

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»

М. В. Назаров, Е. А. Горпинченко, Б. В. Гаврилов

ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Учебное пособие

Краснодар
КубГАУ
2018

УДК 691:636.082.453.5(075.8)
ББК 48.76
Н19

Рецензенты:

Е. В. Кузминова – ведущий научный сотрудник отдела фармакологии
КНИВИ, д-р биол. наук;

В. И. Щербатов – зав. кафедрой разведения с.-х. животных
и зоотехнологий Кубанского государственного аграрного
университета, д-р с.-х. наук

Назаров М. В.

Н19 Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных :
учеб. пособие / М. В. Назаров, Е. А. Горпинченко, Б. В. Гаврилов. –
Краснодар : КубГАУ, 2018. – 138 с.

В учебном пособии освещены анатомо-физиологические основы воспроизводства животных, современные данные о биотехнических приемах размножения. Особое внимание уделено проблеме искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. При написании книги использован литературный материал отечественных и зарубежных ученых в области искусственного осеменения сельскохозяйственных животных, а также результаты собственных исследований авторов по совершенствованию воспроизводства, с учетом особенностей ведения животноводства в условиях юга России.

Пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария

УДК 691:636.082.453.5(075.8)
ББК 48.76

© Назаров М. В., Горпинченко Е. А.,
Гаврилов Б. В., 2018
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Опыт работы передовиков производства свидетельствует, что от того, как в хозяйстве организовано воспроизводство стада, в основном, зависит и молочная продуктивность животных.

Высокий уровень воспроизводства стада, как правило, обеспечивается выполнением организационно-хозяйственных, агрономических и зооветеринарных мероприятий: внедрением в практику достижений науки и передового опыта.

Перевод молочного скотоводства на промышленную основу, высокая концентрация животных на ограниченной площади, механизация трудоемких процессов в животноводстве, дефицит поголовья коров, приспособленных к промышленной технологии, привели к нарушению равновесия между окружающей средой содержания животных и физиологическими возможностями их организма. Это несоответствие прежде всего оказало влияние на воспроизводительную функцию организма. Такие факторы, как обезличка животных, ограничение или полное отсутствие моциона, особенно в стойловый период содержания, неправильное и неполноценное кормление, воздействие стресс-факторов и т. п. в первую очередь вызывают функциональные расстройства половой функции, затем патологические изменения, что создает трудности в определении оптимального времени осеменения коров и в достижении высоких результатов по оплодотворяемости.

Анализ работы хозяйств по воспроизводству стада показывает, что на фермах, особенно крупных, количество новотельных коров с гинекологическими заболеваниями достигает более 50 %. Животные после отела находятся в наиболее ослабленном состоянии, особенно, если кормление было недостаточным, а содержание не отвечало зоогигиеническим требованиям. Группа новотельных животных требует пристального внимания, так как значительный успех в воспроизводстве стада зависит от работы специалистов именно с этой группой животных. Животные в период сухостоя и после отела в организации воспроизводства являются самым уязвимым звеном работы. Поэтому, несмотря на различные размеры ферм и трудности с размещением животных, выделение сухостойных коров и коров после отела в отдельные группы целесообразно

во всех случаях. В системе воспроизводства правильная подготовка коров к отелу является решающим фактором, позволяющим уменьшить количество трудных родов, предупредить послеродовое заболевание, повысить воспроизводительную функцию животных.

Значительное место при воспроизводстве стада занимает работа по созданию в каждом хозяйстве необходимых условий кормления и содержания животных, организация правильного их использования.

С целью повышения воспроизводительной функции у коров кормление их должно соответствовать физиологическому состоянию. Рационы должны быть сбалансированы по питательности кормов, минеральным веществам, витаминам и сахаро-протеиновому соотношению. Особое внимание должно быть уделено кормлению сухостойных коров и нетелей в период подготовки к отелу. Уровень кормления коров в сухостойный период и глубокостельных нетелей определяют ожидаемой молочной продуктивностью, живой массой животных и состоянием их упитанности.

Недокорм или перекорм животных, кормление недоброкачественными кормами неблагоприятно отражается на воспроизводительной функции. Сухостойных коров и нетелей подвергают акушерско-гинекологической диспансеризации, проводят исследование крови. При обнаружении у животных авитаминоза производят витаминизацию или в рацион вводят корма, богатые каротином (морковь, люцерна, травяные гранулы и др.).

Тщательно следят за санитарным состоянием помещений, для содержания коров. Акушерско-гинекологическая диспансеризация сухостойных коров и нетелей предусматривает своевременное выявление животных с нарушением воспроизводительной функции и принятие необходимых мер по профилактике послеродовых осложнений, обеспечение отелов без осложнений, получение крепкого здорового молодняка.

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЛОВОМ ЦИКЛЕ И ПОЛОВОМ ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Половой цикл – 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.

Самки крупного рогатого скота – полициклические животные. При правильном кормлении, содержании и эксплуатации половая цикличность у коров может восстанавливаться уже через 18–25 дн после родов и проявляется во все сезоны года. Средняя продолжительность полового цикла составляет 21 день с колебаниями от 18 до 24 дн. Половой цикл делится на три стадии: возбуждения, торможения и уравнивания. В практике наибольшее значение имеет стадия возбуждения, так как только во время этой стадии возможно плодотворное осеменение самок.

Стадия возбуждения полового цикла длится 3–5 дн и характеризуется проявлением четырех феноменов: течки, полового (общего) возбуждения, охоты и овуляции. Эти феномены взаимосвязаны друг с другом и начинают проявляться в перечисленной выше последовательности, наслаиваясь друг на друга.

Течка – процесс выделения слизи из половых органов. Она длится столько, сколько длится стадия возбуждения полового цикла. Во время течки вульва набухшая, слизистая оболочка влагалища и его преддверия гиперемирована, отечна и увлажнена. Шейка матки расслаблена, ее канал раскрыт и из него вытекает слизь. Иногда просвет цервикального канала раскрывается настолько широко, что в него можно ввести 1–2 пальца. Из половой щели с нерегулярными интервалами выделяется нитями прозрачная тягучая слизь. Ее нередко можно видеть на внутренней поверхности хвоста, на седалищных буграх, на крупе или на полу возле животного, по характеру слизи данный этап можно разделить на три стадии: вначале слизь жидкая, светлая; затем мутная, вязкая и к концу течки слизь становится более густой, вязкой, липкой, прозрачной и выделяется в виде эластического шнура.

Половое возбуждение – изменение в поведении животных. Оно наступает несколько позднее начала течки и характеризуется следующими признаками. У коровы наблюдаются беспокойство, уменьшение аппетита и удоя, повышение температуры тела, учащение дыхания и пульса. Она часто мочится, мычит, много двигается и мало лежит. У коровы в состоянии возбуждения регистрируется гомосексуальное поведение. Она обнюхивает половые органы, мочу других коров и пытается на них вспрыгнуть. Позволяет им вспрыгивать на себя и принимает их «ухаживания». Нередко самки ведут себя как самцы. При вспрыгивании совершают совокупительные движения тазом. В одну стадию возбуждения на самку совершается в среднем 56 (3–104) вспрыгиваний с интервалом 15 мин. Эти прыжки являются причиной возникновения у нее ссадин в области корня хвоста, крестца и седалищных бугров.

Самка с признаками полового возбуждения проявляет интерес к самцу. Она обнюхивает его половые органы, бодается с ним (играет рогами), иногда пытается вспрыгивать на него. Самец пытается сблизиться с такой самкой, ухаживает за ней. При обнюхивании мочи и половых органов самки бык стоит неподвижно, голову держит в горизонтальном положении, иногда водит ее из стороны в сторону, шея вытянута, верхняя губа завернута вверх. Эта ритуальная реакция на мочу самки, известная как реакция Флемена, длится 10–30 с. Во время ухаживания бык трет мордой, облизывает языком половые органы и область промежности коровы, тактильно стимулируя ее. Предпринимает попытки вспрыгнуть на нее. Если самка не в охоте (не готова к половому акту), она уходит от самца после его попытки положить голову ей на крестец или же в ходе вспрыгивания.

Половая охота – положительная сексуальная реакция самки на самца. Во время охоты самка беспрепятственно позволяет самцу совершить вспрыгивание с возможностью полового акта. При вспрыгивании голова и шея быка скользят вдоль спины коровы. Обхватив передними конечностями ее бока, он совершает совокупительные движения. В результате сокращения мышц живота таз самца приближается к наружным половым органам самки. Это об-

легчает введение пениса в половые пути самки. Половой акт длится всего несколько секунд и завершается совокупительным толчком. В момент совокупительного толчка бык сильно давит подбородком на спину коровы. После садки (коитуса) у коров и телок регистрируется посткоитальная оргазмоподобная реакция: она прогибает спину и поднимает вверх хвост. Охота у коров и телок длится от 10 до 23 ч. В зонах с холодным климатом зимой она короче, чем летом, у коров и телок мясных пород – короче, чем у молочных.

Признаки течки, полового возбуждения и охоты тесно связаны с гормональной функцией яичников. В стадию возбуждения полового цикла эстрогенная активность яичников заметно возрастает, а прогестагенная, напротив, снижается до самого низкого уровня. Перед овуляцией в содержимом фолликула резко выражено преобладание эстрогенных гормонов над прогестероном. Во время охоты концентрация эстрадиола достигает $262,13 \pm 57,50$ нг/мл, прогестерона – $76,75 \pm 23,08$ нг/мл.

Овуляция – процесс вскрытия созревшего фолликула и выхода из него яйцеклетки. Индикатором овуляции является лютеинизирующий гормон (ЛГ). Овуляция наступает через 25,7 ч после предовуляторного выброса ЛГ или через 10–15 ч после окончания охоты. Дозированное общение самки с самцом или пробником усиливает клиническое проявление течки, полового возбуждения и охоты, а коитус укорачивает охоту, ускоряет сроки наступления полноценного предовуляторного пика ЛГ и, как следствие этого, стимулирует процесс созревания фолликула и его овуляция.

Овуляцию можно определить при систематическом ректальном исследовании яичников. В начале охоты предовуляторный фолликул имеет размер около 1 см в диаметре. Он упруго-эластической консистенции, к моменту овуляции отчетливо флюктуирует и достигает в размере 2–2,5 см. После овуляции на месте ранее флюктуирующего фолликула легко определяется углубление (вследствие этого размеры яичника уменьшаются). Через 6–8 ч ямку на месте овулировавшего фолликула определить трудно из-за образования кровяного сгустка.

Стадия торможения продолжается 1–3 сут. Она начинается с прекращения охоты, полового возбуждения с последующим постепенным ослаблением признаков течки. Корова отрицательно реагирует на быка. Из клеточных компонентов стенки овулировавшего фолликула происходит формирование желтого тела и начинается секреция прогестерона.

Стадия уравнивания продолжается около 14 дн. Общее состояние животного обычное. Реакция на самца отрицательная. Желтое тело достигает полного развития и секретует достаточное количество прогестерона, необходимого для подготовки слизистой оболочки матки к прикреплению зародыша и сохранению беременности. При отсутствии оплодотворения примерно на 17-й день полового цикла начинается регрессия (обратное развитие) желтого тела. Она обусловлена ПгФ-2 альфа, который выделяется слизистой оболочкой матки.

Половые циклы бывают полноценные и неполноценные. Он считается полноценным, если во время стадии (возбуждения) проявляется все ее феномены – течка, общая реакция, охота и овуляция, и неполноценным, когда отсутствует один или несколько феноменов, например, течка (анаэстральный половой цикл), половое возбуждение (ареактивный половой цикл), охота (алибидный половой цикл), овуляция (ановуляторный половой цикл). Могут быть смешанные неполноценные половые циклы (ареактивно-овуляторные и др.)

Стадия возбуждения может формироваться при почти одновременном проявлении всех феноменов (течки, охоты, общей реакции и овуляции) на протяжении 48 ч (синхронно) и неодновременном – когда отдельные феномены проявляются позднее, даже через 5–6 сут от начала стадии возбуждения (асинхронно).

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОСЕМЕНЕНИЯ

2.1 Визуальный способ выбора времени осеменения

Наиболее достоверным показателем отбора животных для осеменения является активный допуск вспрыгиваний. Вероятность того, что при этом корова находится в состоянии охоты достигает 90 %. Следует, однако, отметить, что часть коров вообще не допускает вспрыгиваний на себя других самок (ареактивный половой цикл), а у 20 % животных такой тип поведения наблюдается менее 6 ч. На площадках с земляным полом на самок совершается достоверно большее число вспрыгиваний, чем на площадках с бетонным покрытием. Общее их количество на корову или телку с признаками полового возбуждения и охоты может колебаться от 3 до 104. Наибольшее число вспрыгиваний на самку с признаками полового возбуждения и охоты отмечают, когда в стаде одновременно находится несколько коров и телок с признаками стадии возбуждения полового цикла.

Имеются дополнительные признаки, которые дают возможность предположить наличие охоты. К ним относятся наличие ссадин в области крестца, корня хвоста и седалищных бугров; вспрыгивание на других самок; мычание, беспокойство, повышенная двигательная активность; опухание и покраснение вульвы; слизистое истечение; иногда плохая отдача молока и снижение удоя. Однако на величину удоя часто оказывают влияние другие факторы, в некоторых случаях удои в период охоты может даже возрастать.

У некоторых коров и многих телок через 2–3 дня после течки наблюдаются слизисто-кровяные выделения (метрогалия). Наличие связи между кровянистыми выделениями на 2–3-й день после осеменения и низкой оплодотворяемостью коров и телок многими авторами оспаривается. Вместе с тем их появление в отдельные сроки после осеменения может свидетельствовать о пропуске полового цикла. За такими животными необходимо установить наблюдение, чтобы через 18–19 дн выявить повторную стадию возбужде-

ния полового цикла. Чтобы отобрать животных для осеменения в условиях привязного содержания, необходимо дважды в день (утром и вечером) выпускать их на прогулки.

При беспривязном содержании отбор коров и телок для осеменения проводят не менее 3 раз в день. В распорядке дня эти периоды не должны совпадать с кормлением животных и их движением на дойку и обратно. Помимо времени и кратности наблюдения, на эффективность визуального способа отбора животных для осеменения существенное влияние оказывает и его длительность. Продолжительность выявлений как и кратность влияет на результативность осеменения (таблица 1).

Продолжительность визуального наблюдения должна быть не менее 30 мин. При его уменьшении до 15 мин эффективность двукратного визуального отбора животных с признаками полового возбуждения и охоты падает на 15–17 %. Применение визуального метода приводит к ошибкам при выборе времени осеменения в 34,4–54,7 % случаев, пропускам половой охоты – у 40–62,5 %, а в сильные морозы – у 83,3 % коров.

Таблица 1 – Влияние времени и кратности визуального наблюдения на эффективность отбора животных для осеменения

Кратность Наблюдения	Время наблюдения, (часы)	Эффективность отбора %				
2	6			18		69
2	8			16		54
2	8			18		58
2	8			20		65
3	8		14	20		73
3	6		14		22	84
4	8		12	16	22	80
4	6		12	16	20	86
4	8		12	16	20	75
5	6	10	14	18	22	91

Отбор животных для осеменения проводит высококвалифицированный специалист. Однако весь персонал фермы должен знать признаки стадии возбуждения полового цикла, уметь их выявить, и немедленно сообщить специалисту о замеченных изменениях в половых органах и половом поведении животных.

Всех животных с признаками полового возбуждения необходимо регистрировать в специальном журнале. По данным журнала можно прогнозировать время очередной стадии возбуждения полового цикла и тем самым улучшать результаты отбора животных для осеменения.

Коровы должны иметь четкие, разборчивые номера на ошейниках, крупные ушные бирки. Это облегчает идентификацию коров, уменьшает количество ошибок в отборе животных для осеменения и позволяет вести точный учет на ферме.

2.2 Инструментальные способы выбора времени осеменения

Предложено много способов инструментального определения времени осеменения у коров и телок. В их основе лежит регистрация при помощи специальных устройств тех или иных вторичных признаков полового возбуждения и охоты. Можно использовать самодельные детекторные устройства конструкции Е. Г. Самойло. Регистрация обнимательного рефлекса самок на других животных при помощи цветной метки на корне хвоста. Цветная метка представляет собой продольную полосу на кожном покрове животного размером 5x20 см, которая простирается от первого хвостового позвонка в краниальном направлении. В качестве красящего вещества используют цветной мел, краску или пасту. На коров-телок, находящихся в стадии возбуждения полового цикла, вспрыгивают другие животные и частично или полностью стирают цветную метку. Самок, допускающих вспрыгивания, отбирают для осеменения не менее 2 раз в сутки. Это один из самых практичных и эффективных дополнительных способов выбора времени осеменения у коров и телок. Он приемлем к использованию как на маленьких, так и на крупных фермах. Основной его недостаток: высокий уровень ложно-положительных определений – до 37 %.

2.3 Измерение двигательной активности (педометрия)

Диагностическим признаком служит возрастание двигательной активности в два и более раза по сравнению с предыдущим днем или ее средним уровнем в стадию уравнивания полового цикла. Ее измеряют при помощи механических или электронных педометров (шагомеров), закрепленных на передней или задней конечности. Показания с приборов снимают два раза в сутки. Электронные педометры более удобны для практического использования: результаты измерения воспроизводятся по принципу «да – нет». При двукратном увеличении двигательной активности включается красное свечение, а при меньшем – зеленое. Данные литературы об эффективности способа противоречивы. К тому же он обладает многими недостатками: педометры часто ломаются; не у всех коров в день охоты двигательная активность возрастает более чем в 2 раза; в 25–27 % случаев максимальная двигательная активность регистрируется за день или, наоборот, на следующий день после проявления охоты.

2.4 Наблюдение за коровами и телками с помощью телевизионных установок

Время осеменения при данном способе устанавливается по признакам полового возбуждения. Основное его достоинство – возможность круглосуточного наблюдения за животными. Результаты наблюдения фиксируются на видеопленку. На просмотр 24-часовой записи затрачивается 1 ч. Однако данный способ не имеет практического значения из-за его дороговизны, сложностей с идентификацией коров и телок, невозможностью его применения при выпасе животных на пастбище.

2.5 Измерение температуры тела (термометрия)

Диагностическим признаком служит увеличение температуры тела не менее чем на 0,2 °С по сравнению с температурой за предыдущий день или же со средним ее значением за предыдущие 3 дн. С помощью специальных термометров измеряют температуру в прямой кишке, во влагалище или в молоке, в период его поступ-

ления в доильный аппарат. Диагностические возможности способа весьма ограничены: четкое повышение температуры тела в день охоты регистрируют только у 27 % животных; повышение температуры тела может быть обусловлено субклиническими заболеваниями животных, например маститами, токсикоинфекциями и другими факторами.

2.6 Измерение электрического сопротивления слизистой оболочки преддверия влагалища

В период половой охоты слизистая оболочка преддверия влагалища обильно увлажнена секретом, богатым солями (хлоридом натрия и др.), а потому имеет самое низкое электрическое сопротивление. Для его измерения предложены специальные электрометрические приборы и, в частности, «Эстрометр-2», прошедший в нашей стране широкие клинические испытания. Этот способ определения времени осеменения имеет много недостатков, делающих его мало пригодным для практического применения. Так, низкий уровень электрического сопротивления слизистой оболочки преддверия влагалища не является достоверным признаком половой охоты. Совпадение показаний приборов с реакцией самки на самца составляют 57,2 %.

По материалам Г. Г. Харута (1999), в период охоты, определяемой быками-пробниками с отведением пениса в сторону и со сшиванием его S-образного изгиба, «Эстрометр-2» давал только 19,6 % правильных показаний. Ошибочные результаты обусловлены большими индивидуальными колебаниями в степени снижения электрического сопротивления слизистой оболочки преддверия влагалища в период охоты и приводящими факторами катаральным эндометритом, вагинитом и др. частое введение датчика в преддверие влагалища нередко приводит к раздражению его слизистой оболочки и развитию в ней воспаления.

2.7 Лабораторные способы выбора времени осеменения

В основе этого способа лежит регистрация тех или иных изменений в цервикальной слизи, крови или молоке, сопутствующих половой охоте.

2.7.1 Прогестероновый тест

Способ основан на многократном измерении концентрации прогестерона в плазме периферической крови или молоке. У телок материалом для анализа служит кровь, у коров – молоко. Пробы для анализа берут через день или один раз в 2–3 дн и исследуют в специальной лаборатории. Концентрацию гормона измеряют радиоиммунологическим или ферментноиммунологическим методом. Время осеменения коров и телок определяют по скорости падения прогестерона до самого низкого (базального) уровня является лишь вероятным признаком охоты. Оно наступает за 50 ч до овуляции (примерно за 20–24 ч до начала охоты). Для диагностики одной стадии возбуждения необходимо 9–11 исследований. С помощью этого теста невозможно диагностировать первую после родов стадию возбуждения полового цикла, а также стадию возбуждения, которая проявляется ановуляторным половым циклом.

2.7.2 Феномен арборизации шеечной слизи

Диагностическим признаком служит симптом «листа папоротника». Он обуславливается кристаллизацией солей цервикальной слизи. Степень выраженности этого феномена прямо пропорциональна эстрогенной активности и достигает максимума к моменту овуляции. После овуляции «лист папоротника» начинает разрушаться на отдельные фрагменты и в период расцвета желтого тела приобретает аморфный вид.

Техника пробы: из цервикального канала стерильным инструментом берут слизь и наносят на предметное стекло, высушивают на воздухе и исследуют под микроскопом. Недостатки способа: а) техника взятия слизи достаточно сложна, малопроизводительна и сопряжена с определенным риском травмирования и инфицирования половых органов; б) кристаллизация слизи может отмечаться и в другие стадии полового цикла, например, при ановуляторном половом цикле и развитии у животного фолликулярных кист.

3 ПРОВЕДЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ И ТЕЛОК

3.1 Подготовка коров к осеменению

Коровы после отела должны находиться под постоянным контролем специалистов. Этот период работы животноводов является одним из ответственных и решающих при воспроизводстве. На 8–10 день после отела коровы подвергаются акушерско-гинекологической диспансеризации, сопровождающейся легким массажем половых органов. Массаж половых органов способствует повышению тонуса матки и функции яичников, усилению половых рефлексов. Гинекологическое обследование животных помогает выявить скрытые формы эндометритов, вагиниты и наметить меры по своевременной их ликвидации. Благоприятное влияние на воспроизводительную функцию оказывают инъекции витаминов в предотельный и послеотельный периоды. Коровам через 15–16 дн после отела проводят вторично легкий массаж половых органов (яичников, рогов матки, шейки матки, клитора). После такой процедуры до 85 % коров на 18–21-й день после отела приходят в охоту. Процесс возбуждения характерно сопровождается течкой, проявлением поисковых реакций, ритуала ухаживания и охоты с проявлением внешней поведенческой реакции-рефлекса неподвижности. Осеменять коров надо в стадии возбуждения в период проявления охоты.

3.2 Организация искусственного осеменения коров и телок

Искусственное осеменение коров и телок проводят в манежах пунктов или на специально оборудованных для этих целей площадках. Организация работы включает: выявление коров в охоте и искусственное осеменение их.

Опыт работы передовых техников, ежегодно добивающихся высоких результатов по выходу телят на 100 коров, показывает, что выявлять коров в охоте необходимо не два раза в день, как это

записано в инструкции, а 3–5 раз. Такая практика работы обеспечивает выявление в состоянии охоты 85–90 % поголовья коров вместо 60–85 %, как это бывает при двукратной выборке. При этом техники достигают 70–75 % оплодотворений у коров в первую охоту вместо 55–65 %.

Другие техники-передовики в своей работе практикуют двукратное осеменение коров с интервалом в 15–30 мин.

Первое осеменение коров проводят сразу после выявления охоты, а второе через 15–30 мин. Особое внимание перед осеменением коровы обращается на состояние у нее охоты и ярко выраженного рефлекса-неподвижности. Результаты осеменения коров составляют 70–75 % оплодотворений в первую охоту. Коров осеменяют ректо-цервикально после предварительного массажа матки и клитора.

В практике работы ряда передовых техников намечаются различия во времени осеменения коров. Так, при 3–5-кратном выявлении коров в охоте первое осеменение их проводят не сразу после выявления, а во второй половине дня, а повторное – на следующее утро. По мнению техников такой прием позволяет резко сократить число повторных осеменений и повысить результативность осеменения до 75 % в первую охоту, а выход телят на каждые сто коров увеличить до 96–98 %. Высокие результаты работы этими техниками объясняются следующими обстоятельствами: на фермах с высоким уровнем механизации трудоемких процессов раздачи кормов, поения, уборки навоза, доения и т. д. животные постоянно находятся под воздействием шумовых раздражителей, исходящих от работы моторов, различных приспособлений. Эти раздражители создают стрессовые ситуации, которые подавляют половую функцию у животных. Лишь поздно вечером, когда после окончания работы на фермах прекращается работа механизмов и шум, наступает время отдыха животных, в период которого, в основном, и проявляются половые рефлексы у животных. У одних животных они выражены слабо, у других более интенсивно. Отмечаются и различия проявления их во времени. У одних животных они протекают быстро, у других замедленно. Характер проявления половых ре-

флексов зависит также и от индивидуальных особенностей организма животных. Организуя многократное выявление коров в охоте по внешним признакам: выделению влагалищной и цервикальной слизи, покраснению слизистых оболочек влагалища и поведенческим реакциям можно определить оптимальное время осеменения, как правило оно наступает спустя 10–12 ч от начала проявления признаков полового возбуждения.

3.3 Способы осеменения коров и телок и их практическое применение

Метод осеменения коров и телок применяется один – цервикальный (осеменение в шейку матки), а способов введения спермы – три: визо-цервикальный с применением влагалищных расширителей, цервикальный с ректальной фиксацией шейки матки (ректо-цервикальный) и mano-цервикальный. Визо-цервикальный способ осеменения применяется на половине численности маточного поголовья, с ректальной фиксацией шейки матки на 38–39 % и mano-цервикальный на 11–12 % маточного поголовья. Практика применения искусственного осеменения показала, что при соблюдении всех рекомендаций по применению различных способов введения спермы в сочетании с массажем матки достигаются одинаковые результаты при всех используемых способах, однако невыполнение рекомендаций приводит к снижению результативности осеменения. Так, при использовании визо-цервикального способа неправильное введение, а также введение горячего или холодного влагалищного зеркала и раскрытие его во влагалище вызывает у животного беспокойство и отрицательную реакцию, что способствует снижению результативного осеменения. Быстрое введение спермы в поперечную складку цервикального канала, а также введение во влагалище неувлажненного физиологическим раствором и неправильно раскрытое зеркало вызывает болевые раздражения, вследствие чего происходит сильное сокращение мускулатуры и выталкивание спермы из шейки матки во влагалище. Такие операции по введению спермы животным, как правило, дают отрицательный ре-

зультат. Применение визо-цервикального способа осеменения в сочетании с массажем матки, яичников и клитора способствует резкому повышению результатов осеменения.

