводительная функция у быков представляет собой сложный комплекс рефлексов. У самцов отмечается половой инстинкт, который проявляется в результате восприятия раздражений, которые исходят от самки, при одновременном воздействии ряда

внутренних факторов, в том числе и гормоном тестостероном, который вырабатывается семенниками при образовании спермиев. Раздражители, исходящие от самки, воспринимаются рядом анализаторов самца (слухом, зрением, обонянием, осязанием).

В регуляции половой функции принимают участие центральная и вегетативная нервные системы. Гипоталамус контролирует работу передней доли гипофиза по выделению гонадотропных гормонов. Производство последних регулируется нейросекретами, выделяемыми окончаниями аксонов нервных клеток гипоталамуса в кровеносные капилляры гипофизарной воротной системы. Сигналы, полученные анализаторами самца от самки, передаются в кору головного мозга через подкорковые половые центры гипоталамуса. Потом импульсы передаются в центры эрекции и эякуляции, которые расположены в спинном мозге на уровне крестцовых и поясничных позвонков. Все перечисленные центры взаимосвязаны в обоих направлениях, возбуждение способно передаваться и от половых органов в перечисленные центры. Нейросекреты гипоталамуса вызывают появление фолликулостимулирующего (ФСГ) или лютеинизирующих (ЛГ) гормонов, под действием которых образуются спермии. ФСГ у самцов стимулирует начальные стадии спермиогенеза и влияет на развитие семенных канальцев; ЛГ стимулирует выработку тестостерона (мужского полового гормона) и стимулирует развитие интерстициальной ткани. Тестостерон участвует и в развитии вторичных половых признаков.

Перед спариванием у самцов выделяется гормон окситоцин, который обуславливает сокращение придатков семенников, спермиопроводов, придаточных половых желез, а это вызывает эякуляцию. Тестостерон гуморально воздействует на ЦНС, усиливает возбуждение полового центра, устанавливает в нем половую доминанту, которая определяет половое влечение самца к самке.

Половые функции у самцов проявляются при наличии условных половых рефлексов, которые образуются на базе безусловных. У самцов в комплексе рефлексов учитывают следующие: обнимательный, эрекция полового члена, совокупление, эякуляция и др. Для оценки быков по комплексу половых рефлексов можно воспользоваться методикой Ю.Н. Трофимова в модификации Г.И. Иванова. Время проявления половых рефлексов определяется по 4-балльной шкале:

- Локомоторный рефлекс: 4 — бык быстро подходит к животному, стоящему в станке манежа и любыми путями хочет сделать садку; 3 — бык спокойно подходит к станку для взятия семени; 2 — бык неохотно приближается к животному в станке; 1 — при подводе к станку бык не проявляет признаков активности; 0 — бык уходит от станка.

- Рефлекс эрекции: 4 — состояние эрекции наступает сразу же при направлении быка к станку для взятия семени, время наступления эрекции 1...5 сек.; 3 — эрекция наступает в течение 30 сек. после подвода быка к станку и тут же проявляются другие половые рефлексы; 2 — состояние эрекции наступает в течение 1...2 мин. после подвода быка к станку; 1 — эрекция наступает только после вспрыгивания в станке; 0 — отсутствие эрекции.

- Обнимательный рефлекс: 4 — бык при подходе к станку сразу же делает прыжок на животное в станке и выделяет семя; 3 — не хочет сойти с другого быка после проявления семяизвержения; 2 — бык делает прыжок на другого быка сразу же после подхода к станку, но продолжительность обнимательного рефлекса длится до одной минуты; 1 — обнимательный рефлекс проявляется спустя 1...2 мин. после подвода к станку; 0 — бык не делает прыжка более 3 мин.; 0 — отсутствие обнимательного рефлекса.

- Копуляционный рефлекс: 4 — бык делает сильный и энергичный толчок при первом прыжке, при этом часто отрывается от пола, копуляционный рефлекс проявляется сразу же после подвода быка к станку; 3 — бык делает сильный и энергичный толчок после второго прыжка; 2 — бык делает несколько совокупительных движений и полный

рефлекс про течение одной минуты с момента прыжка, толчок слабо выражении; вялый, чуть заметный толчок; 0 — торможение рефлекса.

• Рефлекс эякуляции: 4 - бык дает нормальный эякулят (вз 4...5 мл); 3 - объем эякулята меньше 4 мл; 2 - объем эякулята 3 мл; 1 - малый объем семени получен после второго толчка; 0 - отсутствие эякуляции.

Воспользовавшись данной шкалой, определяют средние по каждому рефлексу у быка. Силу проявления каждого полового регистрируют следующим образом: 1) очень сильная (++) 2) сильная; 3) слабая (-).

Важно исключить раздражители, которые могут испугать, вызвать боль, страх и др. Даже попытка осеменить самку вне охоты вызвать торможение.

3.Регуляция половой функции быка

На половую функцию быка-производителя существенное влияние оказывает комплекс паратипических факторов, изменением которых ее можно регулировать.

Основными при этом являются уровень и полноценность кормления, условия содержания, сезон года, метеорологические факторы. Они во многом обуславливают половую активность, уровень спермопродукции и качество спермы.

Кормление производителей по энергетическому уровню должно быть таким, чтобы они постоянно находились в заводской кондиции. Во избежание ожирения или, напротив, снижения упитанности их ежемесячно взвешивают.

Рационы для производителей должны, быть полностью сбалансированы по, протеину и незаменимым аминокислотам, легкоусвояемым углеводам, витаминам, макро- и микробиогенным элементам.

Половая система самцов весьма чувствительна к дефициту протеина. Для поддержания полноты потенции и высокого уровня сперматогенеза на 1 корм. ед. должно приходиться 150—180 гпереваримого протеина.

На половую функцию большое влияние оказывает обеспеченность незаменимыми аминокислотами (лизин, метионин, триптофан).

В целях поддержания достаточно высокого уровня протеина и восполнения недостающих аминокислот в рационы производителей, наряду с высокобелковыми растительными кормами (соевый и подсолнечниковый шрот, горох, бобы), включают корма животного происхождения: молоко, яйца, мясокостную и рыбную муку. Дополнительными источниками полноценного протеина могут служить продукты микробиологической промышленности: гидролизные и углеводородные дрожжи (эприн, паприн).