Применение цервикального способа введения спермы при ректальной фиксации шейки матки позволяет получать стабильно высокие результаты лишь тогда, когда осеменение животных производят после массажа матки и клитора при условии выбора времени введения спермы по состоянию фолликула.

Практика применения mano-цервикального способа осеменения показала, что он пригоден для введения спермы лишь коровам и практически не пригоден для осеменения телок. Техники-передовики осеменяют коров этим способом с применением массажа матки через прямую кишку в сочетании с массажем клитора.

3.4 Кратность осеменения

Техники и специалисты ставят вопрос о кратности осеменения коров и телок. В инструкции по искусственному осеменению коров и телок записано, что коров и телок следует осеменять дважды в одну охоту – первый раз – после выявления охоты и второй раз – через 10–12 ч при ее наличии.

В республиках и областях страны, применяющих межхозяйственную маршрутно-кольцевую форму обслуживания осеменения коров колхозных и совхозных стад, где протяженность маршрутов составляет 150–200 км, а число ферм 15–20 и более, кооперативы, выполняющие эту работу, испытывают большие трудности в проведении двукратного осеменения из-за дефицита времени.

Например в хозяйствах, где искусственное осеменение коров и телок проводят специалисты высокой квалификации, практикуется однократное осеменение коров. В этих хозяйствах осеменяют двукратно лишь тех коров, у которых через 10–12 ч после первого осеменения еще проявляются признаки охоты. Однократное осеменение коров также применяют многие передовики производства, которые ежегодно добиваются высоких показателей получения приплода – 90–100 телят на каждые 100 коров. Особенно важное

значение это имеет при максимальном использовании спермы выдающихся быков-улучшателей. С экономической точки зрения такая форма обслуживания стада себя оправдывает.

Условия проведения искусственного осеменения животных, операции по введению спермы таковы, что лишь 30 % хозяйств страны имеют типовые пункты искусственного осеменения. На фермах большинства колхозов и совхозов для этих целей выделены комнаты-лаборатории в которых размещаются оборудование, инструменты и сосуды Дьюара с сохраняемой в жидком азоте спермой, а осеменение коров проводят на специальных площадках или в специально оборудованных стойлах с фиксирующим приспособлением. Соблюдая основные санитарно-ветеринарные правила в таких условиях техники получают неплохие результаты по выходу телят, более 90 телят на 100 коров. При осеменении коров в местах их содержания, как правило исключаются стрессовые ситуации.

Важное значение в улучшении результатов по воспроизводству стада имеет моцион животных. Организация на фермах ежедневного активного моциона способствует укреплению здоровья и повышению тонуса организма, нормализации обмена веществ и активизации воспроизводительной функции. В хозяйствах, где активному моциону животных уделяется должное внимание резко снижена заболеваемость, отелы коров проходят благополучно, в таких стадах практически отсутствуют послеродовые осложнения.

Большинство животных приходит в охоту через 18–21 день после отела, и как правило, оплодотворяется. В стадах с активным моционом значительно легче организовать выявление коров в охоте. У животных после моциона процессы полового возбуждения активизированы.

Для моциона, обычно, устраивают широкие прогоны протяженностью 1,5–2 км. В зимнее время их регулярно расчищают от снега, а в осенний и весенний периоды делают земляные подсыпки, способствующие меньшему загрязнению животных во время прогулок. Следят за тем, чтобы в прогонах не было предметов, могущих травмировать конечности животных.

Успех в воспроизводстве стада во многом зависит и от практи-

ческого решения целого комплекса организационных мероприятий. Для проведения искусственного осеменения коров и телок на более квалифицированном уровне, а также осуществления профилактических мер по снижению яловости и бесплодия маточного поголовья в хозяйствах, имеющих по численности большое дойное стадо, необходимо создать звено по воспроизводству стада. В состав звена входят зоотехник-селекционер хозяйства, ветврач-гинеколог (ветфельдшер), работники по искусственному осеменению, скотники.

На мелких фермах создаются группы по воспроизводству стада. В состав групп входят ветврач, техник-осеменатор, доярки, скотники, пастухи. Непременным условием успеха по воспроизводству является постоянная работа со стадом, в основу которой положен принцип: техник по искусственному осеменению и другие члены группы, звена знают всех животных, владеют всей информацией об их состоянии, а животные знают техников и др. членов группы.

Особо важное значение придается работе на пунктах искусственного осеменения. Практика организации искусственного осеменения показывает, что его надо проводить только в манежах, пунктах, отвечающих всем ветеринарно-санитарным требованиям.

Еще не все вопросы решены в организации искусственного осеменения телок.

Организация искусственного осеменения является существенным звеном в воспроизводстве. Своевременное пополнение стада правильно выращенными животными, обуславливает дальнейший рост продуктивности ферм и получение крепких здоровых коров и телят. Опыт работы передовиков показывает, что искусственное осеменение телок можно организовать в каждом хозяйстве. Эту работу обычно начинают с отбора животных, подлежащих осеменению и формирования телочных гуртов. Сформировав гурт телок в хозяйстве молочного направления, техник, скотники и пастухи ежедневно ведут наблюдение за животными. Выявляют животных в охоте, прогоняя их через раскол. На выходе раскола расположен пункт искусственного осеменения, с двухместным фиксирующим

станком. В одно место станка помещают телку в охоте. При прогоне телок через раскол животному в охоте в станке преграждают путь и фиксируют фиксирующим приспособлением. Находясь в станке рядом с другим животным в охоте, телка стоит спокойно. При этом отсутствуют стрессовые ситуации. Техник проводит осеменение, затем телку выпускают в загон для осемененных животных, где они находятся на передержке до вторичного осеменения. В загоне устраивают навес, оборудуют кормушки, поилки. Навес устраивают таким образом, чтобы высота его исключала прыжки одного животного на другое.

Телок после осеменения и прекращения охоты выпускают в гурт осемененных животных. В крупных специализированных хозяйствах по выращиванию нетелей практикуют синхронизацию охоты у телок, обрабатывая их гормональными препаратами за несколько дней до осеменения. Такое мероприятие позволяет регулировать групповые отелы по периодам года, наиболее целесообразным с хозяйственной точки зрения.

В зонах разведения мясного скотоводства также формируют гурты телок, подлежащих осеменению. Животных предварительно обрабатывают гормональными препаратами, затем через 2–3 дн проводят фронтальное осеменение. Телок неоплодотворившихся осеменяют во 2-й и 3-й половые циклы. Таким образом в хозяйствах регулируются отелы и выращивание молодняка в наиболее благоприятные для животных сезоны года.

Известно, что организация искусственного осеменения коров в таких хозяйствах имеет свою специфику. На фермах, в помещениях, где содержатся коровы, оборудуют пункты искусственного осеменения. Пункт имеет лабораторию, моечную, манеж со станком для фиксации животных, небольшой загон на 15–20 животных, подлежащих осеменению, и загон с навесом с 15–20 стойлами для передержки животных после осеменения. В стойлах оборудуют кормушки и поилки. Коровы в охоте из загона-накопителя поступают через входную дверь в манеж пункта, где непосредственно у двери размещен фиксирующий станок. Станок имеет переднюю и заднюю деревянные откидывающиеся стенки с углубленными по-

лукругом вырезами. В передней части станка, под стенкой, имеется фиксирующая шею животного хомутинка. Другой фиксации коров не производится. Зафиксированную таким образом корову в охоте осеменяют, затем откидывают фиксирующую хомутину и переднюю стенку станка. Осемененная корова свободно проходит через выходную дверь манежа в загон для осемененных коров на выдержку до конца охоты и повторного осеменения.

Такая организация осеменения коров на фермах с животными мясного направления обеспечивает высокий выход приплода.

3.5 Работа с замороженной спермой

На пункты совхозов и колхозов области может поступать сперма, замороженная в необлицованных гранулах объемом 0,1–0,2 мл. в полипропиленовых соломинках, в пайетах французского производства и в облицованных гранулах. Каждый специалист по искусственному осеменению обязан знать правила работы со спермой и обеспечить строгое их соблюдение. Для проведения этой работы пункт должен быть укомплектован необходимым оборудованием, инструментами, посудой, реактивами и материалами.

Хранение замороженной спермы: замороженную сперму в гранулах, облицованных гранулах, соломинках (пайетах) сохраняют при минус 196 °С в закрытых канистрах, тубах, контейнерах, помещенных в сосуде Дьюара с жидким азотом. Сперму в таких условиях можно сохранить в течение многих месяцев или нескольких лет без потерь оплодотворяющей способности. Для хранения спермы на пунктах применяют сосуды Дьюара следующих марок: СДС-20, СДС-30, СДС-50-1, Х-34А, Х-34Б, Х-31, СДС-50, Х-30, АТ-6 и др. При маршрутном внутривосхозном обслуживании ферм используют для хранения и транспортировки спермы сосуды марки СДС-5.

Сосуды со спермой должны размещаться на пунктах в чистом сухом помещении вдали от отопительных батарей и нагревательных приборов. Непременным условием сохранения высоких биологических качеств замороженной спермы является непрерыв-

ное поддерживание в сосуде Дьюара низкой температуры (не выше минус 196 °С) и соблюдение санитарно-гигиенических правил работы в течение всего срока хранения. Не только повторное оттаивание и замораживание, но и небольшие колебания температуры во время хранения замороженной спермы могут привести к ухудшению ее качества, а часто и к полной непригодности. Рабочее состояние сосуда – это когда горловина его закрыта крышкой. Хранение сосудов с открытой горловиной и работа с нестерильными инструментами при извлечении доз спермы из канистры могут служить причиной загрязнения спермы микроорганизмами.

Осеменаторы обязаны регулярно следить за состоянием сосудов Дьюара и уровнем жидкого азота в них. Азота в сосуде к моменту его повторного наполнения должно быть не менее 1/3 объема. Следует помнить, что испарение жидкого азота из сосудов – закономерный процесс и предотвратить его невозможно. Поэтому нельзя закрывать горловину сосуда плотной крышкой. В этом случае образующийся газ может выбить пробку или разорвать сосуд.

Подготовка к оттаиванию спермы: для работы по оттаиванию спермы необходимо иметь:

- 1) термос пищевой широкогорлый емкостью 1 л или термостат биологический ТБ-10;
- 2) штатив-вкладыш к термосу для размещения ампул с 2,9%-м раствором лимонно-кислого натрия и ампул с оттаиваемой в нем спермой;
- 3) термометры спиртовые +50 °С;
- 4) стерильный, в ампулах 2,9%-й раствор натрия лимонно-кислого, используется для оттаивания концентрированной спермы, замороженной в необлицованные гранулы объемом 0,1–0,2 мл;
- 5) пинцет анатомический или корнцанг длиной 25–30 см;
- 6) ножницы прямые;
- 7) защитные очки;
- 8) перчатки;
- 9) тампоны ватные, сухие и спиртовые.

До начала оттаивания замороженной спермы осеменатор обя-

зан подготовить для этого все необходимое:

В пищевой широкогорлый термос наливают воду, температуры 40–42 °С. В воду помещают штатив-вкладыш с флаконами или ампулами с 2,9%-м раствором лимонно-кислого натрия. Флаконы должны быть простерилизованными. Если на пункте имеется термостат ТБ-10, то в его ванночку наливают воду, затем включают и нагревают до 40–42 °С. В гнезда штатива помещают простерилизованные стеклянные флаконы или ампулы с раствором цитрата натрия. Ампулу с подогретым 2,9%-м раствором натрия лимонио-кислого протирают тампоном, затем со стороны запаянного конца шейку ампулы надрезают наждачным напильником, отламывают запаянный конец, а ампулу с раствором помещают обратно в штатив термоса или термостата. Пинцет или корнцанг, с помощью которых извлекают сперму из сосуда с жидким азотом, тщательно протирают спиртовым тампоном.

Оттаивание спермы в различной расфасовке – в гранулах, соломинках, (пайетах) облицованных гранулах (капсулах), является очень ответственной операцией, требующей определенных навыков и строгого выполнения целого ряда правил. От квалификации осеменатора, его умения правильно оттаять и использовать оттаянную сперму зависят результаты осеменения коров и выход телят.

Подготовив все для оттаивания, приступает к извлечению спермы из сосуда Дьюара. Для этого осеменатор надевает защитные очки и перчатки, затем канистру, тубу или контейнер (стакан) с замороженной спермой перемещают в нижнюю треть горловины сосуда, не допуская поднимания ее за пределы середины горловины сосуда, достает дозу спермы стерильным, предварительно охлажденным до минус 196 °С пинцетом или корнцангом и быстро переносит ее в подготовленный для оттаивания флакон или ампулу (для гранул), в ванночку термостата ТБ-10 или в термос без штатива – для соломинок и облицованных гранул. Канистру или тубу с оставшейся спермой сразу же опускают в сосуд Дьюара в положение хранения.

При отсутствии в канистре, тубе или контейнере (стакане) со

спермой жидкого азота нельзя их держать в горловине, так как это может привести к повышению температуры в замороженной сперме, и снижению подвижности сперматозоидов при следующем оттаивании. После извлечения из канистры замороженная сперма должна быть как можно быстрее перенесена в сосуд для оттаивания. Необходимо строго соблюдать температуру оттаивания спермы 40–42 °С. Если температура оттаивания выше 40–42 °С, то возможны перегревы спермы, вследствие чего понижается ее подвижность и оплодотворяющая способность. Если температура оттаивания ниже 40–42 °С, то удлиняется время оттаивания спермы и из-за нарушения температурного режима также понижается ее подвижность и оплодотворяющая способность.

Категорически запрещается оттаивать сперму при комнатной температуре так как подвижность и оплодотворяющая способность ее в этом случае резко снижается. Нельзя допускать при оттаивании попадания воды в сперму, так как это приводит к гибели сперматозоидов.

3.5.1 Оттаивание гранул концентрированной спермы объемом 0,1–0,2 мл

Одна гранула является дозой спермы. Для оттаивания гранул такой спермы применяют стерильный 2,9%-й раствор лимоннокислого натрия. Стерильным пинцетом одну гранулу объемом 0,1 или 0,2 мл (доза) помещают во флакон или ампулу, 0,8–1 мл 2,9%-й раствора лимонно-кислого натрия, предварительно подогретого до температуры 40–42 °С. Флакон или ампулу, не вынимая из воды, вращают круговыми движениями до полного оттаивания гранул. После оттаивания ампулу со спермой сразу вынимают из сосуда с водой и ставят на стол при комнатной температуре + 18 ... + 20 °С или помещают в гнезда штатива и переносят в термос для последующей транспортировки и осеменения коров. Оттаивание гранул объемом 0,1–0,2 мл происходит за 5–8 с. Оттаивание производят до полного превращения спермы в жидкое состояние. Нельзя

помещать при оттаивании в ампулу больше одной гранулы.

Оттаивание гранул спермы объемом 0,5 мл. На некоторые пункты по искусственному осеменению коров и телок может поступать сперма, замороженная в гранулы объемом 0,5 мл, не требующая при оттаивании дополнительного разбавления 2,9%-м раствором лимоннокислого натрия. Для оттаивания такой спермы необходимо стерильным, предварительно охлажденным пинцетом или корнцангом взять из сосуда Дьюара две гранулы и поместить их в стерильный стеклянный флакон, подогретый до температуры 40 °С в термосе с водой температуры 40–42 °С. Флакон с гранулами, не вынимая из воды осторожно вращают круговыми движениями до полного оттаивания гранул, после чего вынимают из сосуда с водой и ставят на лабораторный стол при комнатной температуре 18–20 °С, или помещают в гнезда штатива, переносят в стерильный пищевой широкогорлый термос для последующей транспортировки и использования для осеменения коров и телок.

Время оттаивания двух гранул спермы объемом 0,5 мл составляет примерно 1,5–2 мин. Нельзя в один флакон для оттаивания помещать несколько доз, т. е. 4–6–8 и более гранул. В этом случае удлинится время оттаивания и, из-за нарушения температурного режима оттаивания, снижается и оплодотворяющая способность.

3.5.2 Оттаивание спермы, замороженной в соломинках

В термосе или термостате, где проводят оттаивание спермы, замороженной в соломинках, температура воды должна быть равна $38 \pm 0,5$ °С. Температуру воды контролируют термометром. Оттаивание спермы производят при 38 °С в течение 9–10 с. Операцию по оттаиванию спермы осуществляют следующим образом: правой рукой открывают крышку сосуда Дьюара, а левой – до горловины сосуда поднимают пластмассовый стакан со спермой. Затем правой рукой берут специальные ножницы, концы которых охлаждают в жидком азоте до минус 196 °С. Затем стерильными, охлажденным пинцетом вынимают одну соломинку, быстро и энергично стряхи-

вают с нее остатки жидкого азота и немедленно переносят в воду для оттаивания, а стакан со спермой опускают на дно сосуда Дьюара, сосуд закрывают крышкой. Вынимание соломинки из азота и погружение в воду должно проходить быстро, так как даже кратковременное пребывание спермы в воздушной среде вызывает нарушение температурного режима оттаивания, отрицательно действующее на ее качество. За 9–10 с температура спермы повышается до 0 °С. Затем соломинку вынимают, очищают от остатка воды, осторожно завертывают в бумажную салфетку. Одновременно следует оттаивать не более двух доз спермы при условии немедленного их использования (в течение 10 мин). Аналогичным образом производят оттаивание спермы, замороженной в пайетах по французской технологии, и спермы, замороженной в минитюбах по технологии ФРГ.

3.5.3 Оттаивание спермы в облицованных гранулах

Сперму, замороженную в облицованных гранулах, оттаивают в сосуде или термостате с подогретой водой температуры 38–40 °С. Для этого облицованную гранулу (дозу спермы) стерильным охлажденным пинцетом с широкими браншами или корнцангом извлекают из жидкого азота, помещают в воду температурой 39–40 °С и оттаивают в течение 8–10 с до появления тонкого стерженька льда. Облицовку спермы после оттаивания насухо протирают стерильной салфеткой, проверяют на герметичность путем легкого сжатия между двумя пальцами. Герметичной считается спермодоза, из которой не обнаружено вытекание спермы через оболочку.

Сперму после оттаивания необходимо использовать для осеменения животных, как можно быстрее, т. е. в течение 10–15 мин. Поскольку срок использования оттаянной спермы ограничен, оттаивать ее нужно не более двух-трех доз, причем каждую дозу оттаивают отдельно. Оттаянную сперму обязательно оценивают на подвижность.

3.5.4 Оценка оттаянной спермы перед осеменением по подвижности

Оборудование для оценки спермы.

Для оценки спермы по подвижности необходимо иметь:

- 1) микроскоп;
- 2) осветитель к микроскопу;
- 3) нагревательный столик с понижающим трансформатором;
- 4) предметные стекла;
- 5) покровные стекла;
- 6) стеклянные палочки;
- 7) чашки петри для предметных и покровных стекол;
- 8) чашку толстого стекла для использования стекол;
- 9) 2,9 % раствор лимонно-кислого натрия в ампулах;
- 10) тампоны ватные сухие и спиртовые;
- 11) салфетки марлевые;
- 12) подставки под инструменты.

Подготовка оборудования к оценке спермы. Оборудование размещается в лаборатории на чистом, тщательно подготовленном лабораторном столе. Вначале к задней панели понижающего трансформатора подсоединяют нагревательный столик к микроскопу и осветитель. Затем трансформатор включают в электросеть напряжением 127–230 В. На предметный столик микроскопа помещают нагревательный столик, температура которого через 5–6 мин после включения в сеть будет равна 38–40 °С. На нагревательном столике размещают для обогрева несколько предметных и покровных стекол, а также стеклянную палочку. Производят настройку и регулировку освещенности его поля зрения.

На предметное стекло наносят небольшую каплю оттаянной спермы и в 2–3 раза большую каплю подогретого до температуры 38–40 °С, 2,9%-го раствора лимонно-кислого натрия, перемешивают и накрывают покровным стеклом. Сперму по подвижности оценивают под микроскопом при увеличении в 120–200 раз. Для осеменения используется сперма с оценкой не ниже 4-х баллов (50 % сперматозоидов двигаются прямолинейно, поступательно).

3.6 Хранение, транспортировка и использование оттаянной спермы

3.6.1 Гранулированная сперма после оттаивания

Ампулы или флаконы с оттаянной спермой сразу должны быть помещены в гнезда штатива, изготовленного из поролона, а штатив перенесен встерильный пищевой широкогорлый термос без воды или льда. Термос закрывают чистой крышкой, помещают в футляр. После оттаивания нельзя охлаждать сперму, так как спермотозоиды могут быть подвержены температурному шоку. Оттаянную сперму, помещенную в термос, можно переносить внутри скотных дворов или в рядом расположенный скотный двор и использовать для осеменения коров. В манеже пункта открывают футляр и крышку термоса, затем стерильным шприцем или пипеткой набирают сперму, закрывают термос крышкой, сперму с помощью разовых инструментов вводят в цервикальный канал матки коровы. После осеменения первой коровы, осеменатор моет руки, вытирает чистым полотенцем, протирает ватным спиртовым тампоном. Открывает крышку термоса, набирает очередную дозу спермы и проводит осеменение другой коровы в охоте и т. д.

3.6.2 Сперма, оттаянная в соломинках или в пайетах

Левой рукой берется осеменительный инструмент, а правой соломинка с оттаянной спермой. Сперму следует слегка встряхнуть, держа за конец соломинку, чтобы воздушный пузырек поднялся к пробке. Поршень осеменительного инструмента вынимается примерно на 90 мм, в камеру помещается соломинка со спермой. Конец соломинки отрезается ножницами строго перпендикулярно у самой пробки через воздушный пузырек. Ножницы должны быть острыми и использоваться только для отрезания соломинки. Если они не достаточно острые, то при отрезании пробки сдавливаются конец соломинки, делаясь овальным, из-за чего часть спермы теря-

ется в защитном чехле. Защитные чехлы сохраняются каждый отдельно в полиэтиленовом пакете. При извлечении защитного чехла следует загнуть конец пакета и надавить на тупой конец защитного чехла, после чего часть его выходит через пленку. Осеменительный инструмент с отрезанной соломинкой вставляется в стерильный защитный чехол, который прижимается пружиной. Внутренняя часть конусного конца защитного чехла должна плотно прикрывать конец соломинки. Подготовленные осеменительные инструменты следует положить в полиэтиленовый пакет. Осеменатор надевает на правую руку полиэтиленовую перчатку, увлажняет ее мыльным раствором, берет ватные тампоны и идет к корове. К корове следует подходить спокойно.

3.6.3 Оттаянная сперма в облицованных гранулах

Облицованная доза спермы извлекается из термостата, в котором проводили оттаивание, насухо протирается бумажной или марлевой стерильной салфеткой. Убедившись, что герметичность облицованной гранулы не нарушена, последнюю помещают в корпус одноразового инструмента, предназначенного для мануцервикального способа введения, затем толкателем продвигают ее до переднего края корпуса до упора. Через выходное отверстие корпуса инструмента стерильной иглой делается прокол оболочки гранулы. В таком состоянии инструмент готов к введению спермы в половые пути коровы в охоте.

Для осеменения коров и телок ректо-цервикальным или визоцервикальным способом к одноразовому без фланца и толкателя инструменту-катетеру с помещенной в него облицованной гранулой подсоединяют специальный удлинитель, который состоит из металлического трубчатого корпуса и стержня с дисковым утюгом. Один конец корпуса снабжен круглым фланцем для фиксации удлинителя пальцами, а другой – наружный – резьбой для соединения с одноразовым полимерным катетером. Гранулу со спермой проталкивают толкателем в катетере до упора. Инструмент после

прокола оболочки гранулы иглой зачехляется полиэтиленовым чехлом. Таким образом, инструмент подготовлен к введению спермы.

3.7 Техника осеменения коров и телок

Коров и телок осеменяют в шейку матки (цервикально). При этом в практике применяют три способа. Независимо от выбранного способа осеменения осеменатор обязан:

а) следить, чтобы осеменение животных и фиксация их проводились без применения приемов, вызывающих боль и др. стрессовые ситуации;

б) осеменять животных следует осторожно, с соблюдением санитарных требований, исключая использование нестерильных, холодных и горячих инструментов;

в) перед осеменением наружные половые органы животного необходимо обмыть чистой водой из кружки Эсмарха с мылом, оросить теплым раствором фурацилина (1:5000), а затем насухо вытереть ватным тампоном.

При обработке наружных половых органов нескольких животных нельзя пользоваться одним и тем же ватным тампоном (поролоном, марлей), чтобы исключить возможность переноса различных болезней. После обработки наружных половых органов животного техник обязан тщательно вымыть руки с мылом, вытереть полотенцем и продезинфицировать их тампоном, смоченным 96%-м спиртом.

3.7.1 Осеменение коров визо-цервикальным методом.

Применяют для осеменения коров и телок. Сперму вводят в шейку матки под контролем зрения.

Инструменты: влагалищное зеркало и шприц-катетер (стеклянный и комбинированный). Влагалищное зеркало используют большое – для крупных коров или малое, или малое – для телок и

мелкорослых коров (рисунок 1). К зеркалу привертывают осветитель. Влагалищное зеркало в модификации Л. О. Овчинникова



Рисунок 1 – Влагалищное зеркало для коровы и телки

имеет продольный вырез, что позволяет извлекать его из влагалища коровы раньше шприца-катетера.

Для подготовки инструментов на столе расставляют пронумерованные баночки с притертыми крышками: № 1, 3 и 4 – с изотоническим раствором, № 2 – с 70%-м спиртом, № 5 – с ватными тампонами, пропитанными 96%-м спиртом, № 6 – со стерильными салфетками, а также баночки для отработанных

тампонов, салфеток и 70%-го спирта.

Наружную поверхность шприца-катетера обрабатывают спиртовым тампоном: вначале от изгиба катетера к передней его части, а затем, обернув тампоном, вращательными движениями протирают поверхность катетера от изгиба по направлению к шприцу. Внутреннюю поверхность шприца-катетера обеззараживают 70%-м спиртом из баночки № 2 (набирают не менее трех раз). Остатки спирта удаляют тщательным промыванием по 5–6 раз изотоническим раствором из баночек № 3 и № 4. Жидкость из шприца выливают не в баночки, а в сливную чашку. Остатки изотонического раствора из шприца-катетера удаляют на стерильную салфетку.

Влагалищное зеркало обеззараживают кипячением (15–20 мин), сухим жаром в сушильном электрическом шкафу (15–20 мин при температуре +160°...+180 °С), или обжиганием не коптящим пламенем (фламбирование), используя спиртовые тампоны.

В ходе подготовки к искусственному осеменению коровы или телки наружные половые органы животного тщательно обмывают чистой водой с мылом, орошают теплым раствором фурациллина (1:5000) и насухо вытирают ватой. Целесообразно перед введением

зеркала половые губы увлажнить теплым изотоническим раствором и сделать массаж клитора (через вульву).

В подготовленный шприц-катетер (рисунок 2) набирают 1 мл разбавленной спермы (доза для одной коровы). Шприц поворачивают катетером вверх и движением поршня вниз втягивают всю сперму из канала катетера в цилиндр шприца. Затем, не изменяя положения шприца, осторожным движением поршня вверх, вытесняют из катетера воздух до появления капли спермы на конце катетера.



Рисунок 2 – Стекланный шприц-катетер; шприц Касу; полистероловые одноразовые пипетки с ампулой и шприцом; ампула; переходная муфта для шприца; упаковка одноразовых катетеров; чехлы для шприца Касу

Стерильное и увлажненное теплым изотоническим раствором влагалищное зеркало осторожно в закрытом состоянии (ручки должны быть обращены в одну из сторон) полувращательным движением вводят снизу вверх во влагалище. Затем ручки поворачивают вниз и раскрывают ветви настолько, чтобы была видна шейка матки. Удерживая влагалищное зеркало в левой руке, правой вводят оттянутый вниз конец катетера в шейку матки на глубину до 1–6 см.

Нажимая на поршень при введении спермы, катетер несколько оттягивают назад. Затем шприц вынимают. Зеркало поворачивают ручками в



Рисунок 3 – Растворы применяемые для подготовки шприцов к

сторону, смыкают ветви и в полусложенном состоянии выводят из влагалища.

После использования влагалищное зеркало моют в горячем 2–3%-м содовом растворе, ополаскивают теплой водой, вытирают чистым полотенцем и вновь обеззараживают.

Шприц-катетер после осеменения снаружи протирают сначала сухим, затем спиртовым тампоном, удаляют остатки спермы путем промывания изотоническим раствором из баночки № 1, а затем обеззараживают 70%-м спиртом из баночки № 2 (рисунок 3). Если осеменение закончено, то шприц, заполненный спиртом, оставляют на хранение. Для последующего осеменения, спирт удаляют, его остатки отмывают изотоническим раствором из баночек № 3 и 4.

3.7.2 Мано-цервикальное осеменение коров



Рисунок 4 – Одноразовые перчатки, катеторы, ампула

Мано-цервикальный метод искусственного осеменения применяют только для крупных коров. Сперму вводят в шейку матки рукой (*manus* – рука). Инструменты разовые: полиэтиленовая ампула емкостью 1,2 мл, полистироловый катетер (длиной 75 мм, наружным диаметром 4,8 мм) и полиэтиленовые перчатки (рисунок 4).

Все инструменты упакованы в стерильные полиэтиленовые пакеты и обеззараживаются бактерицидными лампами.

Наружные половые органы коровы обрабатывают обычным способом.

Ампулу извлекают из полиэтиленового мешочка, протирают спиртовым тампоном, стерильными ножницами обрезают конец

(конусовидный колпачок) и соединяют со стерильным катетером. После чего конец катетера опускают во флакончик с оттаянной спермой (1 мл) и набирают ее в ампулу. Надевают перчатку, увлажненную теплым изотоническим раствором, вводят руку во влагалище коровы и массируют шейку матки в течение 1–1,5 мин. Не вынимая руку из влагалища, другой рукой подают подготовленную для осеменения ампулу.

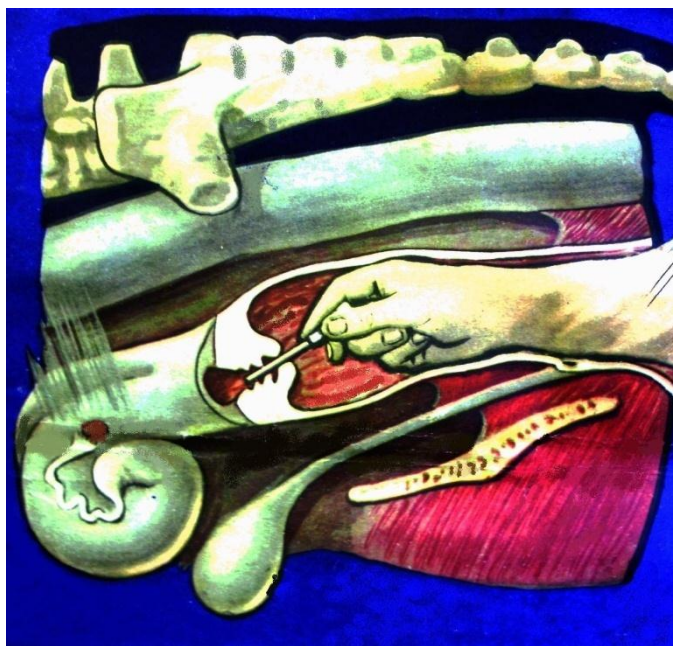


Рисунок 5 – Введение спермы катетером

Прижав катетер большим пальцем и подталкивая ампулу ладонью, его осторожно вводят в цервикальный канал на глубину 7 см под контролем указательного пальца. После этого поднимают ампулу вверх на 2–3 см и выдавливают из нее сперму.

Ампулу сдавливают сначала у доньшка, постепенно перемещая давление к ее шейке, чтобы полностью выдавить сперму из ампулы и катетера (рисунок 5).

После осеменения, не разжимая ампулы, вынимают катетер и делают дополнительный массаж шейки матки. Руку во влагалище можно вводить сразу же с катетером.

Одноразовые инструменты после осеменения нужно сбрасывать в специальный ящик с последующим уничтожением.

При mano-цервикальном способе осеменения сперма вводится в более глубокую часть шейки матки. Поэтому оплодотворяемость здесь выше, чем при визо-цервикальном осеменении.

Телок, а также мелких коров, особенно первотелок с узким влагалищем осеменять таким способом нельзя.

При недостаточной асептике возникает опасность инфицирования половых органов коров.

3.7.3 Искусственное осеменение с ректальной фиксацией шейки матки

Ректо-цервикальный метод искусственного осеменения заключается во введении спермы в шейку матки с ее фиксацией и контролем через прямую кишку. Применяется для коров и телок. Данный метод является более прогрессивным, так как позволяет определить состояние всех отделов полового аппарата, сделать предварительный массаж матки и ввести сперму в глубокую часть шейки матки. Исключает раздражение, травмирование и инфицирование влагалища. Однако, данный метод требует более высокой квалификации специалистов, хорошо владеющих гинекологической практикой. Инструменты: разовая пластмассовая пипетка, двухграммовый нейлоновый шприц с переходной муфтой и гинекологическая перчатка.

Полистироловые пипетки длиной 420–450 мм и наружным диаметром 4,8 мм, выпускают в стерильных полиэтиленовых пакетах по 10 шт. Перед осеменением угол пакета протирают спиртовым тампоном и надрезают. Выдвинув одну пипетку на 3–5 см соединяют ее со стерильным шприцом переходной муфтой. Затем пипетку извлекают полностью, а угол пакета герметизируют канцелярской скрепкой или запаивают на пламени.

После туалета наружных половых органов коровы, двумя пальцами руки в полиэтиленовой перчатке раздвигают половые губы и в образовавшуюся щель вводят пипетку снизу вверх по верхней стенке влагалища на 20–30 см (до упора в верхний свод). После чего намыленную или увлажненную руку в перчатке вводят в прямую кишку, и через ее стенку пальцами определяют место нахождения пипетки. Затем производят диагностическое исследование и массаж половых органов. Шейку матки смещают вперед,

для того чтобы натянуть влагалищную трубку и облегчить продвижение пипетки до шейки матки.

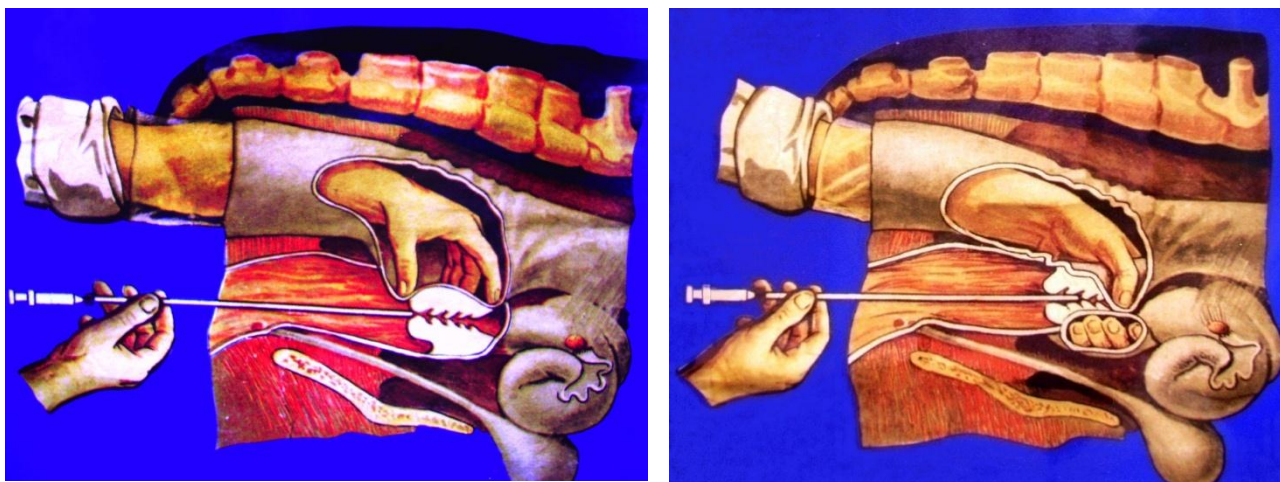


Рисунок 6 – Приемы фиксации шейки матки при ректо-цервикальном осеменении

Отыскание шейки матки и введение в ее канал пипетки, проводится различными приемами. Можно захватить шейку матки сверху левой рукой так, чтобы большой палец находился справа, а три следующих – слева и снизу; мизинцем контролировать введение пипетки в устье шейки матки. Шейку матки можно фиксировать между указательным и средним пальцами, тогда пипетку вводить под контролем большого пальца. Наконец, возможно при оттягивании шейки матки вперед, прижимать ее ко дну таза, а направление пипетки контролировать с помощью ладони (рисунок 6).

После введения пипетки в шейку матки ее захватывают всеми пальцами руки и, приподняв немного вверх, легкими вращательными движениями натягивают на пипетку, которая попадает в глубокую часть канала (на 6–8 см). Сперма вводится медленным надавливанием на поршень.

После осеменения пластмассовые пипетки и перчатки уничтожают. Необходимо иметь в виду, что фиксация шейки матки и введение пипетки возможны только в момент расслабления прямой кишки.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОБЫЛ, СВИНЕЙ, ОВЕЦ

4.1 Организация и техника искусственного осеменения кобыл

Выборка кобыл в охоте. Для выборки кобыл в охоте применяют жеребцов – пробников. В качестве пробника используют здорового жеребца, не имеющего племенной ценности, но с ярко выраженными половыми рефлексам.

В хозяйствах с хорошими условиями кормления и содержания животных у кобыл при нормальном течении родов и послеродового периода охота после выжеребки наступает в среднем через 7–10 дн и продолжается 5–7 дн.

Пробу кобыл на охоту после выжеребки начинают с 5–6 дн. Молодых, прохолостевших и абортировавших животных выбирают с начала осеменительного сезона. Выборку повторяют через день. С целью определения

результатов через 8–10 дн после осеменения у кобыл ежедневно проводят выборку, повторяя ее каждый день, не менее 20 дн.

Выявление кобыл в охоте обычно проводят рано утром на ровной площадке двора. Жеребца-пробника на длинных поводьях (растяжках) подводят сначала к голове кобылы, и, если она спокойно стоит, – к паху и крупу. В некоторых хозяйствах для пробы кобыл делают дощатый барьер высотой 120–130 см. Для того чтобы не затормаживать половые рефлекс у подсосных кобыл проявлением материнской доминанты, при проведении пробы жеребят держат на виду.

Кобыл осеменяют разбавленной спермой, доза для одного осеменения составляет 25–30 мл. Крупным, старым, а также кобылам в первом месяце

после выжеребки, имеющим сравнительно большую матку, рекомендуется вводить максимальную дозу спермы – 40 мл.

Перед каждым осеменением спермодозу обязательно исследуют. Разбавленную и сохраненную при температуре 0 °С сперму

можно использовать для осеменения кобыл до двух суток при условии, если подвижность спермиев будет не ниже 5 баллов.

Перед осеменением ампулы с охлажденной до 0 °С спермой извлекают из термоса и оставляют при комнатной температуре на 30 мин для подогрева (ампулы можно помещать в теплую воду с температурой 25°...30 °С).

При использовании замороженной спермы в алюминиевых пакетах из жидкого азота достают два пакета (по 13 мл), быстро переносят в водяную баню при температуре 40 °С и оттаивают в течение минуты. Затем их протирают стерильной марлевой салфеткой, открывают один конец и набирают содержимое в шприц.

Если на пункте проводят ректальную диагностику зрелости фолликула, то кобыл осеменяют при наличии третьей или четвертой стадии его зрелости. При задержке овуляции осеменение повторяют через каждые 1–2 дн. Если диагностики овуляции не проводится, то осеменение кобыл начинают при ярко выраженной охоте (на 2–3-й день после ее начала) и повторяют через каждые 1–2 дн до ее прекращения.

Для осеменения кобылу заводят в станок и фиксируют задние конечности при помощи случной шлейки. Хвост бинтуют и отводят в сторону или на спину кобылы.

Существует несколько типов катетеров. На практике наиболее часто применяют мягкий эластичный резиновый катетер. Один конец у него сужен, второй имеет выступ в виде кольца с расширенным каналом, куда во время осеменения вставляют канюлю стеклянного шприца или конец специальной ампулы.

Осеменатор берет стерильный катетер суженным концом между ладонью и большим пальцем правой руки в перчатке и вводит его во влагалище кобылы. Указательным пальцем нащупывает устье канала шейки матки и направляет в него катетер, продвигая его левой рукой в матку на глубину 10–15 см. Помощник присоединяет к концу катетера шприц (или специальную ампулу), наполненный спермой, и вводит ее в полость матки. Затем катетер медленно извлекают из половых путей.

Для осеменения кобыл можно использовать также эбонитовый катетер диаметром 6 мм и длиной 50 см, диаметр канала катетера 1 мм. На одном конце он имеет шаровидное утолщение. Катетер соединяют со стеклянным шприцем или ампулой посредством резиновой трубки и специального соединительного металлического хомутка.

Эбонитовый катетер можно вводить в шейку матки через влагалищное зеркало.

Перед осеменением кобылы руки моют с мылом, зеркало обеззараживают путем фламбирования и увлажнения 1%-м раствором бикарбоната натрия, а катетеры обрабатывают также как и при осеменении коров. После этого техник вводит во влагалище кобылы зеркало, раскрывает его и удерживает левой рукой таким образом, чтобы была видна шейка матки. Правой рукой берет катетер и по нижней стенке зеркала продвигает до шейки матки, затем через устье шейки вводит его на глубину 10–15 см. Помощник посредством резиновой трубки или специального крепления соединяет эбонитовый катетер со шприцем или стеклянной ампулой, наполненной спермой, и вводит ее в матку.

Осеменение кобыл с помощью стеклянных ампул. Осеменение кобыл с помощью стеклянных ампул применяют главным образом на тех пунктах, которые работают на привозной сперме. Стеклянная ампула диаметром 1,8 см и длиной 17 см служит сосудом для хранения и перевозки спермы. Один конец у нее тупой, а другой заострен в виде канюли. В ампулу вмещается 30 мл спермы, т. е. доза для осеменения одной кобылы.

Перед осеменением кобыл руки обрабатывают спиртовыми тампонами. С заостренного конца ампулы снимают резиновый колпачок и на его место надевают предварительно обеззараженную резиновую трубку, соединенную с резиновым баллоном. Поверхность ампулы протирают спиртовым тампоном; с другого конца (тупого) также снимают колпачок. Ампулу со спермой берут правой рукой так, чтобы указательным пальцем закрыть отверстие на тупом конце ампулы, после чего ее вводят во влагалище и, отыскав шейку матки, вводят тупой конец ампулы в канал шейки на глуби-

ну 10–12 см. При надавливании на баллон сперма из ампулы вытекает в матку, затем, не разжимая баллона, ампулу извлекают.

После осеменения каждой кобылы ампулу, резиновую трубку и руки моют и обеззараживают.

Через 1,5 мес после осеменения кобыл исследуют ректально на жеребость.

4.2 Искусственное осеменение свиней

4.2.1 Получение спермы от хряка

Сперму от хряка получают на чучело. Наиболее удобна деревянная модель с откидной спинкой. Внутри нее сделано гнездо, обогреваемое электрической лампочкой. Туда вставляют подготовленную искусственную вагину со спермоприемником.

Режим, создаваемый в искусственной вагине для хряка, должен быть таким же, как и для других видов животных: температура 40°...42 °С, давление 40–50 см водяного столба. Для постоянства давления внутри искусственной вагины, воздух нагнетается шарами Ричардсона через длинную резиновую трубку, приходящую через водяной манометр. Во время взятия спермы необходимо следить за тем, чтобы давление было на указанном уровне.

Для приучения хряка к садке на чучело вначале допускают несколько садок в данном помещении на свиноматку в охоте, а затем уже ставят чучело.

Половой акт у хряка продолжается в среднем 7–8 мин. Объем эякулята 250–400 мл. По окончании садки хряка выводят из манежа. Искусственную вагину вынимают из чучела, отсоединяют спермоприемник и передают в лабораторию для оценки качества спермы.

Чучело после окончания работы моют теплой водой с мылом, насухо вытирают полотенцем и обеззараживают 2%-ным раствором хлорамина или 3%-ным раствором перекиси водорода.

Осеменение свиноматок. Стадия возбуждения длится у свиней 3–4 дн. Вначале появляются признаки общего полового возбужде-

ния и течки. Примерно через сутки начинает проявляться охота, которую выявляют методом пробника. При сезонном осеменении на 150 свиноматок необходимо иметь одного хряка-пробника. Овуляция у взрослых свиней происходит через 20–24 ч от начала охоты, а у молодых – через 24–30 ч.

Молодых свиноматок массой 110 кг рекомендуют осеменять с 9–10 месячного возраста.

Охоту выявляют два раза в день (утром и вечером). Свиноматок, у которых охота установлена утром, осеменяют вечером того же дня. При выявлении охоты вечером, осеменение производят утром следующего дня. При продолжающейся половой охоте осеменение повторяют через 12–18 ч после первого.

В хозяйствах с большим поголовьем при однократном выявлении охоты основных и молодых свиноматок осеменяют двукратно: сразу после выявления охоты и через 24 ч после первого осеменения.

4.2.2 Два способа искусственного осеменения свиней

Осеменение разбавленной спермой. При указанном способе осеменения объем дозы определяют из расчета 1 мл на 1 кг массы, но не более 150 мл. Сперму разбавляют синтетической средой таким образом, чтобы в дозе для осеменения содержалось 3–5 млрд активных спермиев. Для осеменения можно использовать специальный прибор В. К. Милованова (рисунок 6 и 7), состоящий из стеклянной банки или бутылки с двойной градуировкой и резиновой пробки с двумя отверстиями для трубок. Одна трубка соединяется с маточным катетером, а другая – с шарами для нагнетания воздуха.

В последние годы для осеменения свиноматок применяют полиэтиленовый прибор ПОС-5 (рисунок 8), состоящий из тонкостенного флакона емкостью 150 мл с навинчивающейся на него крышкой и катетера с соединительной муфтой.

Полиэтиленовый прибор перед использованием моют в разобранном виде в 2–3%-м горячем содовом растворе, затем дистиллированной водой. Стерилизуют кипячением, наполнив флаконы

кипящей, дистиллированной водой, чтобы они не всплывали. Инструменты вынимают пинцетами, сливают воду и промывают средой для разбавления спермы



Рисунок 7 – Прибор
В. К. Милованова

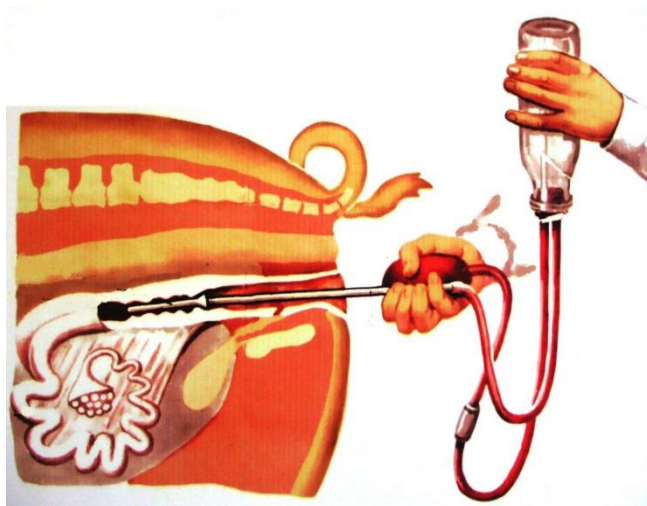


Рисунок 8 – Осеменение
свиноматки

Флаконы со спермой перед осеменением подогревают до температуры $30^{\circ}\dots 35^{\circ}\text{C}$ в водяной бане в течение 5–8 мин. Затем проверяют активность спермиев под микроскопом и помещают флаконы в поролоновый термос, который переносят к месту осеменения свиней.

Половые органы свиноматок обрабатывают раствором фурацилина 1:5000, с флакона отвинчивают крышку и соединяют его с катетером. Катетер осторожно вводят во влагалище свиньи на глубину 35–40 см до упора. Флакон поднимают выше крупа животного вверх дном. При открытой шей-



Рисунок 8 – Различные модификации
прибора ПОС, катетеры и формы фасовки
спермы

ке матки сперма выливается самотеком постепенно в течение 5–6 мин. Для ускорения введения можно медленно сдавливать флакон рукой. По окончании осеменения катетер осторожно извлекают из половых органов.

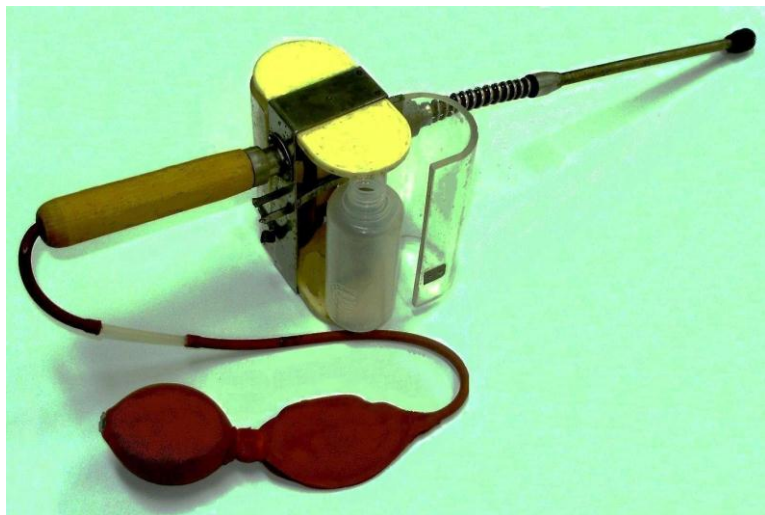


Рисунок 9 – УЗК-5

Фракционный способ разработан А. В. Квасницким и заключается в раздельном введении, подогретых до 35 °С слегка разбавленной спермы, а затем разбавителя, который проталкивает сперму в матке ближе к яйцеводам.

Для осеменения свиной автором предложен ампульный термос-прибор, а затем прибор УЗК-5 (рисунок 9). Вначале вводят слегка разбавленную сперму в объеме 40–50 мл. В этой дозе должно содержаться для взрослых свиноматок – 3 млрд, а для молодых 2 млрд подвижных спермиев. Вслед за спермой вводят глюкозосолевой разбавитель из расчета взрослым свиноматкам 100 мл, молодым – 70–80 мл.

Перед осеменением в футляр прибора помещают два флакона: один с разбавленной спермой, другой – с глюкозосолевым разбавителем. Универсальный зонд-катетер, входящий в комплект прибора, вводят во влагалище до упора в шейку матки и с помощью шаров Ричардсона нагнетают сперму, затем разбавитель. Через 25–30 с катетер медленно извлекают.

После осеменения свиноматок до конца охоты выдерживают в течение одних – двух суток в индивидуальных станках для предотвращения вытекания спермы. За осемененными свиноматками ведут наблюдение, чтобы выявить возможные случаи проявления последующей повторной охоты.

4.3 Организация и техника искусственного осеменения овец

4.3.1 Подготовка маток к осеменению

Осеменение овец проводят сезонно (конец августа, сентябрь, октябрь). За 1,5–2 мес заканчивают все ветеринарно-санитарные обработки. К началу осеменения матки должны иметь упитанность не ниже средней, поэтому животных с недостаточной упитанностью выделяют в отдельную группу и усиленно подкармливают концентрированными кормами. Больных маток изолируют и лечат.



Рисунок 10 – Выборка овцематок в охоте баранами пробниками

Для выборки овец в охоте используют баранов-пробников (рисунок 10). Их подбирают из молодых энергичных баранов не ниже 1-го класса и закрепляют за отарами из расчета один пробник на 80–100 маток. Этих же баранов можно использовать в конце случной кампании для покрытия маток. Баранов разделяют на 2–3 группы и используют поочередно. Чтобы пробник не мог осеменить овцу, на живот ему подвязывают фартук из плотной, но негрубой материи длиной 60 см и шириной 40 см.

Овцу считают в охоте в том случае, если при попытке пробника сделать садку, она стоит спокойно (рефлекс неподвижности).