Наличие в кормах рациона достаточного количества легкоусвояемых углеводов обеспечивает нормальное течение микробиологических процессов в преджелудках, хорошую усвояемость других питательных веществ, поддержание кислотно-щелочного равновесия в организме. Для нормальной половой функций важно определенное соотношение между протеином и легко усвояемыми углеводами (1:1 - 1:1,5). В качестве источника легкоусвояемых углеводов целесообразно использовать молодую траву злаковых, тыкву, свеклу, кормовую патоку.

Для оптимизации половой функции производителей большое значение имеет обеспеченность жирорастворимыми витаминами (А, D, В). Даже незначительный их дефицит может повлечь нарушение сперматогенеза и ухудшение качества спермы. Потребность в них удовлетворяется летом за счет молодой травы, зимой — травяной муки, моркови; витаминной тыквы, кормовых дрожжей. В случае недостатка этих кормов назначают водные эмульсии витаминов А, D, Е путем дачи внутрь.

Из минеральных элементов питания организм производителей нуждается в кальции, фосфоре, магнии, сере, натрии, калии, железе, меди, кобальте, ганце, цинке, йоде. Они входят в состав биологически активных веществ (ферменты, гормоны, витамины),

участвуют в регуляции осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, нервно-мышечной возбудимости.

Для покрытия недостающего количества минеральных веществ в кормах и питьевой воде применяют премиксы в виде брикетов, гранул, водных растворов.

При составлении рационов для производителей важно также соблюдать оптимальное соотношение между грубыми, сочными, концентрированными кормами. Одностороннее концентратное кормление ведет к заболеванию кетозом. Относительный избыток сочных и грубых кормов также нежелателен, поскольку рацион становится слишком объемистым, а это снижает половую активность и уровень спермопродукции.

Из грубых кормов в рационы производителей включают злаково-бобовое сено, травяную муку в гранулах. Из сочных кормов используют летом слегка; провяленную траву, зимой — корнеплоды, комбинированный силос.

Концентраты дают в виде спецкомбикормов, содержащих 5-6 зерновых компонентов (отруби, просо, кукуруза, ячмень, овес, горох), белковые добавки (соевый шрот) и минерально-витаминные премиксы.

Для быков-производителей принято определенное соотношение кормов в рационе (таблица).

Соотношение кормов в рационе производителей (% по питательности)

Вид животного	Грубые корма	Зеленые и сочные корма	Концентрированные корма
Зимний период			
Бык	25-40	20-30	40-45
Летний период			
Бык	15-25	35-45	35-40

Запрещается вводить в рацион производителей корма низкого качества, отходы спиртовой и пищевой промышленности (жом, пивная дробина и др.), хлопчатниковый шрот, азотистые небелковые вещества (карбамид), а также малоценные объемистые корма (солома).

Для контроля за правильностью кормления производителей ежеквартально проводят биохимические исследования крови (кальций, фосфор, щелочной резерв, каротин) и мочи (ацетоновые тела, уробилин, pH).

Рационы составляют по кормовым нормам, с учетом породы, возраста, массы производителя, упитанности, режима полового использования.

Зимние рационы для быков-производителей состоят из сена злаково-бобового (6-7 кг), силоса комбинированного или свеклы (5-7 кг), травяной муки в гранулах (1 кг), моркови (3-5 кг), зерновой смеси (3,5-4,5 кг), минерально-витаминных премиксов. Летом они получают провяленную траву (15-20 кг), сено (3—4 кг), зерносмесь (3,5**4,5 кг).'

Кормят быков 2 раза в сутки: утром и вечером.

Важно предусмотреть, чтобы перед получением спермы они не получали объемистые корма и воду.

Быков-производителей зимой содержат в специальных помещениях (бычатниках), в стойлах. Размер стойл: длина 2,5 м, ширина 2,0 м.

Пол в стойлах делают деревянный, керамзитобитумный или резиnobитумный, со стоком для мочи посередине. Привязывают за толстый ременный ошейник двухконцевой цепью. Запрещается привязывать быков за носовое кольцо.

Весной, летом и осенью быков держат на свежем воздухе под навесом, оборудованном кормушками и поилками. Рядом с навесом устраивают из металлических труб индивидуальные выгульные дворники. Большое оздоровительное значение имеет пастба быков на долголетних культурных пастбищах.

Быков ежедневно чистят щеткой или пылесосом, загрязненные места обмывают водой. Летом на территории племпредприятия желательно иметь душевые площадки для быков. Дважды в год производят расчистку и обрезку копыт.

При этом для фиксации быков применяют станки специальной конструкции, благодаря чему исключается необходимость их повала.

В целях безопасности быков водят при помощи палки-води́ла, которая зацепляется за носовое кольцо карабином.

Благотворное влияние на производителей оказывает моцион. Движения на свежем воздухе, солнечный свет укрепляют их здоровье, нормализуют обмен веществ, повышают половую активность и улучшают качество спермы. Регулярно проводимый моцион предупреждает ожирение.

Для быков-производителей лучший вид моциона - свободновыгульное групповое содержание на пастбище. При отсутствии на территории племпредприятия пастбищных участков организуют групповые прогулки по маршруту общей протяженностью 3-4 км. В группы подбирают по 6-10 быков. На племпредприятиях с ограниченной земельной территорией применяют принудительный моцион быков-производителей. Существует несколько способов принудительного моциона:

- в кольцевом коридоре шириной 1 м с ограждением из металлических труб;
- при помощи механического води́ла по кругу. Такие установки рассчитаны на одновременное привязывание 8 или 16 быков;
- при помощи электромеханического агрегата с монорельсом;
- проводка за трактором. К прицепу трактора привязывают 4—6 быков и движутся со скоростью 2-3 км в час.

4. Характеристика рефлексов, реализующих половой акт

Для эффективной реализации полового акта быка необходимо учитывать условные рефлексы.

Рассмотрим условно-тормозные рефлексы производителя.

- Рефлекс отрицательной индукции - заключается в том, что данный условный рефлекс уменьшается или исчезает вследствие постороннего, случайного раздражителя.

Самые разнообразные раздражители могут вызывать ориентировочный рефлекс и отрицательную индукцию, ведущую к торможению половых процессов: посторонний звук, новый запах, изменение света, изменение обычного места спаривания. У животных в этих условиях проявляется ориентировочный рефлекс (что такое?), который и вызывает отрицательную индукцию на половой рефлекс.

- Запредельное торможение - этот вид торможения можно наблюдать у быков очень возбудимых и притом долго не использованных. Они очень сильно проявляют локомоторный половой рефлекс, но это первое звено рефлекторной цепи производит столь сильное запредельное раздражение, что последующие звенья рефлекса тормозятся: оказывается недостаточной эрекция и потому не происходит семяизвержения или же оно происходит неполно. При втором спаривании, через 5-10 минут, возбуждение быка становится не чрезмерным, запредельное торможение отсутствует и вся цепь половых рефлексов осуществляется нормально, количество и качество выделяемого семени приходит в норму. Другой способ, применяемый на практике в таких случаях, заключается в том, что производителя выдерживают перед маткой в течение нескольких минут. В силу запаздывания безусловных раздражителей возбуждение самца падает и запредельное торможение снижается. Это так называемое “томление” производителя, применяемое для увеличения количества и улучшения качества семени.

- Угасательное торможение - вид условного торможения, вырабатывается животным при отсутствии подкрепления условного рефлекса безусловным. Если держать производителя неподалеку от матки, но не допускать контакта с ней, то вид и запах ее возбуждает его условные половые рефлекс. Так как половой рефлекс не получает

подкрепления, то он вскоре угасает и самец перестает возбуждаться видом и запахом самки. Угасательное торможение проявляется и у быков, которых содержат в одном помещении с коровами. Поэтому целесообразнее для поддержания нормальных половых рефлексов быка содержать отдельно от коров, при условии систематического по графику, взятия семени или спаривания.

- Дифференцированное торможение имеет в своей основе угасание рефлекса при одновременной концентрации раздражения. То есть самец приспосабливает свое повисание к постоянно, изменяющимся условиям жизни.

Понимание этих процессов позволяет предупредить исправить случаи “капризов” и кажущейся импотенции производителя. Часто неподкрепляемым раздражителем условного тормоза становится фигура техника по искусственному осеменению, применяющего неправильные приемы взятия спермы (низкая температура в, искусственной вагине, не допускающая рефлекса семяизвержения, грубая или не смазанная резина прибора, неосторожное проникновение к препуцию или совокупительному органу производителя.

Все это связывается с присутствием техника искусственному осеменению. Нередко бывает, что достаточно переменить одежду (например, заменить белый халат на черный), чтобы производитель, казавшийся импотентом внезапно проявил нормальные половые рефлексы.

- Торможение запаздывающего рефлекса возникает при увеличении промежутка времени между условным и безусловным раздражителями (когда самца приводят в манеж задолго до спаривания или, приведя его, задерживают спаривание из-за ряда неполадок). Торможение половых рефлексов самца в этих случаях бывает настолько сильным, обычно приходится выводить самца из манежа и после прогулки и отдыха впускать его вновь. Если к этому подготовлена самка, то спаривание происходит быстро.

- Рефлекс сонливого или “гипнотического” состояния животного, как выражался И.П.Павлов. Обычно думают, что, достаточно выработать положительный условный рефлекс, какой-нибудь раздражитель и активное поведение животного будет обеспечено на неопределенное время. Однако это не так. И.П. Павлов показал, что если у животного работает условный рефлекс, в дальнейшем наступает следующий интересный факт. Во всех случаях, несмотря на явное подкрепление этого рефлекса, т.е. сопровождается безусловным, он рано или поздно, через несколько недель или месяцев, исчезает. В результате животное при даче соответственного раздражителя вместо выработанной ответной реакции засыпает. Причины наступления сонливого состояния заключаются в общих для всех млекопитающих животных основных закономерностях деятельности больших полушарий головного мозга. Для деятельности состояния коры головного мозга гораздо большее значение имеет разнообразие нервных процессов, чем разнообразие раздражителей.

Так, высокая половая активность самцов при вольном спаривании в стаде объясняется как разнообразием нервных процессов, так и разнообразием раздражителей. Разнообразие нервных процессов обусловлено тем, что производитель в стаде все время вынужден вырабатывать сложную дифференцировку своего поведения в отношении различных самок. Разнообразие раздражителей обусловлено частой сменой обстановки спаривания и сменой самки.

При искусственном осеменении разнообразие нервных процессов уменьшается, т.к. коров обычно ставят в станок и они не могут проявлять своих оборонительных реакций. Кроме того, обычно стремятся создать однообразную тихую обстановку, что уменьшает число раздражителей. Положение может усугубляться применением одной и той же самки (или даже самца, кастрата, чучела).

2.3.3 Результаты и выводы:

Физиологический контроль половой функции быков осуществляется при помощи гормональной системы. В ткани Лейдига семенников образуется два андрогена -

тестостерон и в меньшем количестве андростерон. По данным прямого определения гормонов, 100 г ткани семенника производят за сутки 10 мг тестостерона. Синтез андрогенов начинается еще во внутриутробный период.

Андрогены ответственны за развитие вторичных половых признаков и проявление полового влечения. Помимо этого, они поддерживают функцию мускульно-эластической оболочки, придатка семенника, секрецию придаточных половых желез, влияют на общий обмен веществ.

В образовании андрогенов принимает участие и кора надпочечников (на ее долю приходится 5/8 всех андрогенных веществ организма). Поэтому после кастрации функция придаточных половых желез и половая потенция частично сохраняются.

Аинактивируются в печени и в виде андростенедиона (он в 6-20 раз менее активен по сравнению с тестостероном) выделяются с мочой.

Полагают, что клетки Лейдига помимо андрогенов секретируют гормон ингибин (тождественный эстрогену), который тормозит образование в передней доле фоллитропина и стимулирует биосинтез лютропина.

Функция семенников находится под контролем передней доли гипофиза, причем фоллитропин ответственен за сперматогенную функцию извитых семенных канальцев, лютропин — за гормонообразовательную - функцию клеток Лейдига.

Нормальный сперматогенез протекает при участии андрогенов. Постоянно высокая их концентрация, необходимая для сперматогенеза, поддерживается благодаря наличию в клетках Сертоли особого белка (андроген-билдинг-протектора), связывающего андрогены,

Взаимосвязь эндокринных желез проявляется в поддержании состояния равновесия. Так, если уменьшилось поступление в кровь андрогенов, то гипофиз реагирует повышенной инкретией лютропина, в результате нарушенное равновесие восстанавливается. При избытке андрогенов в организме образование лютропина, напротив, уменьшается.

Деятельность половых желез протекает не изолированно, а в теснейшей связи с нервной системой; связующим звеном является гипоталамус.