Для выборки овец в охоте заранее устраивают систему загонov. Работу начинают рано утром. Отбивая овец группами по 40–50 гол в небольшой загон, выпускают туда 2–3 пробника. Выделенных самок в охоте изолируют в другой загон, а остальных выпускают и на их место загоняют новую партию. Так проверяют всю отару.

Через каждые 2–3 партии овец баранов-пробников заменяют. В выборке овец в охоте участвуют все работники чабанской бригады. Если требуется, то на период искусственного осеменения выделяются дополнительные рабочие.

Изредка один раз в пять дней для подкрепления половой активности пробнику дают сделать естественную садку.

4.3.2 Осеменение овец (визоцервикальное и пароцервикальное введение спермы)

После окончания выборки овец, пробником отару пускают на пастбище, а самок в охоте перегоняют на пункт искусственного осеменения. Овец можно осеменять в индивидуальных и групповых станках. Для удобства в работе желательно, чтобы станок для осеменения имел покатый пол в сторону головы овцы и был установлен на вращающемся

диске. Это облегчает отыскание шейки матки. Рабочее место техника по искусственному осеменению должно находиться сзади станка и состоят из низкой скамейки, рабочего стола и облицованной ямы для ног (шириной 40 см, длиной 65 см, глубиной 40 см) (рисунок 11). При

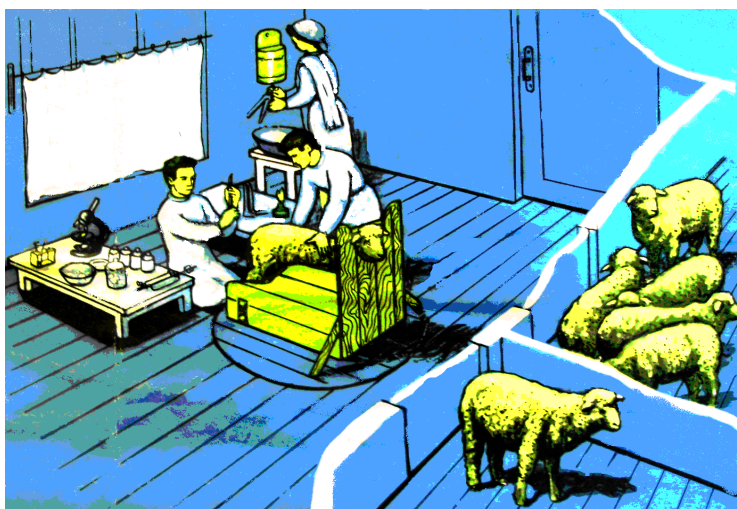


Рисунок 11 – Искусственное осеменение овцематок

наличии группового станка делают облицованную траншею для перехода техника от одного животного к другому.

При искусственном осеменении овец дозу вводят в шейку матки (цервикально) микрошприцом или шприцом-полуавтоматом (рисунок 12).

Самок осеменяют разбавленной спермой, которую доставляют с племпредприятия в охлажденном или замороженном виде. Охла-

жденную до 0 °С сперму допускают к осеменению с активностью не ниже 8 баллов, а после замораживания не ниже 4 баллов в дозе 0,1–0,15 мл с содержанием не менее 80 млн активных спермиев.

Замороженные в жидком азоте дозы оттаивают в течение нескольких секунд в специальном термостате при температуре +80 °С.

Микрошприц для осеменения обтирают снаружи спиртовым тампоном, внутри промывают 76%-м спиртом и затем несколько раз стерильным 1%-м раствором бикарбоната натрия. В подготовленный микрошприц в полном объеме набирают сперму и устанавли-



Рисунок 12 – Микрошприц, микрошприц с дозирующим устройством, влагалищное зеркало, расширители с полсветкой

вают дозу бегунком для одной овцы. Чаще используют микрошприц с дозирующим автоматическим приспособлением. Во время работы техник держит шприц в правой руке, левой рукой вводит во влагалище овцы обеззараженное зеркало. Отыскав шейку матки, вводит дозу загнутым концом шприца в отверстие цервикального канала на глубину 2–3 см. Чтобы сперма не вытекала из влагалища, перед нажимом поршня шприца зеркало слегка оттягивают назад. Перед осеменением следующей овцы шприц обтирают сухим, затем спиртовым тампоном так, чтобы спирт не попал в канюлю.

После каждого осеменения влагалищное зеркало моют горячим содовым раствором, ополаскивают чистой водой, насухо вытирают полотенцем и обеззараживают фламбированием или кипячением. Перед тем, как набрать новую сперму от другого производителя, шприц 4–5 раз промывают 1%-м раствором бикарбоната натрия. После каждого наполнения шприца, а также осеменения 4–5 овец сперму исследуют на активность.

После работы шприц-катетер тщательно промывают 1%-ным раствором бикарбоната натрия, а затем 70%-м спиртом и завертывают в бумагу.

Ярок-перьярок, у которых затруднено обнаружение шейки матки, осеменяют влагалищным методом (пароцервикально) с использованием укороченного микро-шприца без зеркала. Шприц со спермой вводят по своду влагалища до упора, затем оттягивают назад примерно на 1–1,5 см и выталкивают сперму нажимом пальца на поршень. Доза при этом способе осеменения увеличивается вдвое.

Осемененных маток по окончании работы метят краской. Из них формируют новую отару, в которой через 12–13 дн вновь начинают проводить выборку овец для выявления повторной охоты. Через два половых цикла (30–40 дн) в отару пускают баранов для осеменения самок, которые не оплодотворились при искусственном осеменении.

5 ПОДГОТОВКА ИНСТРУМЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕРМЫ И ПРОВЕДЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ

5.1 Приготовление растворов, тампонов, марлевых салфеток

Приготовление 70%-го спирта. Он применяется в искусственном осеменении для обеззараживания стеклянных спермоприемников, микрошприцов и шприцов-катетеров путем промывания их внутренней поверхности. Спирт такой концентрации обладает более сильными дезинфицирующими свойствами, чем 96%-й. Это связано с тем, что 70%-й спирт в меньшей степени вызывает коагуляцию белка и поэтому глубже проникает в протоплазму микробной клетки, вызывая быструю ее гибель.

Расчет для приготовления 100 мл 70%-го спирта из 96%-го производится путем составления пропорции следующим образом:

96 % – 100 %

70 % – x

$$x = \frac{70 \cdot 100}{96}.$$



Рисунок 13 – Изотонические растворы для обработки инструментов, контактирующих со спермой

Следовательно, для приготовления 100 мл 70%-го спирта к 73 мл 96%-го спирта-ректификата добавляют 27 мл дистиллированной или прокипяченной и профильтрованной воды и размешивают стеклянной палочкой. Крепость приготовленного раствора проверяют спиртометром. Для смешивания 96%-го спирта с водой следует пользоваться градуированным цилиндром. 70%-й спирт обычно

готовят на 2–3 дн работы и хранят в банке с притертой крышкой.

На пунктах искусственного осеменения для промывания всей посуды и инструментов после стерилизации с целью удаления капель воды или спирта, а также для увлажнения стерильного влажного зеркала или разовых полиэтиленовых перчаток перед их использованием применяют какой-либо изотонический раствор: 0,9–1,0%-й раствор натрия хлорида, 1%-й раствор натрия бикарбоната или 2,8–3,0%-й раствор натрия лимоннокислого (рисунок 13).

Приготовление 0,9–1,0%-го раствора хлорида натрия (поваренной соли). Нужный объем воды отмеривают в чистую колбу, высыпают туда навеску хлорида натрия (на каждые 100 мл воды – 0,9–1,0 г. Если он в виде таблеток (однограммовых), то берут одну таблетку на каждые 100 мл воды. Колбу закрывают ватно-марлевой пробкой, ставят на плитку и доводят до кипения.

Приготовление 1%-го раствора бикарбоната натрия (двууглекислой соды). Цилиндром или мензуркой отмеривают необходимое

количество дистиллированной или питьевой (дождевой или снеговой) дважды прокипяченной и профильтрованной воды и выливают ее в стеклянную колбу. Воду кипятят и дают ей остыть до 60 °С. Смешивают требуемое количество химически чистого натрия бикарбоната, (из расчета 1 г на 100 мл воды) и высыпают навеску в подготовленную воду. Стерильной стеклянной палочкой размешивают порошок. Раствор натрия бикарбоната нельзя нагревать выше 60°, так как он разлагается и становится непригодным.

Приготовление 2,8–3,0%-го раствора лимоннокислого натрия. Для его приготовления на каждые 100 мл воды берут 2,9 г химически чистого натрия лимоннокислого, трехзамещенного, пятиводного (цитрата натрия). Техника приготовления раствора аналогична приготовлению 1%-го содового раствора.

Любой из указанных выше растворов готовят ежедневно перед началом работы и после охлаждения разливают в стерильные банки-тампонницы с притертыми крышками.

Приготовление 2,0–3,0%-го раствора бикарбоната натрия (двууглекислой соды). Данный раствор в искусственном осеменении применяют для мытья использованных искусственных вагин и загрязненного оборудования. Готовят его ежедневно в стеклянной или эмалированной посуде. На каждый литр горячей воды берут 20–30 г двууглекислой (питьевой) соды. Можно применять также 1–1,5%-й раствор кальцинированной соды (на литр горячей воды – 10–15 г соды) или 2–3%-й раствор (20–30 г на литр воды) одного из стиральных порошков.

Приготовление 0,02%-го раствора фурацилина (1 : 5000). Раствор фурацилина применяют для обработки наружных половых органов у животных перед осеменением, для промывания препуция у производителей перед взятием спермы. Этот раствор готовят на 0,9%-м растворе натрия хлорида. В одном литре кипящей воды растворяют 9 г натрия хлорида и 0,2 г фурацилина. Раствор охлаждают и переливают в чистую бутылку из темного стекла. Используют его в течение двух дней, хранят в затемненном месте.

Приготовление спиртовых тампонов. Спиртовые тампоны (рисунок 12) в искусственном осеменении применяют для обезза-



Рисунок 12 – Тампонница с тампонами

одиному, складывают в стеклянную банку с притертой крышкой. Тампоны можно готовить на 2–3 дня работы. Спиртовые тампоны, использованные для обеззараживания инструментов путем протирания поверхности складывают в отдельную банку с притертой крышкой и затем их используют еще раз для стерилизации методом фламбирования (обжигания не коптящим пламенем).

Приготовление марлевых салфеток. Стерильные марлевые

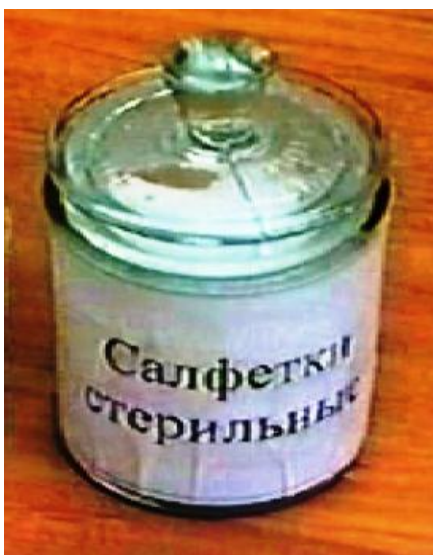


Рисунок 13 – Салфетница

раживания наружной поверхности шприцов-катетеров, химических термометров, подставок, полиэтиленовых пакетов с разовыми инструментами, рук и т. д. Тампоны готовят из гигроскопической ваты. Ее расслаивают на тонкие пласты, отделяя от них небольшие кусочки, подвертывают края так, чтобы получались плоские, круглые тампоны диаметром 5–6 см. Ватные тампоны помещают в невысокую стеклянную банку. Можно использовать крышку от банки для тампонов, аккуратно смачивают 96%-м спиртом-ректификатом, отжимают и, отделяя по

салфетки применяют для завертывания стерильных инструментов, удаления с них капель воды, для протирания предметных и покровных стекол, а также оптики микроскопа и т. д. Марлю нарезают размером 20 × 30 или 30 × 30 см. Края салфетки подшивают. Загрязненные салфетки стирают в теплой воде с порошком, хорошо прополаскивают, сушат и проглаживают горячим утюгом для обеззараживания. Затем их свертывают вчетверо и складывают в стерильную стеклянную банку с притертой крышкой (рисунок 13).

5.2 Обеззараживание инструментов и материалов

Обеззараживание стеклянных спермоприемников, микрошприцов, шприцов-катетеров, влагалищных зеркал и стеклянной посуды может проводиться с использованием: электроплитки, водяной бани, стерилизатора, спирта-ректификата. Пластмассовые инструменты обрабатывают: лампами ПРК-2 или ПРК-4. Употребляемая в искусственном осеменении посуда и инструменты должны быть стерильными. Перед обеззараживанием новые или бывшие в употреблении инструменты моют в горячем растворе соды, затем тщательно ополаскивают чистой горячей водой, протирают чистым полотенцем или сушат на воздухе.

5.2.1 Стерилизация кипячением

Кипячением можно стерилизовать стеклянные и металлические инструменты. Чистые стеклянные инструменты и посуду (шприцы-катетеры, тампонницы, стеклянные палочки и т. д.) в разобранном виде обертывают марлей, помещают в стерилизатор



Рисунок 14 – Электрический стерилизатор

(рисунок 14) (или эмалированную посуду) и заливают дистиллированной или кипяченой и профильтрованной водой, закрывают крышкой и кипятят 15–20 мин. Затем дают остыть, не снимая крышки. Стерильным пинцетом инструменты извлекают из стерилизатора, встряхивают и завертывают в стерильную марлевую салфетку. Инструменты, которые соприкасаются со спермой (например шприц-катетер), перед работой должны быть обязательно промыты 4–5 раз теплым стерильным изотоническим раствором.

Металлические инструменты (влагалищные зеркала и др.) стерилизуют кипячением в течение 15–20 мин, затем сушат стерильными салфетками.

5.2.2 Стерилизация сухим жаром

Стеклянные инструменты и посуду выдерживают в электрическом сушильном шкафу (рисунок 15 и 16) при температуре 150–180 °С в течение 20–60 мин. Предварительно колбы, мензурки, баночки, флаконы, спермоприемники, палочки заворачивают в бумагу, которая при обеззараживании должна не сгореть, а только слегка пожелтеть.

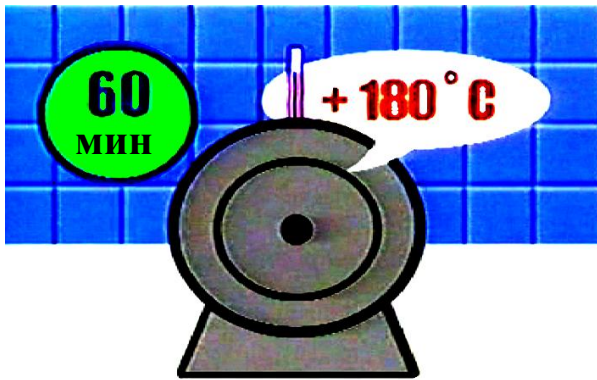


Рисунок 15 – Режим стерилизации сухим жаром



Рисунок 16 – Термошкаф

5.2.3 Стерилизация фламбированием

Металлические инструменты стерилизуют фламбированием, особенно в полевых условиях, т. е. обжиганием на некопящем пламени. Инструменты несколько раз проводят над пламенем.

Для фламбирования чаще всего используют тампоны, пропитанные 96%-м спиртом-ректификатом.

5.2.4 Стерилизация вазелина

Стерильный вазелин применяют для смазывания камеры искусственной вагины при ее подготовке для получения спермы. Для этой цели применяют белый или желтый вазелин без примеси. Ва-

зелин стерилизуют перед каждым получением спермы. В кастрюлю, стерилизатор или водяную баню кладут на дно ватную или марлевую подкладку, наливают воду и помещают баночку с вазелином, не плотно прикрытую пробкой. Водяную баню нагревают до кипения и кипятят в течение 20 мин. Затем баночку с вазелином вынимают и охлаждают.

5.2.5 Обеззараживание 70%-м спиртом-ректификатом

Спермоприемники и шприцы-катетеры можно обеззараживать путем промывания 70%-м спиртом. Для удаления капель спирта, губительно влияющего на спермии, инструменты затем промывают 4–5 раз стерильным 1%-м раствором натрия бикарбоната (или другим изотоническим раствором).

5.2.6 Обеззараживание инструментов из пластика

Полимерные инструменты: разовые перчатки, полистироловые пипетки и другие для повторного (до 10 раз) использования можно стерилизовать путем их погружения в 0,5%-й раствор хлорамина Б

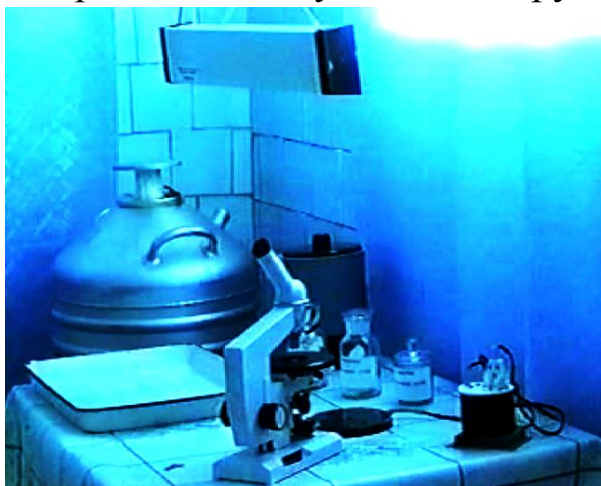


Рисунок 17 – Обработка рабочего места УФ-лучами



Рисунок 18 – Обработка УФ-лампой сосудов Дьюара

не менее чем на 24 ч, или путем облучения ультрафиолетовыми лучами с помощью ламп БУВ-30, ПРК-2 или ПРК-4 в течение 40–60 мин на расстоянии от источника в 20– 40 см (рисунок 17, 18).

6 УСТРОЙСТВО, СБОРКА И ПОДГОТОВКА ИСКУССТВЕННОЙ ВАГИНЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕРМЫ

6.1 Устройство искусственных вагин

Искусственная вагина любой конструкции (рисунки 19–22) состоит из двухстенного цилиндра. Наружный цилиндр эбонитовый, резиновый или металлический. Внутренний цилиндр или трубка – эластичная гладкая резиновая камера. В наружном цилиндре есть патрубок с отверстием для наливания в межстенную полость теплой воды и нагнетания воздуха. На одном из концов цилиндра закрепляют спермиоприемник. Перед сборкой искусственной вагины необходимо проверить исправность и целостность ее составных частей. Эбонитовый краник должен быть исправным и плотно входить в патрубок цилиндра. Если краник «заедает» или пропускает воздух его надо разобрать и смазать вазелином. Сборку начинают с натягивания резиновой камеры на цилиндр, она должна быть вывернута так, чтобы рабочая поверхность была гладкой. Камеру натягивают на концы цилиндра и укрепляют резиновыми кольцами. Нельзя допускать ее перекручивания, слабого или чрезмерного натягивания. Для этого камеру вводят внутрь цилиндра, натягивают сначала один ее конец, переворачивают вагину и поднимают за другой свободный конец камеры для расправления перекосов и затем натягивают другой конец.

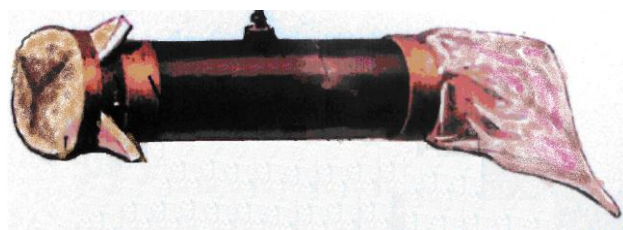


Рисунок 19 – Искусственная вагина для быка

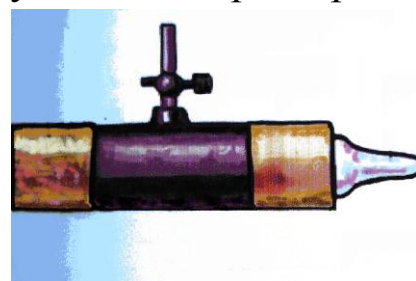


Рисунок 20 – Искусственная вагина для барана

Искусственную вагину надо подготовить так, чтобы воспроизвести в ней условия, приближающиеся к условиям естественного влагалища, т. е. создать нужную температуру, определенное



Рисунок 21 – Искусственная вагина для хряка

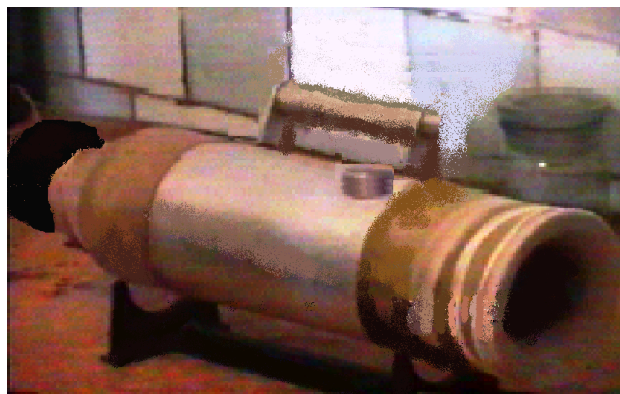


Рисунок 22 – Искусственная вагина для жеребца

давление и сделать поверхность резиновой камеры скользкой. Кроме того, соблюдать безусловную стерильность. Спермоприемник присоединяют к искусственной вагине в процессе ее подготовки для получения спермы.

6.2 Подготовка искусственной вагины



Рисунок 23 – Искусственные вагины моют содовым раствором

Подготовка искусственной вагины для получения спермы состоит из: а) очистки (мытья), б) обеззараживания вагины и спермоприемника; в) наполнения водой; г) смазывания вазелином или орошения разбавителем; д) присоединения спермоприемника; е) нагнетания воздуха; ж) присоединения паролоновой накладки; з) проверки температуры.

а) Очистку искусственной вагины проводят мытьем в 2–3%-м растворе двууглекислой соды или 1–1,5%-м растворе кальцинированной соды (рисунок 23). Для отмывки используют ерш или куски марли, который зажимают и наворачивают на корнцанг. После тщательной очистки, ис-

искусственную вагину ополаскивают чистой горячей водой и просушивают. Затем на оба конца вагины надевают полотняные колпаки, закрепляя их резиновыми кольцами.

б) Собранную искусственную вагину стерилизуют кипячением (рисунок 24) в дистиллированной воде в течение 20 мин или автоклавированием (рисунок 25) в течение 15–20 мин при температуре 105 °С (0,3–0,5 атм.). Затем просушивают вагину стерильным полотенцем или в сушильном шкафу. Перед взятием спермы производят дополнительное обеззараживание внутренней резиновой трубки (камеры) путем протирания тампоном, смоченным 96%-м спиртом-ректификатом.

в) После обеззараживания в межстенную полость искусственной вагины через воронку наливают горячую воду, чтобы к моменту получения спермы температура внутри вагины составляла 40–42 °С.

В искусственную вагину, в зависимости от конструкции (рисунок 26) наливают:

- для быка – 400–1200 мл;
- для барана – 150–180 мл;
- для жеребца – 1,5–2 л;
- для хряка – 300–400 мл.

Затем отверстие патрубком закрывают эбонитовым краником или специальной пробкой.



Рисунок 24 – Стерилизация искусственной вагины кипячением

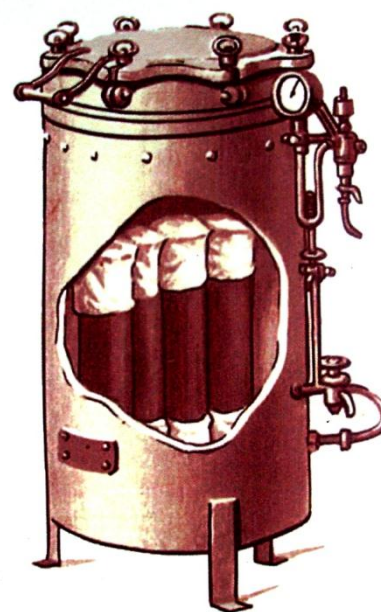


Рисунок 25 – Автоклавирование искусственных вагин



Рисунок 26 – Заливка воды в искусственную вагину



Рис. 27 – Обработка вазелином

г) Внутреннюю резиновую трубку искусственной вагины (камеру), сняв предварительно с одной стороны полотняный колпак, орошают разбавителем для спермы (с помощью аппарата Боброва) или смазывают стерильным вазелином с помощью обеззараженной стеклянной или эбонитовой палочки (рисунок 27).

д) Несмазанным оставляют конец камеры, ближе к спермоприемнику на 2–4 см с другого конца вагины после снятия полотняного колпака присоединяют и укрепляют резиновым кольцом или специальным держателем обеззараженный спермоприемник (рисунок 28).



Рисунок 28 – Стеклянные двустенные водоналивные спермоприемники для быка и барана, фиксаторы спермоприемников

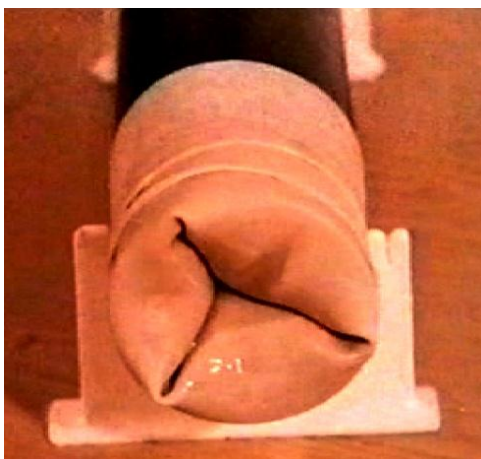


Рисунок 29 – Нагнетание воздуха



Рисунок 30 – Смыкание стенок тонкостенной камеры

Обеззараживание стеклянных спермоприемников производят кипячением в дистиллированной воде в течение 15–20 мин, сухим жаром при температуре 160–180 °С в течение 20–30 мин или промывают 70%-м спиртом и 3–4 раза 1%-м раствором натрия бикарбоната.

е) В межстенное пространство искусственной вагины через эбонитовый краник при помощи резиновой груши или компрессора нагнетают воздух (рисунок 29 и 30) в таком количестве, чтобы стенки внутренней резиновой трубки сомкнулись и образовали щель (искусственная вагина для барана) или треугольник (искусственная вагина для быка и хряка). Затем краник закрывают.