2.4 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Морфофункциональная характеристика спермиев быков»

2.4.1.Задание для работы:

- 1.Общая характеристика спермы быков-производителей
- 2.Плазма спермы, ее состав и функции. Характеристика спермиев

2.4.1.Краткое описание проводимого занятия:

- 1.Общая характеристика спермы быков-производителей

Сперма — сложная по составу биологическая жидкость, она состоит из двух основных частей: спермиев и спермальной плазмы. Последняя формируется за счет деятельности придатков семенников и придаточных половых желез.

Количество спермы, выделяемой во время полового акта, называется эякулятом. Объем эякулята и число спермиев в единице объема имеют значительные видовые отличия. Так, бык за садку выделяет от 2 до 10 мл спермы.

Четко прослеживается обратная зависимость между объемом эякулята и концентрацией спермиев. Сперма быка насыщена спермиями – концентрация составляет соответственно 2-4 млрд в 1 мл. Доля спермиев по отношению к общему объему эякулята равна - 10%, остальная часть представлена секретами придаточных половых желез (табл. 1).

1.Суточная продукция спермиев, резерв эпидидимиса и число их в эякуляте

Производитель	Суточная продукция спермиев, млрд	Резерв в придатках, семенников, мрд	Число спермиев в эякуляте, млрд
Бык	2,5-4,8	60-92	7
Хряк	14-17	170-200	45
Баран	5-7	200-300	4,5
Жеребец	5-7	150-200	9

Свежеполученная сперма имеет следующие количественные показатели (табл.2).

2.Характеристика свежеполученных эякулятов

Животное	Объем эякулята, см ³	Концентрация спермиев, млн/см ³	Общее число спермиев в эякуляте, млн	Число спермодоз
Бык	5-6	800-2000	4000-100 000	100-250
Хряк	200-300	150-200	30 000-45 000	8-12
Баран	1-2	2000-4000	30 000-60 000	20-40
Кобель	10-40	60-120	1000-4000	3-9

Располагая данными о количестве спермодоз, получаемых из одного эякулята, несложно расчетным путем определить нормы закрепления маточного поголовья за производителем того или иного, вида. Так, от быка при умеренном режиме получения спермы в течение года заготавливают 15000—30000 спермодоз.

Если исходить из нормы расхода спермодозы на одно плодотворное осеменение, за одним быком можно закрепить 5000-10 000 коров и телок.

2.Плазма спермы, ее состав и функции. Характеристика спермиев

Соотношение секретов эпидидимиса и отдельных придаточных половых желез и их роль в формировании жидкой части спермы (плазмы) имеет видовую специфику (табл.3).

3. Составные части плазмы спермы, %

Производитель	Секрет эпидимиса и ампул спермиев	Секрет придаточных половых желез			
		пузырькови Д ных	предстат ель ной	лукович- ных	урет- ральных
Бык	5	45	6-8	40	2-4
Баран	50	30	-	20	-
Хряк	1	25	50	24	-
.Кобель	13	-	75	-	12

Сперма содержит 85-97% воды и 3-15% сухих веществ. Сухой остаток на 9% состоит из белков и липидов. Сперма быка богата сахарами, из которых преобладает фруктоза. В значительных количествах содержатся лимонная кислота, свободные аминокислоты, эрготионин, инозитол, сорбитол, глицерилфосфорилхолин.

В сперме широко представлены биологически активные вещества: ферменты (кислая и щелочная фосфатаза, гиалуронидаза, глюкозидаза, амилаза, липазы, протеазы, оксидазы и др.), антагглютины, простагландины, гормоны (андрогены, эстрогены).

В сухом веществе спермы около 1% золы. Зольная часть содержит фосфор, кальций, магний, калий, натрий, хлор, цинк, железо, медь и ряд других элементов.

Спермий имеет микроскопически малую величину. Общая длина спермия составляет 60—70 мкм. В единице объема, соразмерном яйцу млекопитающих, вмещается около 20 тыс. спермиев (рисунок).

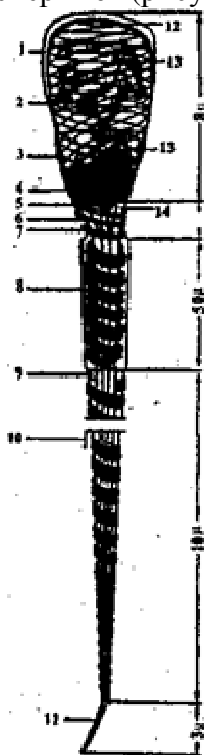


Рис. Строение спермия:

1 - колпачок, 2 - сеть перекрещивающихся фибрил, 3 - бокаловидная капсула, 4- кольцевое основание головки, 5 - проксимальная центры ель, 6 - спираль шейки, 7 - осевая нить, 8-двойная спираль, 9 - кольцевая центриоль, 10 — тонкая спираль хвоста, 11 -концевой участок жгутика, 12 - акросома, 13 - хроматиновый материал ядра, 14-боковыефибрилы

В объеме 1 см³ без плазмы насчитывается 12,5 млрд спермиев.

Различают 5 поперечных участков спермия: головку, шейку, тело (средняя часть), жгутик (хвост) и концевой участок жгутика. Головка имеет длину 8- 10 мкм, шейка - 1, средняя часть -8-10, жгутик -35-50, концевой участок жгутика - 3 мкм. На головку приходится 49 % массы спермия, тело - 15, хвост-36%.

Головка является носителем генетического кода; шейка, тело и хвост — это двигательная (локомоторная) часть спермия.

Головка представляет собой выпукло-вогнутую пластинку. Форма головки суживающаяся кзади. Головка состоит из акросомы в виде двухслойного: колпачка, прикрывающего передние 2/3 головки, системы перекрещивающихся фибрилл, образующих каркас оболочки, бокаловидной капсулы, кольцевого основания. Свыше половины массы головки составляет ядро. Хроматиновый материал ядра сконцентрирован преимущественно в нижней части головки.

Шейка является связующим звеном между головкой и средней частью. Это наиболее слабая, легкоповреждаемая часть спермия. В ней расположена проксимальная центриоль (центросома), выполняющая роль локомоторного центра. От нее берет начало осевая нить, состоящая из двух прочно спаянных между собой фибрилл. Осевая нить проходит по всей длине локомоторной части спермия, постепенно истончаясь. Проксимальная центриоль окружена двумя базальными гранулами, имеющими вид колец эллипсоидной формы. От каждой базальной гранулы отходит по 9 тонких волоконцев — фибрилл, причем фибриллы наружного кольца в несколько раз толще соответствующих им фибрилл внутреннего кольца. Фибриллы соединены между собой и с осевой нитью тонкими нитями- спицами.