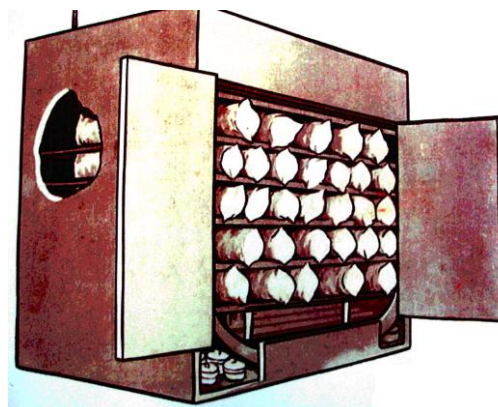


Рисунок 31 – Хранение искусственных вагин в шкафах-термостатах

ж) На свободный конец вагины прикрепляют стерильную поролоновую накладку, обработанную путем кипячения и просушивания.

з) В свободный конец искусственной вагины для измерения температуры вставляют химический термометр, предварительно продезинфицированный спиртовым тампоном.

Для того чтобы подготовленные искусственные вагины не остывали, их помещают в шкаф термостат с температурой 42 °С (рисунок 31).

7 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СПЕРМЫ

Свежеполученную сперму вначале оценивают по внешним признакам: (объем, цвет, консистенция и запах), что позволяет уже предварительно судить о качестве данного эякулята и целесообразности дальнейшего исследования его с целью определения пригодности для искусственного осеменения. Затем проводят оценку спермы под микроскопом, проверяя на густоту и подвижность (активность спермиев). Эта оценка является основной и дает возможность очень быстро определить качество полученного эякулята и пригодность его для искусственного осеменения, а также позволяет ориентировочно судить о степени разбавления спермы.

7.1 Макроскопическая (глазомерная) оценка спермы

Свежеполученная сперма оценивается по следующим внешним признакам: объем, цвет, консистенция, запах. Объем эякулята – это количество спермы, которое выделяет самец во время одной садки. Его определяют по делениям градуированного спермоприемника, а также с помощью цилиндра, мензурки, шприца или пипетки.

Сперму жеребца и хряка предварительно процеживают через марлю или специальный фильтр для отделения слизистого секрета (рисунок 32).



Рисунок 32 – Фильтрация эякулята через марлевый фильтр

Объем эякулята в полиэтиленовом разовом спермоприемнике определяют путем взвешивания отсоединенной части его на точных весах типа ВЛ К-20, ВЛ К-500 или Р-2-200 (рисунок 33). Масса 1 г спермы **соответствует 1 мл. Объем, цвет, консистенция спермы зависят от степени разбавления ее секретами придаточных половых желез.**



Рисунок 33 – Весы для взвешивания спермы в разовых спермоприемниках

Ниже приводятся нормальные показатели спермы для разных видов домашних животных (таблица 2).

Если внешние признаки эякулята характеризуются значительными отклонениями от нормальных показателей (например, розовый, бурый, зеленоватый, желтый цвет, гнилостный запах, примесь крови, мочи, гноя и др.), то такую сперму для искусственного осеменения не используют. Производители, выделяющие ненормальную сперму, должны подвергнуться всестороннему клиническому и лабораторному исследованию. Животным

Таблица 2 – Нормальные внешние показатели спермы

Животное	Объем эякулята, мл	Цвет спермы	Консистенция	Запах
Баран	1,0–1,5	Беловато-желтоватая	Сметано-подобная	Отсутствует, иногда жиропота
Бык	4–5	Белая со слабым желтоватым оттенком	Сливкообразная	Отсутствует, иногда парного молока
Жеребец	60–120	Серовато-беловатая	Водянистая с примесью слизи	Отсутствует
Хряк	250–400	Серовато-беловатая	Водянистая со студенистыми зернами	Отсутствует

назначают соответствующее лечение и не используют до полного выздоровления

7.2 Оценка спермы под микроскопом

После визуальной оценки спермы, ее сразу же исследуют под микроскопом на густоту и подвижность в одной и той же раздавленной капле. На пунктах искусственного осеменения, куда она поступает в разбавленном виде, ее оценивают только на подвижность или активность спермиев.

Для приготовления раздавленной капли чистой стеклянной палочкой наносят каплю спермы на предметное стекло, сверху кладут покровное стекло. Каплю берут таких размеров, чтобы она заполняла все пространство под стеклом, но не вытекала. Исследуют под микроскопом при увеличении в 120–200 раз, применяя термос-камеру (рисунок 34). Свежеполученная сперма при быстром охлаждении подвержена холодовому удару (температурный шок), поэтому работу нужно проводить в помещении с температурой воздуха $+18^{\circ}\dots+25^{\circ}\text{C}$.

Исследование (как свежеполученной, так и после хранения) спермы на подвижность проводят обязательно при температуре



Рисунок 34 –
Термос-камера

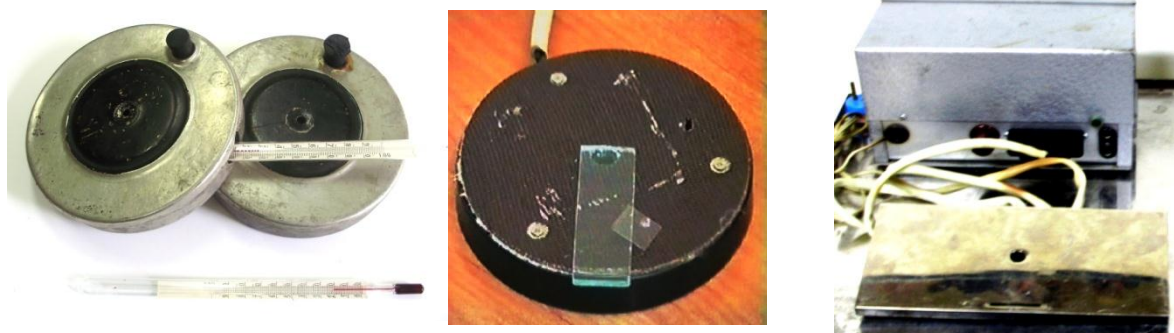


Рисунок 35 – Водоналивные и электрические
обогревательные столики

$+38^{\circ}$, $+40^{\circ}\text{C}$, для чего пользуются специальными термостатами или обогревательными столиками В. А. Морозова или Пакенаса (рисунок 35).

7.2.1 Оценка спермы по густоте

Густота спермы определяется по количеству спермиев, наблюдаемых в поле зрения микроскопа. Различают густую, среднюю и редкую сперму.

Густая сперма. Условно обозначается буквой «Г» (рисунок 36). Поле зрения микроскопа полностью заполнено спермиями, между которыми едва заметны незначительные промежутки. В ней трудно различить движение отдельных спермиев.

Средняя сперма. Обозначается буквой «С» (рисунок 37). В поле зрения микроскопа между отдельными спермиями наблюдаются промежутки, не превышающие длину спермия. В такой сперме движение отдельных спермиев хорошо различимо.

Редкая сперма. Обозначается буквой «Р» (рисунок 38). В поле зрения микроскопа промежутки между отдельными спермиями превышают длину одного спермия и допускают свободное их передвижение.

Олигоспермия. Обозначается буквой «О». В поле зрения слишком малое количество спермиев.

Азооспермия. Отсутствие спермиев в сперме (обозначается буквой «А»).

Для искусственного осеменения допускается сперма барана только густая, сперма быка – густая и средней густоты. У жеребца и хряка она отличается значительно меньшей концентрацией, поэтому у них нормальной оценкой по густоте будет средняя и редкая.



Рисунок 36 – Густая сперма



Рисунок 37 – Средняя сперма

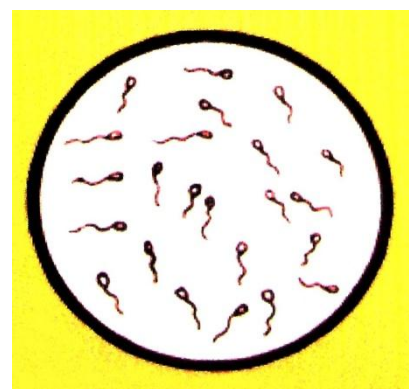


Рисунок 38 – Редкая сперма

7.2.2 Оценка качества спермы по подвижности (активности) спермиев

Оценку спермы на подвижность проводят также под микроскопом.

Различают следующие виды движения спермиев: прямолинейно-поступательное, когда спермии двигаются только по прямой линии вперед; колебательное – спермии не перемещаются, а только изгибаются на одном месте; манежное движение – спермии двигаются по кругу. Встречаются случаи, когда все спермии неподвижны – мертвая сперма, или некроспермия. Эякулят, в котором спермии мертвые или обладают только колебательным и манежным движением, непригоден для осеменения.

Оценка активности спермиев на подвижность ведется в 10-балльной системе (рисунок 39). Баллы ставятся в зависимости от количества спермиев, обладающих прямолинейно-поступательным движением. Если в поле зрения микроскопа все спермии (100 %) обладают прямолинейно поступательным движением, то ставят высшую оценку – 10 баллов; если в поле зрения 90 % спермиев с прямолинейно-поступательным движением – 9 баллов и т. д., т. е. на каждый балл приходится 10 % спермиев, обладающих прямолинейно-поступательным движением.

Свежеполученная сперма быка допускается к хранению с оценкой на подвижность не ниже 8 баллов. Разбавленную сперму, сохраняемую при температуре $+2^{\circ}\dots+4^{\circ}$ используют для искусственного осеменения коров и телок в течение трех суток при активности спермиев не ниже 7 баллов. После замораживания спермы быка, ее допускают к осеменению с активностью не ниже 4 баллов.

Свежеполученный эякулят барана должен иметь активность спермиев не ниже 9 баллов. Разбавленную сперму после охлажде-

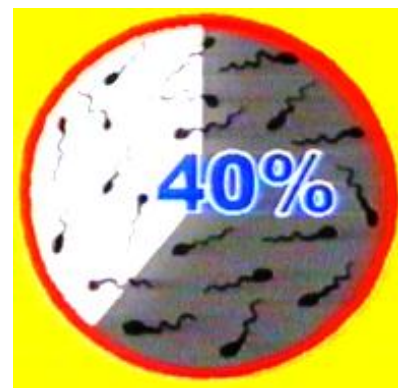


Рисунок 39 – Оценка спермы

ния и хранения в течение 24 часов допускают к осеменению с активностью не ниже 8 баллов.

Сперму хряка используют для разбавления с оценкой не ниже 7 баллов, жеребца – не ниже 6 баллов.

Окончательная оценка свежеполученной спермы на густоту и подвижность обозначается двумя показателями, например: Г-9 – сперма густая и около 90 % спермиев имеют прямолинейно-поступательное движение; Р-5 – сперма редкая, около 50 % спермиев имеют прямолинейно-поступательное движение и т. д.

7.2.3 Определение концентрации спермиев

Определение концентрации спермиев проводят с помощью счетной камеры под микроскопом, фотоэлектроколориметра и с помощью стандартов для спермы жеребца и хряка.

Для установления наиболее рациональной степени разбавления и оптимальной дозы спермы при осеменении самок, на племпредприятиях определяют число спермиев в полученном эякуляте.

Концентрация спермиев – выражается числом спермиев в одном микролитре (1 мм^3) в миллионах или в миллилитре (1 см^3) и обозначается буквой «С». В среднем концентрация спермиев в 1 мл спермы у производителей сельскохозяйственных животных колеблется в следующих пределах:

- у быка – от 0,8 до 2 млрд;
- у барана – от 2 до 5 млрд;
- у жеребца – от 75 до 200 млн;
- у хряка – от 100 до 200 млн.

Для удобства подсчета разбавление и умертвление спермиев производят 3%-м раствором хлорида натрия. Для этого применяют один из смесителей, прилагаемых к счетной камере, предваритель-



Рисунок 40 – Меланжеры, камера с сеткой Горяева

но промытый дистиллированной водой, спиртом, эфиром и высушенный (рисунок 40).

В смеситель осторожно набирают сперму до нужной метки (таблица 3), потом раствор. Зажимают оба конца смесителя, встряхивают его. К камере притирается покровное стекло до появления радужных колец. Первые 3–4 капли удаляются из смесителя, а затем из него заряжается камера. Техника подсчета и вычисления производится в зависимости от того, какой камерой пользуются.

Таблица 3 – Степень разбавления спермы для подсчета концентрации

Животное	Смеситель	До какой метки набрать сперму	До какой метки набрать раствор	Степень Разбавления
Баран	Эритроцитарный	0,5	101	200
Бык	Тот же	1,0	101	100
Жеребец	Лейкоцитарный	0,5	11	20
Хряк	Тот же	0,5	11	20

7.2.4 Техника подсчета концентрации в камере с сеткой Горяева

Вся сетка имеет площадь в 9 мм^2 и состоит из 15 горизонтальных и вертикальных полос, пересечение которых образует 225 больших квадратов. 25 из них разделены на 16 малых квадратов. Площадь одного большого квадрата равна $1/25 \text{ мм}^2$, а одного малого $1/400 \text{ мм}^2$. Глубина камеры составляет 0,1 мм.

Подсчет спермиев производят в пяти больших разделенных квадратах, расположенных по диагонали, или в четырех квадратах по углам сетки и в пятом – где-нибудь в центре.

При подсчете спермиев во внимание принимают только их головки, расположенные внутри квадрата, а также лежащие на верхней и левой линиях квадрата. Головки спермиев, лежащие на ниж-

ней и правой линиях относятся к другим соседним квадратам (рисунки 41 и 42).

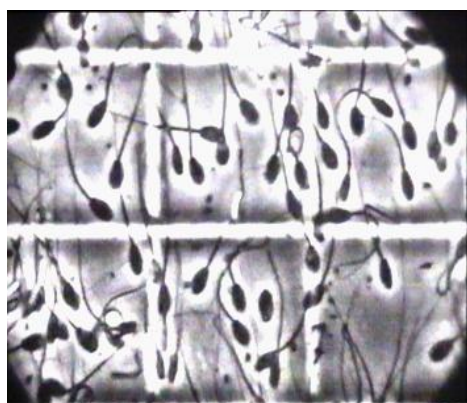


Рисунок 41 – Спермии в малых квадратах сетки Горяева

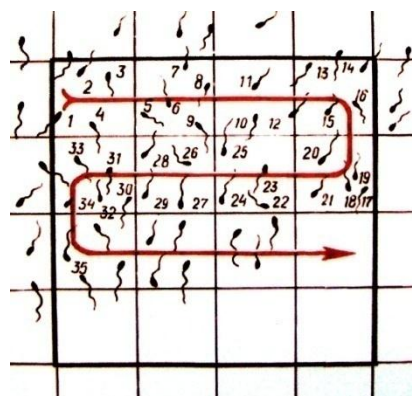


Рисунок 42 – Порядок подсчета спермиев в большом квадрате

Подсчитав количество спермиев в пяти больших квадратах, т. е. в 80 малых, определяют концентрацию по следующей формуле:

$$C = \frac{n \cdot D \cdot 400 \cdot P \cdot 1000}{N},$$

где: C – концентрация спермиев;

n – число спермиев в пяти больших или 80 малых квадратах;

D – степень разбавления спермы;

N – количество малых квадратов в пяти больших (80);

P – глубина камеры, равна 0,1 мм; 400 – число малых квадратов на площади в 1 мм^2 ; 1000 – коэффициент пересчета на 1 милл.

7.2.5 Определение концентрации спермиев с помощью фотоэлектрокалориметра ФЭК-М

Принцип работы прибора основан на том, что при прохождении света через мутные среды (к которым относится также сперма), часть световых лучей поглощается, а остальные поступают на селеновый фотоэлемент, соединенный с гальванометром. По откльо-

нению стрелки гальванометра высчитывают поглощающую способность спермы, последняя зависит от количества содержащихся в ней спермиев.

Вначале путем поворота риски стрелки гальванометра устанавливают на нулевое деление, затем гальванометр присоединяют к прибору, а прибор, в свою очередь, – через стабилизатор к сети, но выключатель последнего должен стоять на отметке «выключено» (рисунок 43).



Рисунок 43 – Прибор ФЭК

Рукоятку чувствительности в приборе, а также счетный барабан по красной шкале устанавливают на нулевое деление, а затем переключатель стабилизатора переводят на отметке «включено» и в течение 15–20 мин проводится нагревание прибора.

За это время подготавливают исследуемые растворы: в два флакона из под пенициллина наливают по 10 мл 3,5%-го раствора лимоннокислого натрия. В один из них добавляют исследуемую сперму быка 0,1 мл (разбавление в 100 раз). Для исследования спермы барана берут 0,025 мл (разбавление в 400 раз), хряка – 0,20 мл на 6 мл (разбавление в 30 раз). Спустя 15–20 мин после включения прибора в электросеть рукоятку светофильтра ставят на красный свет. Затем в кюветодержатель ставят кюветы, наполненные до метки 3,5%-ным раствором лимоннокислого натрия, открывают шторку света и проводят выверку прибора. Для этого рукоятку чувствительности ставят на деление 1 и рукояткой наводки устанавливают стрелку гальванометра на нулевое деление. Затем рукоятку чувствительности устанавливают на цифру 2 и рукояткой тонкой настройки стрелку гальванометра снова устанавливают на нулевое деление. После выверки закрывают шторку света, а в правый держатель ставят кювет с исследуемой спермой, затем рукоятку чувствительности переводят на нуль, открывают шторку света, и рукоятку чувствительности ставят на единицу. При этом происходит отклонение стрелки гальванометра. Поворотом счетного бара-

бана устанавливают стрелку на нулевое деление, а затем рукоятку чувствительности на цифру 2 и вторично вращением барабана устанавливают стрелку гальванометра на нулевое деление. Деление 0,05 на красной шкале счетного барабана соответствует 100 млн спермиев в 1 мл.

7.2.6 Определение концентрации спермы жеребца по стандартам (калориметрический метод)

Стандарты представляют собой запаянные пробирки (эталонны), в которых помещена похожая на сперму жидкость (взвесь бария в растворе желатина). Содержимое каждой пробирки по своему виду соответствует сперме с различной концентрацией спермиев: 10–50–100–200–300–500 млн спермиев в 1 мл (рисунок 44).

Концентрацию спермиев по стандартам определяют так: исследуемую сперму наливают в пустую пробирку такого же диаметра, как и стандарты и сравнивают с ними. Предварительно стандартные пробирки хорошо встряхивают, чтобы осевшие частицы равномерно распределились. Пробирки просматривают на свет, подбирая стандарт, близкий по прозрачности к определяемому эякуляту. Указанная на стандартах концентрация принимается за концентрацию исследуемой спермы.

Если исследуемая сперма не соответствует стандартам, а занимает промежуточное положение между двумя соседними эталонами, то за концентрацию принимают среднее число между показателями этих двух пробирок. В случаях, когда концентрация бывает свыше 500 млн в 1 мл, берут 1 мл спермы, разбавляют в два раза глюкозным разбавителем, определяют по эталонам концентрацию разбавленной спермы и умножают на 2.

Сперму жеребца допускают к разбавлению с концентрацией не ниже 75 млн спермиев в 1 мл.



Рисунок 44 – Оптические стандарты для определения концентрации

7.2.7 Определение процента живых и мертвых спермиев

Объективный метод определения процента живых и мертвых спермиев впервые был предложен В. А. Морозовым. Он основан на том, что живые спермии, способные поступательно двигаться, не окрашиваются, в то время как мертвые и ослабленные (с колебательным движением) спермии легко окрашиваются той же краской. Это объясняется тем, что живая клетка непроницаема для краски, а мертвая легко пропускает ее через оболочку внутрь.

Техника определения. На предметное стекло, хорошо вымытое, обезжиренное спиртом и эфиром и подогретое до 35 °С, наносится небольшая капля свежеполученной спермы и к ней добавляется такой же величины капля 5%-ного водного раствора эозина. Смесь перемешивается стеклянной палочкой в течение 1–2 с. Покровным стеклом делается тонкий мазок, который высушивается на воздухе и микроскопируется при увеличении в 400–600 раз.

Все операции нужно делать быстро, чтобы живые спермии не погибли прежде чем высохнет мазок.

Спермии, бывшие в момент окраски живыми, хорошо выделяются на розовом фоне своей белой неокрашенной головкой. Мертвые спермии окрашены в розовый цвет.

Высушенный мазок просматривают под микроскопом и подсчитывают в нескольких полях зрения 500 спермиев с разделением их на окрашенные и неокрашенные. После этого вычисляют процент живых (неокрашенных) спермиев к общему числу подсчитанных по формуле:

Например, если подсчитано 450 живых и 50 мертвых спермиев, то доля живых составит 90 %, что соответствует 9 баллам активности.

7.2.8 Определение качества спермы по скорости обесцвечивания метиленовой синьки

Оценка качества спермы по скорости обесцвечивания метиленовой синьки предложен Н. П. Шергиным.

Этим методом определяют интенсивность наиболее важного процесса жизнедеятельности спермиев быка и барана – дыхания. Чем выше концентрация и активность спермиев, тем сильнее протекают энергетические процессы, быстрее используется кислород и наступает обесцвечивание метиленовой синьки.

Техника определения. На предметное стекло наносят каплю свежеполученной спермы и сюда же добавляют одинакового размера каплю 0,01%-го раствора метиленовой синьки. Обе капли размещивают стеклянной трубочкой. Затем, погрузив кончик трубки в смесь, насасывают в нее сперму с метиленовой синькой, так, чтобы в канале трубки образовался столбик окрашенной спермы длиной около 2–3 см.

Трубку кладут на лист белой бумаги и замечают время, в течение которого голубой столбик обесцвечивается. На концах столбика, где сперма соприкасается с воздухом, остаются голубые пояски шириной около миллиметра.

Оценка качества спермы таким методом проводится при температуре +20°... +22 °С.

По времени обесцвечивания смеси спермы с раствором метиленовой синьки судят о качестве спермы, пользуясь таблицей 4.

Таблица 4 - Оценка качества спермы по времени обесцвечивания метиленовой синьки

Животное	Время обесцвечивания метиленовой синьки, мин	Качество спермы
Бык	5–10	Хорошая
	11–30	Средняя
	более 30	Плохая. непригодна для искусственного осеменения
Баран	3–7	Хорошая
	8–12	Средняя

	более 12	Плохая
--	----------	--------

Чем быстрее происходит обесцвечивание смеси спермы с метиленовой синькой, тем лучше качество спермы и выше процент оплодотворяемости осемененных самок.

Обесцвечивание смеси метиленовой синьки со спермой жеребца и хряка затягивается до 60 мин, поэтому для оценки их спермы этот способ не применяется.

7.2.9 Подсчет патологических форм спермиев

Наличие в сперме патологических форм спермиев называется тератоспермией.

Причины появления патологических форм.

1. Неправильное использование производителей (частые эякуляции, или наоборот продолжительные перерывы между ними).

2. Нарушение терморегулирующей функции мошонки (в жару, при чесотке, экземе, обморожении и т. д.).

3. Нарушении кормового режима (при недостатке витаминов А и В).

4. Воспалительные процессы в семенниках и придаточных половых железах.

Подсчет патологических форм спермиев проводят по следующим этапам: а) разбавление спермы, б) приготовление мазка, в) окраска мазка, г) микроскопирование и подсчет спермиев.

а) Исследуемую свежеполученную сперму для уменьшения концентрации спермиев и удобства их подсчета в мазке необходимо разбавить 1 %-ным раствором натрия хлорида.

Сперму барана разбавляют в 20–30 раз, быка – в 10–15 раз, жеребца и хряка – в 2–3 раза.

б) Мазок делают на чистом обеззараженном предметном стекле с помощью покровного стекла или методом стекающей капли, держа стекло под углом 40–50°. Приготовленный мазок высушивают на воздухе, а затем фиксируют 96-градусным спиртом-ректификатом в течении двух минут. Мазки можно фиксировать и

5%-ным раствором хлористого аммония (нашатыря) в течение часа. Зафиксированный мазок споласкивают водой и окрашивают.

Патологические формы представлены на рисунок 45.

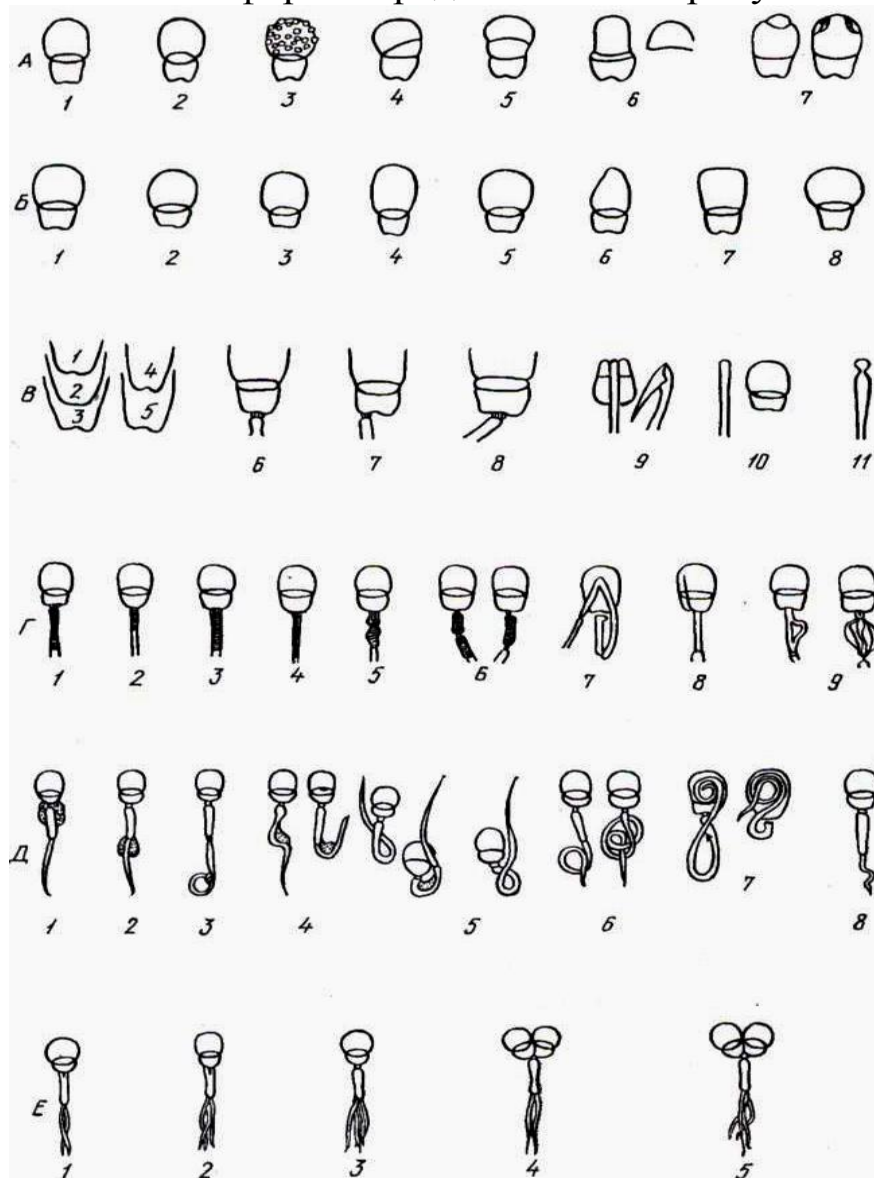


Рисунок 45 – Формы патологии спермиев

- А – колпачек головки: 1 – нормальный; 2 – широкий; 3 – гранулированный; 4 – косой; 5 – маленький; 6 – не прикрепленный; 7 – уродливый;
- Б – форма и величина головки: 1 – 3 нормальная; 4 – узкая; 5 – грушевидная; 6 – ланцетовидная; 8 – колбовидная;
- В – основание головки и шейка: 1 – нормальная; 2 – прямая; 3 – суженная; 4 – узкая; 5 – широкая; 6 – симметричная; 7 – несимметричная; 8 – с изломом; 9 – с перегибом; 10 – с разломом; 11 – отсутствие головки;
- Г – тело: 1 – нормальное; 2 – короткое; 3 – широкое; 4 – тонкое; 5 – уродливое; 6 – разрывы; 7 – перегибы; 8 – осевой тип; 9 – расщепленное;
- Д – хвостик: 1 – капля на шейке; 2 – на теле; 3 – на хвостике; 4 – при изгибах хвостика; 5 – петлеобразный; 6 – в форме завитка;

7 – хвостик вокруг головки; 8 – рудиментарный;
Е – уродливые спермии одно и двуголовый: 1, 4 – двуххвостый;
2 – треххвостый; 3, 5 – четыреххвостый.