Кольцевые фибриллы содержат сократительные белки (скантин, спермозин), сходные по своему составу с актомиозином. При сокращении фибрилл хвост изгибается, причем одни фибриллы изгибают хвост вправо, другие — влево.

Фибриллы опоясаны спиральными элементами. Тело плотно обвито двоинной спиралью; последняя заканчивается кольцевой центриолью, расположенной на границе тела и хвоста спермия. Хвост по всей длине, за исключением концевой части, опоясан тройной спиралью. Спиральные элементы придают жгутику прочность, не лишая его гибкости. В области тела они имеют митохондриальное происхождение. В митохондриях сосредоточены ферменты гликолитического и окислительного характера, участвующие в выработке энергии для движения спермиев.

Спермий покрывает цитоплазматическая мембрана. Благодаря наличию в ее составе серусодержащих аминокислот (цистин, цистеин) она устойчива к протеолитическим ферментам, щелочным и кислым растворам.

Спермии обладают подвижностью, которая необходима для достижения ими места оплодотворения и проникновения в глубь яйца.

Движение спермиев осуществляется в результате последовательных сокращений и расслаблений боковых фибрилл; эти движения координируются импульсами, поступающими через осевую нить от проксимальной центриоли. В результате хвост спермия совершает хлестообразные удары. При каждом ударе хвоста головка, обладая неустойчивостью в поперечном направлении, направлении, совершает поворот вокруг оси, что обеспечивает винтообразное движение спермия по прямой линии.

Скорость поступательного движения спермиев зависит от температуры, pH, вязкости среды и других факторов. При оптимальных условиях спермий движется со скоростью 5—6 мм/мин.

Если головка спермия набухла и утратила выпукло-вогнутую форму, характер движения меняется — оно становится манежным (по кругу). Это чаще всего происходит из-за пониженного осмотического давления жидкости, в которой находятся спермий. При медленных и слабых движениях хвоста, обусловленных, например, израсходованием энергетических ресурсов, движение спермиев становится колебательным. Оба вида движения (манежное и колебательное) относят к аномальным.

Важная особенность спермиев - способность к χ реотаксису, т.е. ориентированному движению против тока жидкости. Реотаксис играет большую роль в механизме сближения спермиев с яйцом.

2.4.3 Результаты и выводы:

Оптимальный режим эксплуатации производителей должен обеспечивать баланс между суточной продукцией спермиев, резервом их в хвостовой части придатков семенников» выделением в составе эякулята.

Для взрослых быков оптимальный режим взятия спермы - 1 раз в 4-6 сут дуплетом. При столь умеренном режиме достигается увеличение процента эякулятов, пригодных для замораживания, в то же время не снижается количество заготавливаемых спермодоз по сравнению с более интенсивной эксплуатацией (две садки через каждые 2 сут). От молодых быков, эксплуатируемых первый год, получают по одному эякуляту в 5 сут или по два эякулята через каждые 7-10 сут.

2.5 Практическое занятие №5 (1 час).

Тема: «Влияние факторов внешней среды на спермиев»

2.5.1 Задание для работы:

1. Влияние света на спермиев
2. Влияние высокой температуры на спермиев
3. Влияние низкой температуры на спермиев
4. Влияние осмотического давления на спермиев

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Влияние света на спермиев

Спермии не обеспечены защитными средствами против действия света. Прямые солнечные лучи, убивают спермиев за 20—40 мин. Неблагоприятен и сильный электрический свет. Рассеянный свет не оказывает вредного воздействия. Следовательно, в процессе получения, хранения и использования сперму надо оберегать от прямого воздействия солнечного света.

Свежеполученная сперма быка имеет реакцию нейтральную или близкую к нейтральной.

Накопление водородных ионов тормозит процессы жизнедеятельности спермиев. При pH 6,3—6,4 наступает кислотный анабиоз. Дальнейшее увеличение кислотности вызывает гибель спермиев.

Сдвиг pH в щелочную сторону вначале активизирует спермии, но при pH 7,8—8,0 наступает их гибель.

Цельная сперма способна противостоять изменениям pH среды благодаря наличию в ее составе солей слабых кислот - карбонатор, фосфатов, цитратов. Это свойство называется буферностью. При действии более сильных кислот (молочная) катионы указанных солей нейтрализуют их, а освобождаются более слабые кислоты. Кроме того, слабые кислоты способны нейтрализовать щелочи. Буферная способность наиболее выражена в сперме быка.

2. Влияние высокой температуры на спермиев

Повышение температуры до 40°C заметно активизирует спермии, но при этом резко сокращается срок их жизни. При температуре 45°C спермии утрачивают оплодотворяющую способность вследствие инактивации ферментных систем; при температуре 48°C они погибают. Постепенное понижение температуры замедляет движение спермиев, поскольку тормозятся дыхание и фруктолиз. При температуре 15°C движение становится колебательным, а после охлаждения до 5°C оно прекращается (температурный анабиоз). Существует обратная зависимость между температурой и сроком сохранения спермиями жизнеспособности.

3. Влияние низкой температуры на спермиев

Если сперму быстро охладить, то произойдет гибель значительной части спермиев. Такое явление носит название «холодовый шок спермиев». Он начинает проявляться уже при охлаждении спермы от 40° до 30°C, но наиболее выражен в диапазоне температур от +5 до +15°C. Более подвержена холодовому шоку свежеполученная сперма. Чувствительность к холодовому шоку выше в средах с щелочной реакцией, а также при высоких концентрациях растворимых веществ.

Причины холодового шока спермиев полностью не раскрыты.

По В.К. Милованову, входящий в состав спермия фосфолипид (плазмалоген) при охлаждении переходит из жидкой фазы в твердую и блокирует метаболические процессы.

Ф.И. Осташко причиной холодового шока считает возникновение концентрационного и осмотического градиентов на границе «оболочка спермин - окружающая среда (плазма)» как следствие резкого температурного перепада, (поскольку спермин продуцируют тепло, а плазма - нет).

При холодовом шоке повреждаются мембраны спермия, митохондрии, фибриллы, нарушается ионное равновесие, синтез АТФ.

Наиболее эффективным защитным средством от холодового шока спермиев является желток куриного яйца. Механизм защитного действия желтка состоит в том, что содержащийся в нем лецитин легко адсорбируется на поверхности спермия, что делает цитоплазматическую мембрану более прочной и менее поддающейся деформации при воздействии резких температурных перепадов. Этот слой образуется уже спустя 3-5 мин после соприкосновения спермиев с желтком.