в) Окраску мазков проводят фуксином Пфейфера, 0,1%-ным раствором метиленовой синьки, 1–2%-м раствором эозина, фиолетовыми чернилами в течение 3–5 мин.

Для окрашивания на мазок кладут полоску фильтровальной бумаги, на которую наливают краску, чтобы нерастворившиеся кусочки красителя не осели на стекло и не мешали подсчету. После окрашивания в течение 3–5 мин, краску смывают дистиллированной водой, мазок высушивают на воздухе или с помощью фильтровальной бумаги. г) Микроскопирование и подсчет спермиев проводят при увеличении в 400–600 раз.

Передвигая мазок, подсчитывают в каждом поле зрения все спермии учитывая отдельно патологические формы. Общее количество подсчитанных спермиев должно быть не менее 500.

Вычисление проводится следующим образом:

500 – 100 %

$$П - X \quad X = \frac{П \cdot 100}{500} = \frac{П}{5},$$

где X – процент патологических форм спермиев;

$П$ – количество сосчитанных патологических спермиев.

Чем меньше в эякуляте производителя патологических форм спермиев, тем выше оплодотворяющая способность спермы.

При нормальном состоянии и функционировании половых органов производителя количество патологических форм спермиев не должно превышать у барана 10–14 %, быка – 14–18 %, жеребца и хряка 16–20 % от общего их числа. Чем больше патологических спермиев, тем меньше степень разбавления.

7.2.10 Определение переживаемости спермиев

Метод определения выживаемости спермиев в часах и абсолютного показателя переживаемости вне организма при разных степенях разбавления спермы синтетической средой, характеризует ее жизнеспособность.

От переживаемости спермиев зависит их оплодотворяющая способность, срок хранения и особенно срок использования сохраняемой спермы при определенных температурных условиях и степени разбавления спермы. Чем дольше спермии остаются живыми вне организма, тем более продолжительный срок сохраняются они в половых путях самки, тем выше их оплодотворяющая способность.

Берут 11 стерильных пронумерованных пробирок или флаконов и помещают их в штатив. Во все пробирки за исключением первой, мерной пипеткой наливают по 0,5 мл глюкозо-желточного разбавителя (для соответствующего вида животных). Затем в первую и вторую пробирки наливают по 0,5 мл испытуемой неразбавленной спермы, которую предварительно оценивают на густоту, активность и концентрацию. Из пробирки № 2 после перемешивания набирают 0,5 мл смеси и переносят в пробирку № 3. Перемешав содержимое третьей пробирки, переносят из нее 0,5 мл смеси в четвертую пробирку и т. д. до пробирки № 11. Из последней пробирки 0,5 мл смеси выливают. В первой пробирке для контроля сперму оставляют неразбавленной, в остальных последовательно она разбавлена в 2, 4, 16, 32, 64, 128, 256, 512 и 1024 раза.

Пробирки или флаконы, закрыв сухими стерильными пробками вместе со штативом, помещают в термос с тающим льдом или в холодильник, отрегулированный при температуре около 0 °С (+1°, +2°).

Ежедневно сперму из каждой пробирки в одно и то же время исследуют на подвижность, пока не погибнут все спермии. Оценку проводят под микроскопом при температуре +38°...+40°, смешивая каплю спермы с каплей 3%-го раствора цитрата натрия.

Результаты исследований записывают в таблицу по прилагаемой форме и затем вычисляют время выживаемости спермиев (в часах) и абсолютный показатель выживаемости.

Как видно из данного примера время выживаемости спермиев составляет 168 ч (таблица 5).

Продолжительность жизни спермиев при 0 °С в сперме барана и быка должна сохраняться 10–14 сут. Однако оплодотворяющую способность при данном режиме она теряет через трое суток.

Продолжительность жизни спермиев жеребца при 0 °С обычно колеблется от 36 до 72 ч; если менее 24 ч, то это указывает на их низкую оплодотворяющую способность.

Абсолютный показатель выживаемости вычисляют по формуле:

$$S = \sum at,$$

где a – активность спермы;

t – показатель среднего отрезка времени между исследованиями.

Для биоконтроля разбавителей выживаемость спермиев определяют для каждой степени разбавления спермы. На основании этих данных можно определить наивысшую степень разбавления спермы. Сперма быка и барана может быть применена при активности не менее 7 баллов.

Таблица 5 – Вычисление абсолютного показателя выживаемости спермы

Дата	Время начала проведения исследования	Прошло времени от начала опыта	Активность спермиев в баллах	Отрезок времени в течение которого наблюдалась данная активность	Произведение показателей активности на время
5/IV	9 ⁰⁰	0	9	(8–0):2=4	36
5/ IV	17 ⁰⁰	8	8	(24–0):2=12	96
6/IV	9 ⁰⁰	24	8	(46–8):2=20	160
7/IV	9 ⁰⁰	48	7	(72–24):2=24	168
8/IV	9 ⁰⁰	72	6	(96–48):2=24	144
9/IV	9 ⁰⁰	96	5	(120–72):2=24	120
10/IV	9 ⁰⁰	120	3	(144–96):2=24	72
11/V	9 ⁰⁰	144	1	(168–120):2=24	24
12/IV	9 ⁰⁰	168	Н	(168–144):2=12	0

Такие исследования спермы проводят периодически (1 раз в 3 мес или чаще в случае понижения оплодотворяемости маток или использовании новой серии компонентов разбавителей).

При оптимальной степени разбавления сперма быка и барана должна иметь абсолютный показатель выживаемости спермиев не ниже 1400, сперма хряка – 900, жеребца – не ниже 400.

В текущей работе племпредприятий переживаемость спермы быков через сутки после замораживания определяют ускоренным методом. Гранулу оттаянной спермы, взятой выборочно от каждого эякулята, помещают в термостат при температуре $+38^{\circ}\dots+40^{\circ}\text{C}$ на 5 ч, а затем проверяют под микроскопом. Если прямолинейно-поступательное движение спермиев полностью прекращается, то аналогичное исследование повторяют через сутки. При повторном отрицательном результате сперма хранению не подлежит, ее бракуют.

7.2.11 Санитарная оценка спермы

С целью контроля за санитарным состоянием спермы производителей проводится исследование на общую бактериальную загрязненность и коли-титр.

При взятии проб спермы необходимо предупреждать их загрязнение посторонней микрофлорой. В этих целях пробы спермы берут в стерильном боксе при помощи стерильной стеклянной пипетки, переносят в сухой стакан или пробирку в объеме не менее 2 мл и плотно закрывают пробкой. На флакон наклеивают этикетку с указанием номера производителя и клички. Флаконы обертывают ватой и ставят в термос со льдом. К каждой пробе спермы, направленной в лабораторию, должен быть приложен сопроводительный документ.

С момента взятия проб до начала исследования допускается их хранение не более 6 ч при $+2^{\circ}\dots+4^{\circ}\text{C}$ и не более 2 ч при более высокой температуре. Замороженную сперму транспортируют в лабораторию в термосе с жидким азотом.

Исследование на наличие общей микробной загрязненности спермы: для определения количества микробов в сперме, ее предварительно разбавляют стерильным физиологическим раствором в отношении 1:1, 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000, 1:100000. Из проб в разведении в 1000 раз и более высевают определенное количество раствора (не более 1 мл) на 1,5–2%-й МПА с добавлением 1%-ной глюкозы. Материал равномерно распределяют по поверхности МПА и чашки помещают в термостат при температуре 37,5 °С в течение 48 ч. Затем определяют микробное число по количеству выросших колоний, для чего чашку помещают вверх дном на черный лист бумаги. Подсчитанные колонии отмечают восковым карандашом. При обильном росте колоний чашку разделяют на секторы (2, 4, 8, 16) и подсчитывают с помощью лупы в каждом секторе, а затем полученные числа складывают.

Количество микробных тел в 1 мл вычисляют по формуле:

$$M = \frac{K \times P}{O \times \Pi},$$

где M – количество микробных тел в 1 мл;

K – количество подсчитанных колоний

P – степень разведения исследуемого материала;

O – объем раствора, взятого для посева;

Π – площадь чашки, в которой произведен подсчет колоний.

Пример. Было высеяно 0,5 мл разбавленной 1:1000 спермы. Подсчет колоний произведен на всей площади чашки, насчитано 30 колоний.

В этом случае в 1 мл содержится 60 000 микробных тел.

$$M = \frac{30 \cdot 1000}{0,5 \cdot 1}.$$

В зависимости от содержания микробов различают сперму:

- незначительно загрязненную – при содержании в 1 мл спермы до 0,1 тыс. микробов;
- слабозагрязненную – до 2 тыс. микробов в 1 мл;
- среднезагрязненную – до 5 тыс. микробов в 1 мл;
- сильнозагрязненную – более 5 тыс. микробов в 1 мл.

Допускают неразбавленную сперму с содержанием не более 5 тыс. микробов в 1 мл. Разбавленная сперма допускается с содержанием не более 500 микробных тел в 1 мл.

При исследовании спермы на наличие синегнойной палочки посев пробы на МПА помещают в термостат на 6–7 суток и проверяют каждые 1–2 дн. При наличии роста данных микробов выделяемый ими пигмент пиоцеанин постепенно окрашивает среду в зеленовато-голубой цвет. Сперма не должна содержать патогенных и условно-патогенных микробов (рисунок 46).

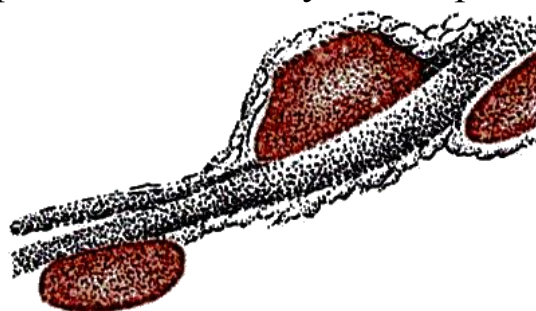


Рисунок 46 – Микроорганизмы на хвостике спермия

Для исследования спермы на наличие анаэробной микрофлоры или грибов посевы делают на специальные среды и применяют особый режим культивирования.

Исследование коли-титра спермы: для определения степени загрязнения спермы микробами из группы кишечной палочки пользуются методом бродильных проб путем высева спермы в разведениях 1:10, 1:100, 1:1000 на среду Булиржа (к 1 л нейтрального мясопептонного бульона добавляют 2,5 г маннита и водный раствор нейтрального красного (до вишнево-красного цвета), вставляют поплавки и стерилизуют 15 мин при 170 °С. (Среду заливают в пробирки по 5 мл. Среду можно готовить и без краски.)

Пробирки с посевами инкубируют при +43°...+44 °С в течение 24 ч. О размножении в среде кишечной палочки судят по изменению цвета среды от вишнево-красного до желтого, помутнению и газообразованию. За титр кишечной палочки принимают тот объем спермы, который вызвал брожение в пробирке с небольшим разведением.

Коли-титр – это наименьший объем исследуемого материала, в котором обнаружена одна кишечная палочка.

Коли-индекс – это число бактерий кишечной палочки в 1 мл среды.

Неразбавленная сперма по санитарным требованиям должна иметь коли-титр не выше 0,1, коли-индекс – не больше 10. Разбавленная и сохраненная сперма должна иметь отрицательный коли-титр.

7.3 Влияние на спермиев физических и химических факторов

Факторы внешней среды – прямые солнечные лучи, низкая и высокая температура, повышенная кислотность, колебания в осмотическом давлении, различные химические вещества – оказывают в большинстве случаев губительное влияние на спермии. Для ознакомления с влиянием на сперму некоторых химических и физических факторов рекомендуется провести ряд опытов.

7.3.1 Влияние осмотического давления

Наиболее сильное действие на спермии оказывает осмотическое давление среды жидкости, в которой они находятся, т. е. давление растворенных молекул и ионов.

Наиболее благоприятной для спермиев является среда с такой же концентрацией растворенных веществ, как и внутри спермиев, т. е. с одинаковым осмотическим давлением. Такой раствор будет называться изотоническим. Если растворенных веществ в окружающей среде будет больше или меньше, чем внутри спермиев, то раствор будет гипертонический или гипотонический. В гипертонических растворах гибель спермиев наступает из-за обезвоживания в результате извлечения из них жидкости. В гипотонических растворах гибель спермиев наступает из-за их набухания, так как ток жидкости идет в сторону спермиев.

Исследуемую сперму оценивают на активность, после чего изучают влияние на нее изотонического, гипотонического и гипертонического растворов.

Сначала изучают действие на спермиев изотонических растворов. Для чего на предметное стекло наносят небольшую каплю спермы, добавляют к ней каплю 1%-ного раствора натрия хлорида, размешивают стеклянной палочкой, покрывают покровным стеклом и просматривают под микроскопом при увеличении в 120–200 раз с применением обогревательного столика.

Затем таким же путем испытывают действие других изотонических растворов для чего используют 1%-й раствор двууглекислой соды, и 2,8–3,0%-й раствор лимоннокислого натрия.

Для аналогичного испытания действия гипотонических растворов используют дистиллированную воду или 0,5%-й раствор натрия хлорида. В качестве гипертонического раствора берут 3%-й раствор натрия хлорида.

Наблюдая за результатом действия вышеуказанных растворов на спермии, устанавливают следующее:

1. При добавлении к сперме 1%-го раствора поваренной соли, 1%-го раствора двууглекислой соды и 2,8–3,0%-го раствора лимоннокислого натрия, движение спермиев не только не прекращается, а наоборот активизируется.

2. От прибавления к сперме гипотонических растворов (в частности, воды) движение спермиев прекращается и наступает их гибель. При этом у части спермиев можно наблюдать закручивание хвостов.

3. Под влиянием 3%-го (гипертонического) раствора натрия хлорида спермии быстро погибают.

7.3.2 Влияние температуры

Движение спермиев во внешней среде во многом зависит от температуры. При повышении температуры обменные процессы, а значит, и движение спермиев усиливаются, при понижении температуры, наоборот, замедляются.

При температуре, близкой к $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, спермии переходят в неактивное обратимое состояние. При повышении температуры движение спермиев восстанавливается; хорошая активность их наблюдается при температуре $+37^{\circ}\dots+39\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однако нагревание до $+48\dots+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ вызывает гибель спермиев вследствие денатурации белков.

Резкое охлаждение спермы (особенно свежеполученной) от $+20^{\circ}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ приводит к «холодовому удару», или температурному шоку, в результате которого гибнет большая часть или вся сперма.

Прямые солнечные лучи возбуждают движение спермиев, но быстро убивают их. Рассеянный свет не вреден.

Вначале капля исследуемой спермы просматривается на активность при комнатной температуре ($+18^{\circ}\dots+25^{\circ}$), а затем при более высокой температуре ($+42^{\circ}\dots+45^{\circ}$) на обогревательном столике.

После этого каплю спермы быстро охлаждают, перенося предметное стекло на 1–2 мин в чашку с тающим льдом или снегом так, чтобы вода не попала на поверхность стекла. Протерев нижнюю поверхность стекла фильтровальной бумагой, помещают на столик микроскопа и вновь исследуют при комнатной температуре и при температуре $+38^{\circ}\dots+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для изучения влияния более высоких температур новую каплю спермы просматривают под микроскопом на обогревательном столике при температуре $+48^{\circ}\dots+55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Чтобы определить действие температур ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ каплю спермы (на стекле) помещают на 2–3 мин в морозильную камеру холодильника ($-8^{\circ}\dots-10^{\circ}$), затем оттаивают и просматривают под микроскопом.

В результате опытов устанавливают, что повышение температуры спермиев до $+38^{\circ}\dots+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ усиливает подвижность спермиев, а понижение до 0° через одну минуту приводит к прекращению их движения. При постепенном повышении температуры охлажденной до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ спермы подвижность части спермиев восстанавливается, но большинство спермиев погибает от холодового удара (температурный шок). Холодовому удару наиболее подвержена свежеполученная сперма.

В тех случаях, когда опыт проводят с разбавленной спермой, движение спермиев при нулевой температуре прекращается через более продолжительное время (до 5 мин). При подогревании разбавленной спермы после охлаждения ее до 0 °С движение спермиев восстанавливается быстрее, чем в неразбавленной, при этом сохраняются прежние показатели подвижности спермиев в баллах.

При температуре +48°...+55 °С спермии погибают. Мертвыми они оказались и после замораживания спермы при небольших минусовых температурах.

7.3.3 Действие различных химических веществ

После оценки спермиев на подвижность приступают к выявлению действия на спермиев различных химических веществ. Для этого необходимо каждый раз наносить новую каплю на чистое предметное стекло и добавлять к ней тот или иной испытуемый раствор. Действие на спермии 1%-го раствора молочной кислоты, 2%-го раствора двууглекислой соды, раствора марганцовокислого калия 1:2000, 70%-го спирта определяется следующим образом. На предметное стекло наносится капля спермы, к ней подслаивают каплю раствора и просматривают под малым увеличением микроскопа.

В таблице 6 приведены качественные показатели спермы, допускаемой к использованию.

Таблица 6 – Качественные показатели спермы

Производитель	Объем эякулята, мл		Число спермиев млрд в 1 мл		Подвижность спермиев по 10-бальной системе (минимально допустимая)	Максимальный % патологических спермиев	Максимальный % незрелых спермиев
	Среднее	минимальное	Среднее	минимальное			
Бык	4–5	20	1–2	6	8	18	2

Баран	1–2	5	2–4	8	8	14	2
Хряк	250	1200	0,1–0,2	1	7	20	10
Жеребец	50–100	600	0,1–0,2	0,8	5	25	10
Северн. олень	0,3	1,2	1–2	–	8	15	4

Действие на спермии паров пахучих веществ (йод, раствор лизол и др.) определяется так. На предметное стекло помещают каплю спермы, а вокруг нее на расстоянии 0,5–1,0 см наносят несколько капель испытуемого раствора, которые можно соединить сплошным кольцом. Не покрывая каплю спермы покровным стеклом, ее просматривают под микроскопом.

В процессе проведения опытов устанавливают следующее:

1. Растворы молочной кислоты, лизола, марганцово-кислого калия и 70%-го спирта быстро вызывают гибель спермиев.

2. 2%-й раствор двууглекислой соды вызывает резкое снижение активности спермиев, а через несколько минут наступает полное прекращение движения спермиев и их гибель.

3. Улетучивающийся из раствора йода свободный йод губительно действует на спермии. В результате подвижность их прекращается и быстро наступает гибель. Проникновение и накопление йода в сперме подтверждается пожелтением капли.

Проведенные опыты показывают, что при работе в лабораториях пунктов искусственного осеменения необходимо соблюдать условия, исключая действия факторов на сперму и обеспечивающие более длительный срок хранения и оплодотворяющей способности спермиев.

8 ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАЗБАВИТЕЛЕЙ И РАЗБАВЛЕНИЕ СПЕРМЫ

Разбавление спермы производят с целью увеличения объема эякулята, для более интенсивного использования ценных произво-

дителей, удлинения, срока переживаемости спермиев вне организма и повышения ее оплодотворяющей способности.

Требования, предъявляемые к разбавителям:

1) соблюдение условий изотонии:

– концентрация сахаров, солей и других веществ строго рассчитывается (точные мерки, сухие реактивы, учет кристаллизованной воды, которая может испаряться из некоторых веществ);

– цитрат натрия должен быть только трехзамещенный, пятиводный;

– вода используется только дистиллированная.

2) недопущение компонентов, оказывающих вредное влияние на спермии, в частности:

– соли тяжелых металлов (свинца, олова);

– соли двух- и трех-валентных металлов нейтрализуют электрический заряд и способствуют агглютинации спермиев;

– некоторые серии пенициллина и стрептомицина понижают жизнеспособность спермиев, поэтому каждую серию антибиотиков проверяют на наличие токсических веществ.

3) соответствие разбавителя должен соответствовать особенностям спермы:

– для густой спермы барана и быка с целью нейтрализации быстро накапливающейся молочной кислоты необходимо вводить буферные соли (цитраты, фосфаты);

– большое количество сахаров (вместо солей) повышает резерв энергии для спермы жеребца и хряка.

4) давление в разбавителе должно быть равно сумме давлений всех растворенных веществ.

8.1 Назначение компонентов разбавителей

В настоящее время для разбавления спермы применяют в основном глюкозо-цитратно-желточные, гликокол-цитратно-желточные, глюкозо-хелато-цитратные, молочные, медовые и ряд других разбавителей, которые позволяют использовать сперму в течение 2–3 дн хранения при температуре $0^{\circ} \dots + 2^{\circ} \text{C}$.

Глюкоза и гликокол в разбавителях служат питательным энергетическим материалом и, предохраняя от потери электрического заряда, предотвращают агглютинацию спермиев. Цитрат натрия является естественным буфером спермы (рН 7,8–8,0), нейтрализует молочную кислоту и другие кислые продукты распада, уменьшает набухание коллоидов, связывает ионы кальция, участвует в процессе дыхания спермиев.

Торможение обменных процессов в спермиях осуществляется за счет температурного (при 0 °С и минусовых температурах) и кислотного анабиоза (углекислота, хелатон, органические кислоты), а также придание сперме студнеобразной консистенции при добавлении желатина или поливинилового спирта (однако последнее используется крайне редко).

Повышение устойчивости спермиев к охлаждению и замораживанию достигается добавлением в разбавители лецитина (в желтке куриного яйца до 7 %) и глицерина. Это способствует витрификации, т. е. аморфному замораживанию биологических жидкостей (без образования кристаллов).

8.2 Приготовление разбавителей

Разбавители готовят перед самым получением спермы. Некоторые схемы рецептов разбавителей для краткосрочного и длительного хранения спермы приведены ниже (таблицы 3 и 4).

Глюкозо-желточные разбавители готовят следующим образом. В стеклянную колбу отмеряют необходимое количество дистиллированной воды, доводят ее до кипения, а затем отвешивают согласно рецепту глюкозу и лимоннокислый натрий, высыпают в колбу с водой и размешивают стеклянной палочкой до полного растворения, охлаждают до температуры +38°...+40 °С. Затем берут чистое куриное яйцо, протирают его ватным спиртовым тампоном и пробивают скорлупу с помощью обеззараженного скальпеля. Разламывают скорлупу на две половины и перекладывают желток из одной половины в другую, пока не стечет весь белок.

Затем для полного удаления белка желток несколько раз перекачивают на фильтровальной бумаге. Стерильным пинцетом про-

калывают желточную оболочку и, придерживая ее, сливают желточную массу в разбавитель из расчета один желток среднего куриного яйца (15,0–20,0 мл) на 100 мл разбавителя. Разбавитель с желтком тщательно перемешивают стеклянной палочкой.

После этого на каждые 100 мл среды добавляют бактериостатические вещества: спермосан-3 или пенициллин, стрептомицин и стрептоцид; 25 тыс. ЕД соответствует 0,025 г вещества.

Если невозможно отвесить требуемое малое количество антибиотиков, то содержимое флакона с антибиотиками растворяют в 2 мл дистиллированной воды и после этого к среде добавляют соответствующий объем раствора данного антибиотика. Например, если во флаконе содержится 500 тыс. ЕД, которые растворены в 2 мл дистиллированной воды, то на 100 мл среды надо добавить 0,1–0,2 мл раствора антибиотика, тщательно перемешивая его в разбавителе.

Таблица 3 – Среды для кратковременного хранения спермы при + 2°...+ 4 °С и +16°...+18 °С

Сокращенное название сред	ГЦЖ		ЛХЦЖ	ГХЦС	ВИРГЖ-2	ВНИТИП
	Бык	Баран	Жеребец	Хряк	Петух и индюк	Гусак
Животное Компоненты среды						
Вода дистиллированная, мл	100	100	100	100	100	100
Глюкоза, г	3	0,8	–	4	–	–
Фруктоза, г	–	–	–	–	1,8*	0,31*
Лактоза, г	–	–	11	–	–	–
Цитрат натрия, г	1,4	2,8	0,089	0,38	–	0,57
Натрий глютаминовокислый, г	–	–	–	–	2,8	1,67
Гидрокарбонат натрия, г	–	–	0,008	0,05	–	–
Сульфат аммония, г	–	–	–	0,18	–	–

Хелатон, г	–	–	0,1	0,26	–	–
Желток куриного яйца, мл	20	20	1,6	–	–	–
Спермосан-3, тыс. ЕД	75–90	50–75	25–30	25–30	–	–
Температура хранения разбавленной спермы, °С	2–5	2–5	2–5	16–18	2–4	–
Максимальная продолжительность хранения, ч	72	24	48	72	3–4	0,5

*Если нет фруктозы можно использовать глюкозу в тех же дозах.