Находящийся на поверхности желтка лецитин имеет мозаичное расположение, поэтому сохраняется возможность протекания осмотических процессов.

В средах с желтком чувствительность спермиев к холодовому шоку снижается примерно в 9 раз. Защитное действие желтка лучше проявляется при наличии в средах электролитов (сульфат аммония и др.). Дополнительным средством предупреждения холодового шока спермиев может служить медленное охлаждение спермы до 2-4°C; при этом спермии успевают адаптироваться к более низким температурам.

Чувствительность спермиев к температурному фактору можно также уменьшить, если свежеполученную сперму выдержать при комнатной температуре в течение 2—3 ч. после получения. Однако этот способ для практических целей мало приемлем ввиду того, что за указанный срок качество спермы успевает заметно ухудшиться.

4. Влияние осмотического давления на спермиев

Осмотическое давление. Спермии могут жить в среде с определенным осмотическим давлением, которое должно полностью уравновешивать осмотическое давление самих спермиев. Осмотическое давление создается растворенными химическими веществами.

У сельскохозяйственных животных осмотическое давление спермы находится в пределах от 7,6 до 9,0 атм. Спермин, помещенные в среду с меньшим осмотическим давлением (гипотонические растворы), набухают, в среду с повышенным осмотическим давлением (гипертонические растворы) — сморщиваются; в том и другом случае быстро наступает их гибель. Даже незначительное несоответствие осмотического давления заметно ухудшает выживаемость спермиев.

Исходя из этого, среда для разбавления спермы, а также рабочие растворы должны быть изотоничными сперме. К ним следует отнести 1% -ный раствор натрия хлорида, 1%-ный раствор натрия гидрокарбоната, 3%-ный раствор натрия цитрата, 6,4%-ный раствор глюкозы.

Действие солей. Ионы электролитов, находящиеся в плазме и в самих спермиях, могут оказывать на спермин разнообразное действие: уплотнять или разрыхлять оболочку спермия; нейтрализовать электрический заряд; изменять проницаемость мембран, тормозить или, наоборот, активизировать метаболические процессы.

Электролиты состоят из катионов и анионов. Одно- и двухвалентные катионы существенно не изменяют выживаемость спермиев.

Анионы оказывают более сильное влияние, чем катионы, причем действие анионов зависит от валентности. Анионы хлоридов разрыхляют оболочку спермиев и разрушают липопротеидный покров. Анионы фосфатов, сульфатов, цитратов, наоборот, уплотняют оболочку спермиев и стабилизируют электрический потенциал. В связи с этим соли фосфорной, серной, лимонной кислот используются в составе сред для разбавления спермы.

2.5.3 Результаты и выводы:

Если медленно охлаждать сперму, движение спермиев становится все более замедленным, а затем полностью прекращается. Этот процесс является обратимым: после подогревания до 37-38°C движение спермиев восстанавливается.

Неподвижное состояние спермиев, при котором они сохраняют жизнеспособность, называется анабиозом. Благодаря анабиозу расход энергетических ресурсов на процессы жизнедеятельности спермиев и накопление продуктов метаболизма резко тормозятся, что увеличивает срок их жизни вне организма.

Это явление широко используется в искусственном осеменении. Достаточно сказать, что все существующие способы кратковременного и длительного хранения спермы основаны на создании и поддержании анабиоза. В настоящее время известно несколько методов создания искусственного анабиоза спермиев:

- понижение температуры до 2-4°C;
- глубокое охлаждение спермиев (до — 196°C);
- снижение pH спермы до 6,3-6,4 применением органических кислот (угольная, лимонная и др.);
- применение химических ингибиторов метаболических процессов в спермиях (хелатон и др)

Движение спермиев требуют значительных затрат энергии. Основными ее источниками являются углеводы (глюкоза, фруктоза, сорбит), липиды, свободные аминокислоты.

Спермии являются факультативными анаэробами, т.е. могут жить и двигаться как в присутствии кислорода, так и в бескислородной среде. В бескислородной среде движение осуществляется лишь при наличии сахаров, которые при этом расщепляются посредством фруктолиза. При свободном доступе кислорода спермии черпают энергию за счет дыхания, окисляя помимо сахаров и другие питательные вещества (преимущественно жиры).

Из одного и того же количества питательных веществ в процессе дыхания высвобождается в 19 раз больше энергии, чем при фруктолизе. Спермии получают около 90% энергии за счет дыхания и лишь 10% - за счет фруктолиза; таким образом, фруктолиз служит лишь вспомогательным источником энергии.

Энергия в доступной для спермиев форме аккумулирована в митохондриях спиральных нитей в виде особого органического соединения — аденозинтрифосфата (АТФ).

АТФ состоит из аденина, аденозина и трех молекул фосфорной кислоты. Связь первых двух молекул фосфорной кислоты богата энергией и может быть разрушена ферментативным путем.

Под воздействием фермента фосфатазы АТФ распадается на аденозиндифосфат (АДФ) и фосфорную кислоту. На втором этапе происходит расщепление АДФ на аденозинмонофосфат (АМФ) и фосфорную кислоту

Получаемая таким путем энергия используется спермиями для движения, биосинтеза ряда веществ; часть ее выделяется в виде тепла.

Ресинтез АДФ и АТФ происходит в митохондриях спиральных нитей путем присоединения неорганического фосфора. Необходимую для этого энергию спермин получают в процессе расщепления питательных веществ, содержащихся как в самих спермиях, так и поступающих извне.

2.6 Практическое занятие №6 (1 час).

Тема: «Оценка свежеполученной спермы быков»

2.6.1.Задание для работы:

- 1.Общая характеристика методов оценки спермы
- 2.Обязательные методы оценки спермы
- 3.Дополнительные методы оценки спермы

2.6.1.Краткое описание проводимого занятия:

- 1.Общая характеристика методов оценки спермы

Санитарная оценка свежеполученной спермы

Включает определение общего количества апатогенных бактерий в Г мл, колититр, индикацию патогенных грибов, возбудителей инфекционных болезней (в случае подозрения на то или иное инфекционное заболевание). При проведении этих исследований пользуются методами, принятыми в бактериологии.

Согласно действующим в настоящее время ГОСТам, свежеполученная сперма сельскохозяйственных животных считается пригодной для разбавления и последующего хранения при ее соответствии следующим требованиям (табл.1).

Табл.1 Критерии пригодности свежеполученной спермы сельскохозяйственных животных

Вид животного	Половая зрелость	Зрелость тела
Кобыла	18 мес	3 года
Ослица	12-15 мес	18-24 мес
Корова	8-12 мес	18-24 мес
Верблюдица	2-5 лет	
Овцы, козы	7-8 мес	12-15 мес
Свиньи	5-8 мес	9-12 мес
Собаки	6-8 мес	10-12 мес
Кошки	4-5 мес	10-12 мес
Крольчихи	4-5 мес	5-8 мес
Белые крысы	20-35 сут	-
Белые мыши	20-35 сут	-

2.Обязательные методы оценки спермы

Подвижность спермиев - это способность их к прямолинейно-поступательному движению (ППД). Оценку на подвижность проводят в раздавленной капле, для чего на чистое, подогретое предметное стекло наносят каплю свежеполученной спермы, накрывают ее покровным стеклом. Стекло помещают на электрообогревательный столик, установленный на предметном столике микроскопа. Визуальную микроскопическую оценку проводят в затемненном поле зрения при увеличении в 140 или 280 раз. При этом определяют не подвижность отдельных спермиев, а процент спермиев с ППД во всем поле зрения микроскопа. Результаты оценки выражают в баллах. Принята 10-балльная оценка, причем каждый балл соответствует 10% спермиев с ППД.

Свежеполученная сперма считается пригодной, если подвижность не менее 8 баллов для быка.

Определение концентрации спермиев

Концентрация спермиев определяется в каждом эякуляте. Эти данные необходимы для расчета кратности разбавления спермы. Кратность разбавления устанавливается с таким расчетом, чтобы в каждой дозе разбавленной спермы было предусмотрено ГОСТом число спермиев.

Концентрацию спермиев можно определить несколькими методами: подсчетом в камере Горяева; по оптическому стандарту; при помощи фотоэлектроколориметра; электронным счетчиком частиц.

Достаточно точным методом определения концентрации спермиев является подсчет в камере Горяева. Однако он утомителен и требует много времени — 15—20 мин на оценку каждого эякулята. Поэтому в настоящее время используется лишь как вспомогательный.

Для определения концентрации спермиев этим методом цельную сперму быка разбавляют в меланжере 3% -ным раствором натрия хлорида в 100 раз.

Камеру Горяева с притертым покровным стеклом заряжают разбавленной спермой, кладут на предметный столик микроскопа, отыскивают сетку и, отрегулировав освещенность поля зрения, производят подсчет спермиев в пяти больших квадратах, расположенных по диагонали. Для пересчета на 1 см² пользуются упрощенными формулами:

$$C = \frac{N}{200}$$

где C — концентрация спермиев в млрд/мл;

N — число подсчитанных спермиев в пяти больших квадратах.

Применение оптического стандарта основано на том, что чем больше мутность исследуемой спермы, тем выше концентрация спермиев. Этот метод легко и быстро выполним, но по точности значительно уступает прямому подсчету спермиев.

Оптический стандарт для определения концентрации спермиев в сперме хряка (автор С.И. Сердюк) представляет собой запаянную пробирку из прозрачного стекла диаметром 12—14 мм; в ней содержится жидкость, имитирующая по степени мутности сперм хряка с концентрацией спермиев 5 млн/мл. При определении концентрации в другую пробирку того диаметра наливают 1—2 мл 1%-ного раствора хлорида и вносят микропипеткой как можно точнее 0,1 мл профильтрованной спермы. Снова добавляют раствор натрия хлорида, пока степень мутности не сравняется с таковой стандарта. Затем вычисляют концентрацию спермиев. Если, например, на 0,1 мл спермы пошло 2,9 раствора натрия хлорида (степень разведения 30 раз), концентрация спермиев в исследуемом эякуляте равна 150 млн/мл.

Применение фотоэлектроколориметра (ФЭК-56 или КФК-2) позволяет оценить эякулят по концентрации спермиев за 2 мин.

Принцип работы ФЭК заключается в том, что пучок света от специальной лампы проходит через светофильтр, затем через кювету с исследуемой спермой попадает на селеновый фотоэлемент (ФЭК-56) или фотодиод (КФК-2), преобразующий световую энергию в электрическую. Электрическая энергия подводится к миллиамперметру, стрелка которого отклоняется в сторону от нуля. Степень отклонения стрелки зависит от величины электрического тока, а она обратно пропорциональна оптической плотности спермы. Для перевода найденной величины оптической плотности в соответствующую ей концентрацию спермиев необходимо заранее подготовить калибровочную шкалу или найти коэффициент-множитель.

Для построения калибровочной шкалы используют разведения спермы с различной концентрацией спермиев. Разбавление спермы проводят путем добавления плазмы спермы, которую получают центрифугированием спермы при 5—8 тыс. об/мин в течение 15—20 мин.

Сперму разбавляют спермальной плазмой из расчета получения разведения с интервалом концентрации спермиев 0,1—0,15 млрд/мл.

Концентрацию спермиев в каждом разведении уточняют путем подсчета в камере Горяева. Приготовленные разведения колориметрируют и находят соответствующие величины оптической плотности.

При построении калибровочной шкалы в определенном масштабе на миллиметровой бумаге по горизонтальной оси откладывают значения оптической плотности, а по вертикальной - соответствующие величины концентрации спермиев. Точки пересечения восстановленных от указанных величин перпендикуляров соединяют диагональной линией.

Калибровочную шкалу строят для каждого ФЭК и для каждого вида животных отдельно. В связи с тем, что по мере износа фотоэлементов показания на ФЭК могут изменяться, калибровочную кривую ежемесячно сверяют с показаниями счетной камеры Горяева.

Для получения коэффициента-множителя необходимо провести исследование 15—20 эякулятов. Концентрация спермиев в каждом эякуляте определяется с помощью фотоэлектроколориметра и подсчетом в камере Горяева. Полученные данные суммируют отдельно по каждому способу, а затем сумму концентрации (С) делят на сумму оптической плотности (Д):

C/D = коэффициент-множитель.

При определении концентрации спермиев полученные на ФЭК показатели оптической плотности умножают на коэффициент-множитель и получают иско-мую концентрацию спермиев в млрд/мл. Электронные счетчики частиц позволяют наиболее точно определить число спермиев в эякуляте. В этих приборах разбавленную пробу спермы пропускают через капилляр такого диаметра, чтобы только один спермий мог одновременно пройти между двумя электродами; это прохождение регистрируется электронным лучом и подается на монитор.