Таблица 4 – Среды для замораживания спермы

Компоненты среды	Рецепты сред для различной фасовки спермы					
	Быка			барана	жеребца	
	Грануль 0,1–0,2, или 0,5 мл	Облицованные гранулы 0,25–0,33 мл		Соломинки по 0,25 мл	Гранулы по 0,2 мл	Алюминевые пакеты по 25 мл, или гранулы по 0,5 мл
Среда № 1		Среда № 2				
Вода дистиллированная, мл.	100	–	100	100	100	100
Лактоза, г	11,5	–	6**	8,05	8,4	11
11 % раствор лактозы, мл	–	63*	–	–	–	–
Фруктоза, г	–	–	–	1,2	–	–
Раффиноза пятиводная, г	–	–	–	1,95	–	–
Натрий лимоннокислый, г	–	–	1,4	–	–	0,089
Натрий двууглекислый, г	–	–	–	–	–	0,008
Магний сернокислый, г	–	–	–	0,01	–	–
Хелатон -3, г	–	–	–	–	0,136	0,1
Ксилит, г	–	–	–	–	0,26	–
Триоксиметиламинометан, г	–	–	–	–	0,105	–

Декстрин, г	–	°	–	–	5	–
Желток куриных яиц, мл	20	30	–	20	20	1,6
Глицерин, мл	5	7	5	5	6	3,5
Спермосан-3, тыс. ЕД	50	50 – 90	50 – 90	50 – 70	25	25 – 30

*Можно заменить таким же количеством 11%-ного раствора сахара.

**Можно заменить таким же количеством сахарозы.

Разбавление спермы. После приготовления разбавителя получают от производителя сперму и оценивают ее на густоту и подвижность. К разбавлению допускается сперма барана с оценкой не ниже чем Г-8, сперма быка – Г-8 и С-8, сперма жеребца – 6, хряка – 7.

Перед разбавлением спермы необходимо предварительно проверить качество приготовленного разбавителя путем смешивания на предметном стекле капель спермы и разбавителя и оценить под микроскопом ее активность. Если активность не понизилась, приступают к разбавлению всей спермы. Степень ее разбавления устанавливается в зависимости от концентрации и подвижности спермиев (таблица 5). Сперму быка разбавляют в отношении 1:9; 1:15; 1:30; барана – 1:1; 1:2; 1:3; хряка – 1:1, 1:5; 1:9; жеребца – 1:1; 1:2; 1:3.

В целях предотвращения холодового удара в момент разбавления спермы разбавитель перед употреблением необходимо подогреть в теплой воде до температуры +24°...+ 30 °С. Рекомендуется медленно приливать разбавитель к сперме, а не наоборот. При разбавлении состав перемешивают стеклянной палочкой. С момента получения до разбавления спермы не должно проходить более 5–10 мин. Разбавитель можно хранить при комнатной температуре (+20°...+ 25 °С) не более 6 ч, а при 0 °С – в течение суток.

Таблица 5 – Минимальные показатели спермы, допускаемой к разбавлению и хранению, и степень ее разбавления

Производи-	Концентрация	Подвижность	Степень разбавления
------------	--------------	-------------	---------------------

тель	спермиев, млрд./мл	спермиев, Баллы	Минималь- ная	Максималь- ная
Бык	0,7	6	1:9	1:30
Баран	1,0	8	1:1	1:3
Хряк	0,15	7	1:1	1:9
Жеребец	0,15	6	1:1	1:3
Петух, индюк	2,0	7	1:1	1:2
Гусак	0,4	7	1:1	1:2

Разбавление спермы барана проводят в спермоприемнике, доливая к сперме разбавитель.

После смешивания спермы с разбавителем немедленно берут каплю спермы для оценки. Если подвижность спермиев снизилась, сперму бракуют, а разбавитель готовят заново. Следует помнить, что иногда снижение подвижности бывает временным, и через 1–1,5 ч движение спермиев полностью восстанавливается.

9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕРМЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Гибель спермиев вне организма при активном обмене веществ происходит в результате истощения запасов энергетических

веществ и вредного действия накапливающихся продуктов обмена. Кроме того, отрицательное действие оказывают попавшие в сперму микробы и резкие колебания температуры. Поэтому для сохранения спермы необходимо во всех случаях переводить ее в неактивное обратимое состояние, т. е. в состояние анабиоза путем снижения или полного прекращения обменных процессов.

Существуют кратковременные и долговременные методы хранения спермы.

9.1 Методы кратковременного хранения спермы

Основным способом краткосрочного хранения спермы в пределах трех суток является метод охлаждения спермы (температурный анабиоз) при температуре, близкой к 0° (+2°...+4 °С) или под-

кисление (кислотный анабиоз) и сохранение при температуре +16°...+20 °С.

9.1.1 Хранение спермы при температуре, близкой к 0° (+2°...+4 °С)

Основным методом краткосрочного хранения спермы является охлаждение ее до температуры, близкой к 0 °С. Разбавленную сперму быка, барана, жеребца после повторной оценки ее качества разливают во флаконы из-под пенициллина (для быка, барана) или специальные ампулы (для жеребца), которые закрывают пробками или колпачками. Подготовленные емкости со спермой обертывают слоем ваты или упаковывают в поролоновые амортизаторы, а затем в полиэтиленовые мешочки и помещают в специальные или пищевые термосы, заполненные тающим льдом (рисунок 47 и 48).

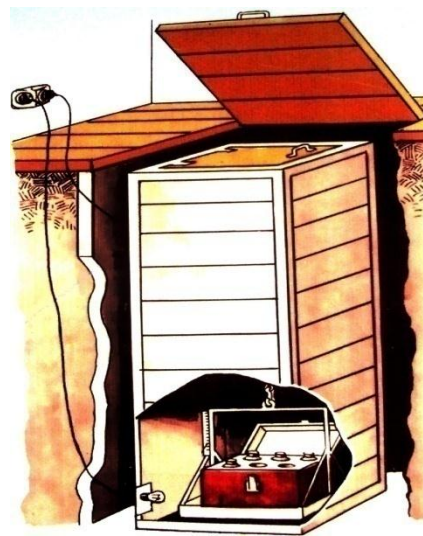


Рисунок 47 – Вакуумные термосы для хранения спермы



Рисунок 48 – Фасовка спермы быка в пенициллиновые флаконы

В термосах со льдом запечатанная сперма должна находиться в центре. Для этого термос сначала на $\frac{1}{3}$, а после помещения флаконов доверху заполняют льдом. В двустенных пенопластовых термосах ВИЖа в дне цилиндра, куда загружают лед, имеется специальное углубление, для флаконов.



При перевозке в летнее время с целью предотвращения быстрого таяния льда и нагревания спермы или наоборот при температуре ниже минус 5 °С при опасности ее замерзания, необходимо помещать термосы в ватный или войлочный чехол, во время хранения спермы их пополняют тающим льдом, предварительно слив талую воду. На пунктах искусственного осеменения используют пищевые термосы и термос-погреба (рисунок 49).

Рисунок 49 –
Термос-погреб
для хранения спермы

Сперму жеребца охлаждают и перевозят в специальных термосах-ящиках, предложенных ВНИИК. После получения ее следует охлаждать в течение 15 мин.

Разбавленную и охлажденную сперму быка и хряка можно сохранять до трех суток, барана и жеребца – до двух.

Перед осеменением сохраняемую сперму проверяют на активность при температуре +38°...+40 °С и допускают с оценкой не ниже:

8 баллов – для барана;

7 баллов – быка;

5 баллов – жеребца;

6 баллов – хряка.

9.1.2 Хранение спермы при комнатной температуре путем подкисления

Для кратковременного хранения спермы (в течение 3–4 сут) при комнатной температуре используют кислотный анабиоз. Для чего разбавленный эякулят насыщают углекислым газом или добавляют небольшое количество лимонной кислоты с тем, чтобы рН разбавленной спермы составляла 6,3–6,5. Кроме того предложены среды, состав которых предусматривает слабое подкисление спермы. Например, бикарбонатнофосфатная среда для спермы быка, среда с хелатоном – для спермы хряка.

Разбавленную сперму фасуют в разовые емкости. Ампулу или флакон перед вскрытием несколько раз переворачивают для равномерного распределения спермиев в искусственной среде. При хранении спермы такую процедуру рекомендуется проделыв-

вать 2 раза в сутки. Сперму из вскрытых ампул или флаконов необходимо использовать немедленно и полностью.

9.2 Методы длительного хранения спермы

Основным методом длительного сохранения спермы быка, барана и жеребца является замораживание ее в жидком азоте при температуре минус 196 °С, когда обмен веществ у спермиев практически прекращается.

Для качественного замораживания спермодоз необходимо соблюсти следующие основные условия:

1. Сперму, разбавленную специальными средствами (с глицерином), выдерживают в течение 4–5 ч при температуре 0°...+4 °С для охлаждения и эквипирации (уравновешивания сред), после чего замораживают в жидком азоте по принятой технологии.

2. В течение всего срока хранения замороженной спермы необходимо поддерживать постоянную температуру (–196 °С).

Для перевозки и хранения замороженной спермы используют двустенные емкости различного объема с вакуумно-порошковой изоляцией – сосуды Дьюара (рисунок 50).

Суточный расход жидкого азота в них колеблется от 1 до 3 % (таблица 6). При работе с сосудами Дьюара необходимо соблюдать технологические приемы и технику безопасности.



Рисунок 50 – Сосуды Дьюара разной вместимостью

Таблица 6 – Основные технические характеристики некоторых сосудов Дьюара для хранения замороженной спермы

Марка сосуда	Масса пустого сосуда кг	Гидравлическая вместимость сосуда л	Испаряемость азота, г/ч
КВ-6202	0,44	0,565	560

ХБ-05	0,32	0,55	180
ХБ-02	0,13	0,24	120
Харьков-34А	18	34	9,8
Харьков-34Б*	18,5	35	6,5
СДС-5*	4,5	6,2	9,5
СДС-20*	10	21,5	10
СДС-30*	13	33	12

*Сосуды можно использовать для транспортировки спермы.

4. Перед осеменением животных на пунктах искусственного осеменения размороженную сперму необходимо проверить на активность. Нельзя преждевременно оттаивать спермодозу или повторно ее замораживать.

5. Замороженную сперму быков можно доставлять в хозяйство 2–4 раза в год и использовать по мере надобности. Раз в месяц сосуды, в которых хранится сперма, необходимо пополнять жидким азотом.

9.2.1 Замораживание спермы быка в гранулах

Во многих хозяйствах нашей страны в последние годы концентрированную сперму быка замораживают в мелких гранулах (0,1 – 0,2 мл) по упрощенной технологии.

Свежеполученный эякулят после его оценки разбавляют в зависимости от концентрации в 2–4 раза средой следующего состава: вода дистиллированная – 100 мл; лактоза – 11,5 г; глицерин – 5 мл; желток куриных яиц – 20 мл; пенициллин и стрептомицин – 30 тыс. ЕД.

Среду перед разбавлением подогревают до +30°...+35 °С. Разбавленную сперму 10–15 мин выдерживают при комнатной температуре, а затем помещают в холодильник с температурой около 0° (+2°... +4 °С) на 4–6 ч. После охлаждения и эквilibрации сперму замораживают путем разлива в луночки второпластовой пластины, укрепленной над жидким азотом в специальных емкостях.

Пластину со спермой выдерживают над поверхностью жидкого азота на расстоянии 5–10 см в течение 1,5–2 мин, погружают в жидкий азот на 1–2 мин. После чего пластину поднимают, а гранулы ссыпают в полотняные мешочки или металлические канистры, которые опускают на хранение в сосуды Дьюара.

На пунктах искусственного осеменения каждую гранулу замороженной спермы (разовая доза) оттаивают в 1,0 мл теплого (+38°...+40 °С) 2,9%-ного раствора лимоннокислого натрия, с использованием биологического термостата (рисунок 51 и 52).



Рисунок 51 – Биологические термостаты для разморозки соломинок и гранул



Каплю оттаянной спермы оценивают под микроскопом на активность и допускают к осеменению с оценкой не ниже 4 баллов.

9.2.2 Замораживание спермы быка в соломинках (пайетах)

Для этого метода используют полипропиленовые трубочки (рисунок 53) емкостью 0,25 мл. Сперму разбавляют лактозо-фруктозо-

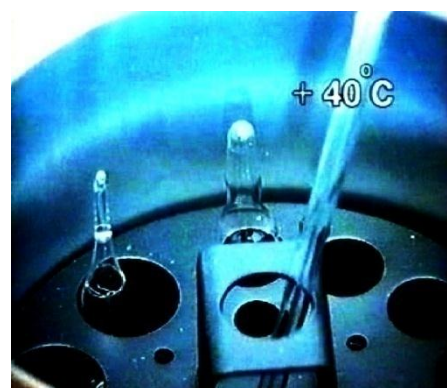
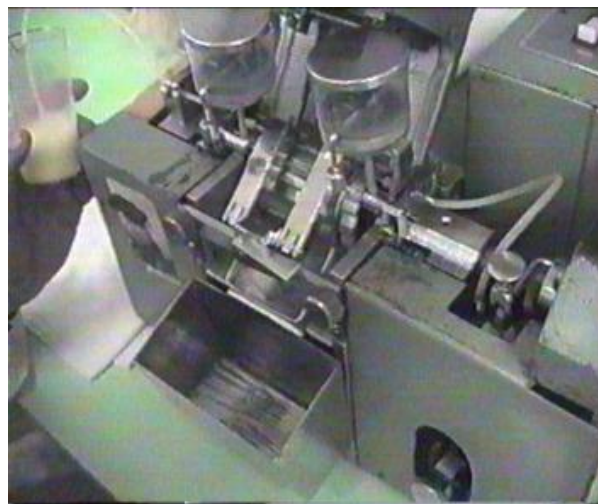


Рисунок 53 – Соломинки

рафиназо-магниево-глицерино-желточной средой с таким расчетом, чтобы в пайете содержалось не менее 15 млн подвижных спермиев. Каждую соломинку маркируют с указанием наименования предприятия, клички и номера быка, даты получения спермы. Для разбавления используют машину, автоматически заполняющую спермой соломинки и закупоривающую их с обоих концов стерильными шариками (рисунок 54). Один шарик используется как пробка-поршень, а другой – герметизирует соломинку.



Соломинки можно заполнять спермой вакуумным способом, для чего применяют специальную вакуумную камеру. Для замораживания допускают сперму с оценкой по подвижности не ниже 8 баллов. Заполненные пайеты раскладывают на штативе, последние помещают в пластмассовые коробки, которые ставят для охлаждения в холодильник при температуре $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 3–4 ч. После чего замораживают в газообразном азоте при температуре $-20^{\circ}\dots-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 5 мин. Спермодозы хранят в специальном хранилище в жидком азоте при температуре минус $196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рисунок 55).

Рисунок 54 – Аппарат для фасовки спермы в соломинки



Рисунок 55 – Спермохранилище с датчиками контроля уровня азота

Перед осеменением животных соломинки с замороженной спермой оттаивают (не более двух доз) в стерильном полиэтиленовом мешочке в водяной бане в течение 10 с при температуре +38°...+40 °С.

Выборочно производят оценку спермы на активность. Допускают к осеменению сперму с активностью не менее 4 баллов.

9.2.3 Замораживание спермы барана

При круглогодичном (10 мес) взятии спермы от барана рекомендуется получать по 5–6 эякулятов в течение недели дуплетные садки с интервалами 10–15 мин и промежутками между дуплетами – 48 ч.

Для замораживания сперму барана разбавляют двумя средами – лактозо-желточной (ЛЖ) и лактозо-желточно-гуммиарабикотрис-цитратно-глицериновой (ЛЖГТЦГ).

Состав лактозо-желточной среды:

- вода дистиллированная 100 мл;
- лактоза (12 г);
- желток свежего куриного яйца (20 мл);
- спермосан-3 (25 тыс. ЕД).

Для ее приготовления в чистую стерильную колбу вносят навеску лактозы, заливают дистиллированной водой и закрывают пищевой алюминиевой фольгой или пергаментной бумагой, кипятят в течение 1 ч на водяной бане. После охлаждения раствора до 40 °С в него вводят спермосан-3 и желток куриного яйца.

Состав лактозо-желточно-гуммиарабикотрис-цитратно-глицериновой среды:

- вода дистиллированная – 100 мл
- лактоза – 4,5 г;
- гуммиарабик (порошок) – 6 г;
- трис (оксиметил)-аминометан – 600 мг;
- лимонная кислота – 270 мг;
- желток свежего куриного яйца – 20 мл;
- глицерин, ч. д. а. – 17 мл;
- спермосан-3–25 тыс. ЕД.

Для приготовления среды в стерильную колбу вносят навески лактозы, гуммиарабика, трис-аминометана и лимонной кислоты. Тщательно перемешивают, заливают необходимым количеством горячей кипяченной воды и закрыв колпачком из фольги или пергаментной бумаги, помещают в кипящую водяную баню до полного растворения всех компонентов. Затем в колбу вносят глицерин и раствор фильтруют через слой стерильной ваты. После чего, закрыв колбу колпачком, раствор стерилизуют на водяной бане в течение 2 ч. В охлажденный до 40 °С раствор добавляют спермосан-3 и желток куриного яйца. Приготовленные среды можно использовать в течение 4 ч при температуре +24°...+26 °С.

Полученную от баранов сперму используют для разбавления и замораживания с оценкой по подвижности не ниже 8 баллов и концентрацией не менее 2,5 млрд спермиев в 1 мл.

Сперму разбавляют в два приема. Вначале к одному объему спермы добавляют 0,5 объема ЛЖ среды, имеющей температуру +28°...+29 °С. Разбавитель вливают осторожно по стенке спермоприемника при постоянном помешивании. После этого к одному объему получившейся разбавленной спермы добавляют один объем ЛЖГТЦГ среды с температурой +24°...+26 °С.

Затем разбавленную в 3 раза сперму разливают во флаконы и выдерживают в холодильнике при температуре +2°...+5 °С в течение 2 ч. После чего ее замораживают в гранулах по 0,2 см³ в луночках на пластинах сухого льда или фторопластовых пластинках, укрепленных над жидким азотом.

Гранулы замороженной спермы после выборочной проверки на активность собирают в алюминиевые тубы или ссыпают в канистры и хранят в жидком азоте.

Для оттаивания гранул на пунктах применяют специальное устройство (оттаиватель), состоящее из внешнего и внутреннего сосудов, между стенками которых заливают горячую воду с температурой +75°...+80 °С, а с нижней части внутреннего сосуда находится отверстие для оттока оттаявшей спермы в подставленный флакон.

Гранулы спермы для оттаивания ссыпают в кювету, через 8–12 с оттаявшая сперма начинает стекать из нижнего отверстия во флакон.

Оттаивают не более 15–20 спермодоз и используют после проверки (ее активность должна быть не ниже 4 баллов) в течение 15 мин.

9.2.4 Замораживание спермы жеребца

Для замораживания пригодна сперма с подвижностью спермиев не ниже 5 баллов и концентрацией не менее 150 млн спермиев в 1 мл.

Полученный и профильтрованный (через 4 слоя марли) эякулят после оценки разбавляют в 4–5 раз одной из следующих сред: лакто-хелато-цитратно-желточной (ЛХЦЖ) или лактозо-желточно-сульфатной (ЛЖС).

Состав ЛХЦЖ: лактоза (11 г); желток (1,6 г); 4,2%-й раствор двууглекислой соды (0,2 мл); 35,7%-й раствор цитрата натрия (0,25 мг); хелатон (100 мг); глицерин (3,5 мл); вода дистиллированная (100 мл).

Состав ЛЖС: лактоза (10 г); сульфат аммиака (150 мг); желток (1,6 г); глицерин (3,5 мл); вода дистиллированная (100 мл).

Разбавленную сперму охлаждают в холодильнике до близкой к 0° температуры (+2°...+4° С) и выдерживают 2 ч. После чего замораживают на поверхности сухого льда в виде гранул или в алюминиевых пакетах в холодном газе над поверхностью жидкого азота.

При замораживании в виде гранул сперму наносят по 0,2 мл в лунки на поверхности сухого льда. Через 5 мин замороженные гранулы собирают и упаковывают в алюминиевые тубы по 125–130 шт. (это составляет разовую дозу в 25 мл). Тубы с гранулами помещают на хранение в жидкий азот.

При замораживании дозы в парах жидкого азота, её предварительно разливают по 25 мл в охлажденные алюминиевые пакеты. Заморозку проводят в сосудах Дьюара или стационарных хранилищах с помощью специальных устройств, которые позволяют автоматически держать сперму на заданном расстоянии над жидким азотом. Устройство состоит из пенопластового поплавка, съемного держателя (металлического сита) для емкостей со спермой и ме-

таллического кольца-испарителя для увеличения интенсивности испарения азота.

Пакеты со спермой помещают в держатели, которые вместе с поплавком переносят на поверхность жидкого азота. Испаритель опускают в жидкий азот и закрывают контейнер крышкой (расстояние от пакета до жидкого азота – 20 мм). Через 5 мин пакеты с замороженной спермой переносят в хранилище с жидким азотом.

Для оттаивания гранулированной дозы тубы вынимают из жидкого азота, вскрывают, а гранулы быстро пересыпают ровным слоем в коническую колбу. Колбу погружают в водяную баню при температуре $+38^{\circ}\dots+40^{\circ}\text{C}$, слегка взбалтывая круговыми движениями в течение 1 – 2 мин до полного исчезновения гранул.

Для оттаивания спермы, замороженной в алюминиевых пакетах, их быстро переносят пинцетом из жидкого азота на 1–2 мин в водяную баню при температуре 40°C . Пакет, вынутый из воды, протирают стерильной марлей, затем спиртовым тампоном, обрезают стерильными ножницами край пакета и после проверки качества сперму используют для осеменения кобыл. Подвижность в оттаявшей сперме должна быть не ниже 2 баллов. Доза для осеменения (25 мл) содержит не менее 3 млрд подвижных спермиев.

9.3 Техника безопасности при работе с жидким азотом

При работе с жидким азотом необходимо соблюдать правила техники безопасности во избежание несчастных случаев.

1. Работать нужно в защитных очках, кожаных перчатках или рукавицах. При контакте с незащищенными участками кожного покрова жидкий азот вызывает ожог (обморожение). При попадании на открытый участок тела жидкого азота, его необходимо быстро смыть водой. При заправке сосуда нельзя заглядывать в горловину, так как может произойти выброс жидкого азота вследствие образования большого количества газа.

2. Помещение, где находится сосуд с жидким азотом, должно быть проветриваемым, так как повышение концентрации азота вы-

зывает у людей головную боль и отравление. В помещении сосуд не должен находиться около источников тепла.

3. При эксплуатации сосуда Дьюара нельзя плотно закрывать его горловину, так как накапливающиеся газы будут повышать давление внутри сосуда и он может взорваться. Во время транспортировки сосуда Дьюара с жидким азотом необходимо хорошо закреплять во избежание их падения и возможного взрыва.

4. В целях предотвращения накопления в сосуде взрывоопасной смеси, образующейся при обогащении жидкого азота кислородом, его концентрацию контролируют с помощью переносного газоанализатора ГХП-3. Такую проверку проводят в хранилищах раз в год, а в сосудах на пунктах – раз в 6 мес, при накоплении кислорода в количестве 15 % от общего объема сосуд опорожняют.

10 УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ НА ПУНКТАХ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ И ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЯХ

10.1 учет и отчетность на пунктах искусственного осеменения

Для контроля и учета состояния дел по воспроизводству необходимо иметь:

1. Журналы искусственного осеменения, запуска и отелов коров (форма № 10-мол). 2. Учетные карточки осеменения и отелов коров. 3. Календарь-картотеку. 4. Журнал поступления, расхода и определения качества спермы быка. 5. Журнал измерения уровня азота. 6. Журнал посещаемости специалистами пункта искусственного осеменения. 7. Распорядок дня техника-осеменатора. 8. План осеменения коров и телок. 9. План отела коров. 10. График завоза жидкого азота и спермы быков. 11. Закрепление быков-производителей. 12. Бланки Актов ректального исследования. 13. Формы месячных отчетов техника по искусственному осеменению. 14. Анализ состояния воспроизводства стада. 15. Стенд эффективности искусственного осеменения. 15. Товарные ордера или наклад-

ные на отправку спермы из племпредприятия в хозяйства; необходимые учетные документы племпредприятия.

Правильно поставленный учет и отчетность на племпредприятиях и пунктах искусственного осеменения позволяет эффективно проводить мероприятия по профилактике бесплодия, планировать все технологические процессы в животноводстве.

Журнал искусственного осеменения, запуска и отелов коров и телок Форма № 10 МОЛ. Работа с журналом: перед началом нового года в журнал заносятся списки по группам доярок всех коров (за минусом намечаемых к выбраковке на конец года). Указывают порядковый номер, кличку и индивидуальный номер коровы, код (К – корова, ПТ – первотелка или Т – телка), год рождения. В следующие графы заносят необходимые данные из старого журнала (указывают дату последнего отела, дату последнего осеменения после отела в прошедшем году, количество дней от отела до первого осеменения, каким по счету было последнее осеменение).

Если корова переходит в новый год с установленной стельностью, то в следующей графе указывают дату предполагаемого отела в текущем году. Все последующие графы журнала заполняют на основании фактических данных нового года: сначала ставят дату отела, дату предполагаемого (планового) осеменения (через 18 дн после отела) с указанием клички и номера быка. Фактическое осеменение записывают в последующих графах по месяцам текущего года. При первом осеменении указывают количество дней от отела. Через 2,5 мес после последнего осеменения коров исследуют на стельность, затем в правой стороне журнала записывают дату и результат ректального исследования. При положительном диагнозе указывают дату плодотворного осеменения и номер быка, каким было по счету осеменение и продолжительность в днях сервис-периода (время от отела до оплодотворения). По календарю или вспомогательной таблице подсчитывают дату ожидаемого отела и запуска и записывают эти строки в последних графах журнала. Здесь же указывают фактический запуск, отел и все данные о приплоде.

Если корова переходит в новый год нестельной, то после указания данных прошлого года, пропуская графу «Ожидаемый отел в текущем году»; ведут учет осеменений с начала года.

Журнал учета осеменений и отелов является основным документом по воспроизводству как для зоотехнической, так и для ветеринарной службы. Однако для облегчения и оперативности в работе техники по искусственному осеменению ведут дублирующий учет, для чего на каждую корову должны быть заведены индивидуальные карточки, находящиеся в соответствующих ячейках календаря или картотеки.