Оценке по объему, подвижности, концентрации спермиев подлежит каждый эякулят. Без этих данных невозможно контролировать спермопродукцию производителей, дозировать ее по числу спермиев с прямолинейно-поступательным движением.

На предприятиях и станциях искусственного осеменения прибегают и к другим методам оценки спермы, преимущественно в тех случаях, когда возникает необходимость иметь более полные сведения об эякуляте или дать заключение о состоянии половой системы производителя.

Морфологическая оценка спермиев проводится ежемесячно, а также при подозрении на тот или иной патологический процесс в половых органах.

Для оценки цельную сперму быка разбавляют 2,9% раствором натрия цитрата в 10—15 раз. Каплю разбавленной спермы помещают на край обезжиренного предметного стекла, делают тонкий мазок; его высушивают на воздухе, фиксируют 2—3 мин в 96° спирте- ректификате, окрашивают раствором генцианвиолета. Оценку спермиев в приготовленном мазке проводят под микроскопом при увеличении в 400 раз, при этом в каждом поле зрения подсчитывают общее количество спермиев и отдельно - с аномальной морфологией. Всего сосчитывают 200—300 спермиев и вычисляют процент аномальных.

Повышенное содержание спермиев с аномальной морфологией может быть обусловлено воспалительными процессами в семенниках и придатках, придаточных половых железах, нарушением терморегулирующей функции мошонки, авитаминозом А.

Определение метаболической активности спермиев по скорости обесцвечивания метиленовой сини.

Метод основан на том, что в результате метаболических процессов образуется перекись водорода; при помощи дегидрогеназа водород переносится на метиленовую синь

и вызывает ее обесцвечивание (происходит переход в восстановленную форму). Скорость обесцвечивания зависит от активности дегидрогеназа.

Для правильности показаний этого теста необходимы следующие условия: определенное число спермиев в единице объема, постоянство температуры, одинаковый диаметр капилляров, в которые набирают смесь спермы с раствором метиленовой сини.

Выживаемость спермиев вне организма является одним из объективных показателей оплодотворяющей способности спермиев.

Свежеполученную сперму оцениваемого производителя разбавляют стандартной средой, после чего отбирают в чистые сухие флаконы из-под антибиотиков три пробы разбавленной спермы; после оценки по подвижности их ставят в холодильник (температура 2-4° С). В дальнейшем через каждые 24 ч до полной гили спермиев пробы спермы проверяют на подвижность. Результаты последовательной оценки заносят в бланк. На основании записей определяют относительно (в часах) и абсолютную выживаемость спермиев.

Относительная выживаемость — промежуток времени в часах между началом опыта и гибелью всех спермиев. При вычислении абсолютной выживаемости интервал времени между последовательными оценками умножают на промежуточные показатели балльной оценки; полученные произведения суммируют.

3.Дополнительные методы оценки спермы

Активность движения спермиев. Обычно это свойство оценивается при микроскопировании, изучаемые объекты увеличивают в 200...300 раз. Сперма, в которой отсутствуют спермии с активным поступательным движением (некроспермия), не используется для оплодотворения из-за ее непригодности для этого. В свежеполученной сперме быка должно быть 80...90% спермиев,двигающихся поступательно. При наличии спермиев только с колебательными движениями сперму обозначают буквой К, а при наличие только манежного движения — буквой М.

Насыщенность (концентрация) в 1 мл спермы определяется глазомерно при помощи камеры Горяева и на ФЭК.

Сперма считается густой - (Г), если все поле зрения заполнено спермиями: средней -(С), если между спермиями имеются промежутки равные приблизительно длине спермиев; редкой - (Р), если между спермиями в поле зрения имеются большие промежутки.

Расчет результатов после подсчетов в камере Горяева концентрации разбавленной спермы 3-ним хлористым натрием в смесителе проводится по следующей формуле:

$$C = \frac{nD400P \times 1000}{N}$$

где С — концентрация спермиев; п — число подсчитанных спермиев; D — степень разбавления спермы в смесителе; N — число малых квадратов, в которых проведен подсчет; Р — глубина камеры, равная 0,1 мм; 400 — число малых квадратов на площади 1 мм². 1000 — коэффициент пересчета числа спермиев на объем 1мл.

На ФЭК концентрацию спермы определяют по величине оптической плотности. Продолжительность выживания. Сперму быка, разбавленную в 8, 16, 32 раза синтетической средой, наливают в количестве 0,5... 1,0 мл в пробирки емкостью 2...4 мл (пенициллиновые флаконы). Затем пробирки с разбавленной спермой оставляют при комнатной температуре на 45...50 мин. с закрытыми пробками. Потом эти пробирки помещают на дно специального термоса для охлаждения до температуры 0°С, а подвижность контролируют ежедневно, до окончательного прекращения движения.

Активность спермиев оценивается при нагревании ее до 40°С. Для вычисления показателя выживаемости сначала складывают баллы двух смежных оценок и сумму делят пополам. Полученные результаты умножают на часы между про-смотрами. Все

произведения складываются, а в результате получается показатель выживаемости спермиев, или так называемый абсолютный показатель выживаемости (S).

Оценивается и ряд других показателей:

Общий объем эякулята. Данный показатель измеряется в градуированном спермоприемнике или пипеткой.

Общее число спермиев в эякуляте. Этот показатель определяется умножением объема эякулята (в мл) на концентрацию спермиев в 1 мл.

Цвет спермы. Нормальная сперма быка белого цвета с желтоватым оттенком. Розовый или красный цвет означает, что в семя попала кровь. Если цвет зеленоватый с гнилостным запахом и беловатыми хлопьями, то это говорит о гнойном воспалении придаточных половых желез, реже - семенников и придатков. Запах спермы. Сперма, полученная от быков, не должна иметь запаха.

2.6.3 Результаты и выводы:

Оценка свежеполученной спермы. Свежеполученная сперма подлежит оценке по показателям, характеризующим ее пригодность для разбавления и последующего использования.

На методы оценки спермы сельскохозяйственных и животных существуют государственные стандарты.

Работа по оценке спермы проводится в специально оборудованной лаборатории племпредприятия или станции искусственного осеменения обученным персоналом.

Эякулят сразу после получения оценивается по внешним признакам: объему, цвету, запаху, консистенции, однородности, наличию посторонних примесей.

Цель предварительной оценки отбраковать эякуляты, явно непригодные для использования.

При отсутствии отклонений во внешних признаках от требований ГОСТа эякулят проходит следующие этапы оценки.