Вся работа на пункте искусственного осеменения, проводимая в течение дня, вечером фиксируется в журнале и соответствующих карточках, которые должны находиться в определенных ячейках календаря-картотеки.

Карточка учета осеменения и отелов коровы (телки).

Заполняется при первом отеле коровы и хранится в течение всей ее жизни. Ежегодно записывается дата отела и дата осеменения животного.

Индивидуальные карточки, обычно отпечатанные на плотной бумаге, рассчитаны на несколько лет, поэтому в большинстве случаев одной карточки достаточно на весь период племенного использования коровы.

В верхней части лицевой стороны карточки указывается отделение, ферма, бригада, группа доярки, а также кличка, номер и год рождения коровы. В левой графе пишут год, затем на этой строчке отмечают все данные об отеле и осеменениях за текущий год. Обратная сторона карточки ведется врачом-гинекологом. Здесь фиксируются все акушерско-гинекологические заболевания, функциональные расстройства яичников и применяемая помощь с обязательным указанием даты.

Работа с календарем-картотекой техника по искусственному осеменению.

Совмещенный календарь-картотека представляет из себя трехярусный деревянный ящик с ячейками (рисунок 56). Два верхних яруса являются «календарями». Цифры, стоящие между ними,



относятся к обоим календарям и обозначают дни месяца (31 ячейка). 32-я ячейка – для бригадира и зоотехника и 33-я – для ветврача. Два календаря предназначены для карточек коров двух гуртов. Иногда второй календарь используют только для карточек контрольной проверки проявления нового полового цикла.

Нижний ярус представляет из себя картотеку, разделенную на 12 ячеек (12 мес года), в каждой из которых имеется по три раздела. В 1-й раздел помещают карточки коров на ректальное исследование, во 2-й на запуск и в 3-й на отел.

После отела коровы ее карточку извлекают из ячейки месяца, раздела отела, записывают дату отела, дату планового осеменения (через 18 дн) помещают в верхний календарь на расчетное число. Затем, двигая карточку, день за днем ведут наблюдение за коровой до 30-го дн послa отела. Если за это время корова в охоту не пришла – карточку помещают в ячейку для бригадира и зоотехника, которые принимают необходимые меры по оптимизации кормления и содержания животного. При состоянии упитанности животного не ниже средней карточку коровы переключают в ячейку для ветврача, который обследует животное и при необходимости проводит стимуляцию. В случае выявления осложнений при родах, или в послеродовом периоде у коров их карточки сразу же помещают в ячейку для ветврача, который проводит необходимое лечение.

Когда корова приходит в охоту, ее осеменяют, записывают дату, а карточку переключают на контрольный цикл (через 18 дн) в нижний календарь. Наблюдение за животным ведут с 18-го по 28-й день. Если охота не повторилась, карточку переключают в картотеку на соответствующий месяц ректального исследования (через 2,5 мес после осеменения).

При подтверждении стельности по таблице или календарю вычитывают дату ожидаемого отела, ожидаемого запуска (минус 60 дн), а карточку вначале помещают на месяц запуска, после него – на месяц отела.

В случае повторения у коровы течки и охоты при контроле нового полового цикла, ее осеменяют второй раз, а карточку вновь перекладывают на следующий цикл. При третьем повторении стадии возбуждения полового цикла обязательно исключают скрытый эндометрит и принимают необходимые меры для повышения оплодотворяемости.

В тех случаях, когда при ректальном исследовании стельность не подтверждается, карточки перекладывают в ячейку для ветврача, который тщательно исследует корову и при необходимости проводит стимуляцию.

Журнал поступления, расхода и определения активности спермы быков.

Ведется по форме: дата, месяц, год, активность, поступило доз, расходовано доз, остаток доз.

Журнал необходим для контроля качества поступающей спермы, а также для прогнозирования сроков использования и прогнозирования новых заявок на поставку спермодоз.

Журнал измерения уровня азота.

В журнале приводятся следующие сведения: дата проведения замера, глубина (см) азота в сосуде Дьюара, дата заправки азотом.

Журнал посещений специалистами пункта искусственного осеменения.

Ведется с целью повышения уровня работы пункта по искусственному осеменению, регистрируются выявленные нарушения и недостатки в работе, даются рекомендации по их устранению, с отметкой Ф. И. О., должности проверяющего.

Используются стандартные формы для планирования работы.

План осеменения коров и телок на 20__ год

Наличие коров	Январь		Февраль		и т. д.
	План	Факт	План	Факт	

Подписан:

гл. зоотехник хозяйства

План отела коров на 20__ год

Наличие коров	Январь		Февраль		и т. д.
	План	Факт	План	Факт	

Подпись:

гл. зоотехник хозяйства

Примерный распорядок работы техника-осеменатора

5 ⁰⁰ –5 ³⁰	Включение бактерицидной лампы (через 30 мин выключить), обход маточного поголовья
5 ³⁰ –6 ³⁰	Подготовка инструментов, размораживание спермы быков, осеменение
6 ³⁰ –7 ⁰⁰	Заполнение журнала 10-мол, карточки, акта ректального исследования
7 ⁰⁰ –8 ⁰⁰	Перерыв на завтрак
8 ⁰⁰ –11 ⁰⁰	Выявление коров в охоте
11 ⁰⁰ –15 ⁰⁰	Перерыв на обед
15 ⁰⁰ –17 ⁰⁰	(Включение бактерицидную лампу на 30 минут). Выявление коров в охоте, помощь ветврачу при лечении гинекологически больных животных
17 ⁰⁰ –18 ⁰⁰	Подготовка инструментов и семени, осеменение животных, ведение учета

Подпись:

гл. зоотехник хозяйства

График завоза жидкого азота и спермы быков на 20__ г

Дни завоза	Январь		Февраль		и т. д.
	План	Факт	План	Факт	

Подпись:

гл. зоотехник хозяйства

Закрепление быков-производителей за поголовьем на 20__ год

Необходимо для контроля, с целью предотвращения близкородственного скрещивания. Указываются: кличка, номер быка, порода, продолжительность использования в хозяйстве.

Анализ состояния воспроизводства стада (Отчет о физиологическом состоянии коров) – заполняется ежемесячно с начала года и ведется по форме:

Анализ состояния воспроизводства стада КРС по хозяйствам, обслуживаемым племпредприятием «Краснодарское»
на 1 _____ 20 __ года
(с начала года с нарастающим итогом)

№	Хозяйство	Наличие коров		Осеменение и случка						
		На начало года	На конец отчетн. месяца	Осеменено всего		В т. ч.				
				коров		телок				
				голов	± к 20_г	голов	± к 20_г	Голов	± к 20_г	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Получено живых телят						Выход телят на 100 гол		Выбыло стельных		Абортов		Родилось мертвых телят	
Всего		в т. ч.											
го-лов	± к 20_г	го-лов	± к 20_г	го-лов	± к 20_г	го-лов	± к 20_г	го-лов	Нете-лей	ко-ров	нете-лей	ко-ров	нете-лей
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Коров			Телок		Имеется на конец месяца коров								
осе-мен. 2-й раз	в т.ч. осе-мен. 3-й раз и более	% пе-ре-гула	осе-мен. 2-й раз	% пе-ре-гула	осе-мен., но не прове-рено рек-	Установ. ректально		Не осемененные после отела					
						стель-ных	бес-плод-ных	все го	В том числе в				
									до 30	30–60	60–90	бо-лее 90	
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Зареги- стрирова- но гинекол. больных коров с нач. года	Имеется на конец месяца - телок случного возраста						
	Установ. рект.		Не осемененных				Среднсут. привес телок случн. возр. (с начала го- да)
	всего осеме- ненных	в т. ч. нетел- лей	Всего	В т. ч. в возрасте		Из всех с весом до 300 кг	
				18–24 мес.	старше 24 мес		
38	39	40	41	42	43	44	45

Акты ректального исследования. Заполняются ежедневно после осеменения коров (осемененная корова записывается в журнал 10-мол, карточку и акт ректального исследования).

Отчет о ходе искусственного осеменения и отелах коров и нетелей. Составляется техником по искусственному осеменению ежемесячно на каждое первое число в двух экземплярах, один из которых сдается главному зоотехнику, а другой остается на пункте.

В отчете отражают данные об осеменении коров и телок с указанием кратности осеменения, отелах (количество рожденных живых и мертвых телят), абортах, количестве выбывших стельных коров. Данные об отелах даются отдельно по коровам и нетелям. В крайней правой графе указывается процент выхода валовых и живых телят на каждые 100 коров, в этой же отчетной форме записываются показатели осеменения коров и получения телят при использовании спермы различных закрепленных быков.

Все данные показатели приводятся двумя цифрами: за отчетный месяц и нарастающим итогом с начала года.

Наряду с указанными основными формами учета и отчетности на пунктах искусственного осеменения техник в конце каждого месяца составляет акты на все случаи: абортов, мертворождаемости и выбытия стельных коров, вывешивает в красном уголке списки коров (по группам доярок) с указанием дат запуска в течение сле-

дующего месяца, оформляет сигнальный стенд, отражающий состояние воспроизводства по стаду на каждый текущий день.

10.2 Учет и отчетность на племпредприятии

Учет и отчетность на племпредприятии отражает всю производственную деятельность и позволяет контролировать работу пунктов искусственного осеменения животных.

Основные формы учета:

1. Журнал учета использования производителя (форма № 1-ию).
2. Лабораторный журнал (форма № 2-ию) по учету качества спермы производителя за период его использования.
3. Ордер на отправку спермы производителя на пункт искусственного осеменения. Его составляют в двух экземплярах. Обратную сторону ордера, где регистрируются животные, осемененные завезенной спермой, заполняет техник по искусственному осеменению и один экземпляр отправляет обратно на племпредприятие.
4. График доставки спермы быков в хозяйства на пункт искусственного осеменения (форма № 4-ию).
5. Договоры, заключаемые между племпредприятием и хозяйствами.

Форма паспорта качества на жидкий азот:

ОАО «Невинномысский азот», Россия
357107 г. Невинномысск, ул. Низяева
К тел.: 4-48-27.
факс (86554) 4-51-81

ПЕРВЫЙ СОРТ
(штампель)

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА 60

Азот газообразный и жидкий ГОСТ 9293-74, изм.3

№ партии 50 № накладной 156792

Дата изготовления 16/09.09. Масса нетто, т 584

№ п/п	Показатели	Норма для марок азота технический газообразный и жидкий азот		Установлено анализом
		Первый сорт	Второй сорт	
1	Объемная доля азота, %, не менее	99,6	99,0	99,9
2	Объемная доля кислорода, %, не более	0,4	1,0	0,1
3	Объемная доля водяного пара в газообразном азоте, %, не более	0,009	Выдерживает испытание по п. 3,6	–
4	Содержание масла в газообразном азоте	Выдерживает испытание по п. 3,7		–
5	Содержание масла, механических примесей и влаги в жидком азоте	Выдерживает испытание по п. 3,8		Соответствует
6	Объемная доля водорода, %, не более	Не нормируется		–
7	Объемная доля суммы углеродосодержащих соединений в пересчете на CH_4 , %, не более	Не нормируется		–

Система качества соответствует требованиям ИСО 9001:2000, сертификат №130205 Заключение ЦОТК: качество продукции соответствует требованиям ГОСТ 929–74, изм. 3 по первому сорту марка жидкий азот.

Начальник ЦОТК _____

Мастер смены _____

11 АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ

Диспансеризация – система мероприятий, направленных на возможно раннее выявление клинических и доклинических форм заболеваний животных, своевременное их лечение, а также целенаправленную профилактику болезней. Чаще она осуществляется в молочном скотоводстве, что не исключает необходимости ее проведения и в других отраслях животноводства. Маточное поголовье подлежит акушерско-гинекологической диспансеризации, а производители – андрологической. Проведение диспансеризации возлагается на ветслужбу с участием зооинженеров, техников по искусственному осеменению животных и руководителей ферм.

Акушерско-гинекологическая диспансеризация – система ветеринарно-зоотехнического обслуживания маточного стада, гарантирующая своевременное обнаружение, лечение и профилактику болезней органов размножения и молочной железы, сохранение воспроизводительной способности и продуктивности животных, их оплодотворение в оптимальные сроки, а также получение здорового, жизнеспособного приплода. Следует различать акушерскую и гинекологическую диспансеризацию.

Акушерская диспансеризация – комплекс диагностических, лечебных и профилактических мероприятий, направленных на обеспечение нормального течения беременности, родов и послеродового периода, а также функционирования молочной железы, сохранение жизни и здоровья новорожденных животных. Эта диспансеризация предусматривает работу с самками от их оплодотворения до завершения послеродового периода (послеродовой инволюции репродуктивных органов).

Ежедекадно проводится ректальное исследование маточного поголовья на стельность. Ректальному исследованию подлежат все коровы и телки спустя 2–2,5 мес после осеменения. В течение беременности осуществляется систематическое наблюдение за животными, контроль за качеством кормления (с проведением биохимических исследований).

мических исследований сыворотки крови и необходимой корректировкой рационов), условиями содержания (с учетом параметров микроклимата в помещениях, возможности переохлаждения или перегревания животных, предоставления активного моциона). Важно наладить повседневный контроль (во время доения) возможного проявления клинических форм мастита на протяжении всей лактации; ежемесячно коров исследуют на скрытый мастит. При абортах устанавливают их этиологию, необходимый материал отправляют в ветлабораторию для выяснения возможного их инфекционного или инвазионного происхождения, организуют мероприятия по устранению причин абортов. Согласно записям в журнале осеменения и данным ректального исследования осуществляется своевременный (за 50–60 дн до родов) правильный запуск стельных коров. При запуске уменьшают дачу сочных, концентрированных кормов и увеличивают дачу сена, в течение 5–10 дн уменьшают кратность и прекращают доение. После запуска сухостойных коров содержат отдельной группой (в цехе сухостоя) под постоянным ветеринарным контролем, обращая особое внимание на состояние вымени, особенно на 14–15-й дн после прекращения доения и за 10–14 дн до ожидаемого отела (при наличии мастита проводят санацию молочной железы) и возможное выделение экссудата из половых органов (при плацентите на почве осеменения с нарушением ветеринарно-санитарных правил).

С появлением предвестников родов, за 8–10 дн до отела, коров после необходимой санитарной обработки переводят в родильное отделение, где животные должны находиться под постоянным ветеринарным надзором. Во время родов ведут постоянное наблюдение за состоянием роженицы – определяют выраженность схваток и потуг, степень раскрытия родовых путей, время появления плодного пузыря и частей плода в нем. В случае необходимости (после завершения 1-й стадии родов) разрывают плодный пузырь и собирают в чистую посуду околоплодные воды, а также подтягивают плод во время схваток и потуг, особенно при тазовом предлежании. При патологических родах осуществляется квалифицирован-

ное родовспоможение. После этого обрабатывают новорожденного, удаляют отделившийся послед и меняют подстилку. Корове выпаивают 3–5 л околоплодной жидкости или ведро подсоленной теплой воды. Коров доят и определяют состояние вымени, а также половых органов. С 3–4-го дня после отела роженицам назначают моцион, массаж матки через прямую кишку – ежедневно по 5–10 мин.

С учетом течения родов всех отелившихся коров разделяют на 3 группы. В первую группу выделяют коров с нормальным течением родов. Вторую группу составляют коровы с такими осложнениями родов, как затрудненное выведение плода и задержание последа до 6–8 ч с последующим его самопроизвольным отделением. К третьей группе относят коров с осложнениями родов и послеродового периода, которые нуждались в акушерской помощи (неправильные положения, позиция, предлежания, членорасположения, уродства плода, узость родовых путей, задержание последа и др.); у коров этой группы возможно развитие тяжелых послеродовых осложнений, с последующим бесплодием. Для предупреждения послеродовых осложнений рекомендуется осуществлять профилактическое лечение коров после родов. В частности, у коров второй группы полезно применять маточные средства. Коровам третьей группы, помимо маточных средств, в первые 2–4 дня назначают внутриматочные введения антимикробных препаратов (экзутер, септиметрин, тетрасолвин, фуразолидоновые палочки, гинобиотик, биосан, ивазол и др.), новокаиновую терапию (внутривенно 0,5%-й раствор новокаина на физрастворе по 0,5–1 мл на 1 кг массы животного с повторением через 2 дня или внутриаортально 1%-й раствор новокаина по 100 мл (с добавлением антибиотиков) и повторением через 48 ч и т.п.), внутривенное вливание 40%-го раствора глюкозы (120–150 мл) и 10%-го раствора кальция хлорида (100–120 мл) с повторением через 48 ч, а также внутримышечные инъекции тривитамина трехкратно с интервалом 48 ч по 5–10 мл.

Из родильного отделения переводят коров в общее стадо не ранее двух недель после отела (после прекращения выделения ло-

хий и закрытия канала шейки матки).

С целью своевременного выявления коров с осложненным течением послеродового периода их подвергают ранней акушерской диспансеризации в следующие сроки: в первые сутки после отела (примесь к лохиям воспалительного экссудата свидетельствует об инфицировании матки во время осеменения с последующим воспалением плаценты, эндометрия), спустя 7–8 дн после родов (для обнаружения ранних признаков острой субинволюции матки, а также воспаления гениталий на почве травмирования и инфицирования тканей половых органов во время родов), через 14–16 дн после родов, до вывода из родильного отделения (с целью обнаружения признаков подострой субинволюции матки, эндометрита вследствие инфицирования матки в послеродовом периоде), к концу месяца после отела (для обнаружения признаков субинволюции, атонии и воспаления матки, дисфункции яичников). В указанные сроки есть возможность выявления коров с заболеваниями вымени. Выявленных с субинволюцией и воспалением гениталий, а также маститом коров необходимо немедленно изолировать в отдельное помещение, где подвергнуть лечению в соответствии с показаниями, стойло продезинфицировать.

Ветеринарному гинекологическому исследованию необходимо также подвергать коров, подлежащих осеменению (перед осеменением).

Гинекологическая диспансеризация – комплекс диагностических, лечебных и профилактических мероприятий, направленных на установление причин (форм) бесплодия самок, выявление их воспроизводительной способности и продуктивности. В частности, диспансеризации подлежат коровы, у которых в течение месяца после родов не возобновилась половая цикличность, телки с отсутствием половых циклов в течение месяца после достижения возраста физиологической зрелости, а также самки после двух безрезултатных осеменений и недопущенные к осеменению.

Работу проводят в такой последовательности: собирают анамнестические данные (сведения о возрасте, продуктивности, родах,

абортах, послеродовом периоде, осеменении, использовании животных, диагностических исследованиях на инфекционные и инвазионные заболевания и др.), изучают условия кормления (состав и полноценность рационов, качество кормов, их химический анализ), содержания, эксплуатации, осеменения маточного поголовья, а также выращивания ремонтного молодняка. Это позволяет выявить причины нарушения воспроизводства. Проводится общее клиническое исследование животных для установления состояния их здоровья. Особое внимание уделяется определению состояния полового аппарата самок путем осмотра, вагинального и ректального исследований, дополняемых в необходимых случаях другими диагностическими приемами, что создает предпосылки уточнения форм бесплодия.

Осмотром определяют состояние таза, вульвы, наличие истечения из половой щели. Вагинальное исследование коров и телок проводят с помощью влагалищного зеркала, обращая внимание на состояние слизистой оболочки влагалища и его преддверия, вагинальной части шейки матки. У здоровых самок слизистая оболочка влагалища и преддверия бледно-розовая, иногда с синюшным оттенком, блестящая и покрыта тонким слоем прозрачной или слегка опалесцирующей слизи. Шейка матки вдаётся во влагалище в виде соска и имеет вид цветной капусты, в складках которой скапливается слизь; канал шейки матки плотно закрыт. Во время течки слизистая влагалища отечна, гиперемирована, покрыта прозрачной слизью, выделяющейся в виде тяжа из половой щели; канал шейки матки слегка приоткрыт, в нем содержится слизь.

Ректальное исследование коров и телок позволяет установить состояние матки, яичников, яйцеводов. У здоровых небеременных коров матка и яичники находятся в тазовой полости, оба рога матки почти одинаковой величины и четко разделены межроговой бороздкой. У многорожавших коров матка может быть несколько опущена в брюшную полость, а правый рог увеличен. При пальпации матка заметно сокращается, уменьшается в размере, ее можно захватить в руку. Яичники подвижны, безболезненны, величиной с

небольшой грецкий орех, плотноэластической консистенции, с мелко-бугристой поверхностью, в них можно определить фолликулы разной величины и желтые тела. Яйцепроводы обычно не пальпируются. У телок матка и яичники меньшей величины, чем у коров.

Проподимость яйцепроводов можно определить такими методами, как пертубация, хромогидротубация или их сочетанием. Биопсия эндометрия (кусочки эндометрия вырезают утеротомом, или биотомом разной конструкции) в сочетании с гистологическим исследованием полученного материала позволяет установить бесплодие, обусловленное патологическими изменениями в матке коров и телок и протекающих без ясных клинических признаков.

Лабораторные исследования включают: микробиологическое исследование экссудата из половых органов и секрета вымени; биохимическое исследование сыворотки крови, морфологическое исследование крови, иммунологические и гормональные исследования, определение клеточного состава цервикально-вагинальной слизи, проведение проб для диагностики атонии и гипотонии матки, эндометритов и др.

Микробиологические исследования предусматривают диагностирование половых инфекций и инвазий, а также выявление возбудителей неспецифического воспаления гениталий и вымени (условно патогенных микроорганизмов, грибов) с установлением их чувствительности к антимикробным веществам для правильного выбора средств этиотропной терапии.

Биохимический анализ сыворотки крови здоровых и бесплодных коров и телок включает определение содержания общего белка, кальция, неорганического фосфора, каротина, витамина А, витамина Е, сахара, щелочного резерва по рекомендуемым методикам и позволяет установить характер обменных процессов, особенности нарушения обмена веществ.

Гематологические исследования предусматривают определение содержания в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, характера лейкограмм с целью выявления отклонений гематологи-

ческого статуса, характерного для ряда заболеваний.

Радиоиммунологическими исследованиями определяют в плазме крови содержание и соотношение гормонов прогестерона, суммарных эстрогенов, эстрадиола 17-бета и андрогенов, что очень важно при диагностировании дисфункции матки и яичников на почве эндокринных расстройств.

Ориентировочное представление о функциональном состоянии яичников, степени их гормональной активности можно составить по показателю гликогенового теста. На предметном стекле делают мазки-отпечатки из слизи преддверия влагалища и высушивают на воздухе. Потом их переносят в бактериологические чашки с раствором Люголя (йода – 1 ч, калия йодида – 2 ч, дистиллированной воды – 17 частей) на 2–3 мин и высушивают на воздухе. В эпителиальных клетках, содержащих гликоген, цитоплазма окрашивается в коричневый, темно-коричневый или слабо желтый цвет; ядра не окрашиваются. В мазке подсчитывают 100 клеток и вычисляют процентное отношение окрашенных клеток к общему количеству подсчитанных, что и характеризует гликогеновый индекс. На 17, 20, 21, 1 и 2-й дн полноценного полового цикла гликогеновый индекс равен 75–80%-й, на 6–11-й дн 15–20%-й, в период с 4–5-го по 13–15-й дн – 35–50%-й. Понижение гликогенового индекса свидетельствует о низкой гормональной активности яичников.

А. О. Манасян предложил определять клеточный состав цервикально-вагинальной слизи, из которой на предметном стекле готовят мазки-отпечатки, окрашенные по Романовскому-Гимзе. Под микроскопом подсчитывают 500 эпителиальных клеток, в том числе больших, средних, малых, безъядерных и деформированных, определяя их соотношение. При кистозном перерождении яичников количество средних эпителиальных клеток доходит до 43–68 % (в норме их от 9 до 37 %), тогда, как больших и малых сравнительно мало (в норме больших от 2–12 до 61–70 %, а малых от 6–8 до 71–78 %), а безъядерные отсутствуют. При кисте желтого тела и персистентном желтом теле увеличивается количество малых и безъядерных клеток (сдвиг картины мазка вправо).

Иммунологические исследования включают определение уровня общей неспецифической резистентности организма (по фагоцитарной активности лейкоцитов крови, лизоцимной активности и бактерицидности крови и другим тестам), а также характер локального иммунитета матки (по фагоцитарной активности лейкоцитов в отношении к микробам в окрашенных мазках-отпечатках маточных выделений) и вымени (по лизоцимной активности молока и фагоцитарной активности лейкоцитов молока). Наряду с этим для диагностики иммуногенного бесплодия определяют титр спермиоантител (спермиагглютининов) в сыворотке крови (по К. Братинову и В. Дикову). Спермиоагглютинационная проба заключается в следующем. В 11 (или более) стерильных пробирок наливают по 1 мл изотонического раствора хлорида натрия. В первую пробирку добавляют 1 мл сыворотки крови испытуемой самки и смешивают с раствором. Затем 1 мл смеси переносят во вторую пробирку, из второй в третью, и в такой последовательности продолжают разведение до 11-й пробирки, из которой 1 мл содержимого выливают. В результате получают разведение сыворотки крови в геометрической прогрессии – 1:1, 1:2, 1:4, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128, 1:256, 1:512, 1:1024. В каждую пробирку добавляют по 2 капли 2%-й суспензии отмытых спермиев производителя, спермой которого неоднократно осеменяли самку. Содержимое пробирок смешивают и помещают на 30 мин в термостат при температуре +37 °С. Учет реакции проводят под микроскопом. Для этого в луночку предметного стекла пастеровской пипеткой помещают небольшую каплю содержимого из каждой пробирки, накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом. Реакция считается отрицательной, если в поле зрения отсутствуют склеенные спермии или имеются единичные половые клетки, головки которых склеены; сомнительной – при агглютинации головок спермиев в разбавлении 1 : 256 и ниже; положительной при титре 512 и более (все спермии склеены головками). У коров с нормальной плодовитостью титр спермиоагглютининов не превышает 1 : 64, а у телок 1 : 32. Предложены методы определения титра спермиоток-

синов и спермиолизинов, реакция преципитации по обнаружению спермиоантител.

Иммунобиологическую несовместимость пар по группам крови без учета их групповой принадлежности можно определить реакцией изогемоагглютинации на предметном стекле (приемлемо для лошадей) или в пробирке (предлагается при исследовании, других видов животных). Первый из названных способов заключается в следующем. На чистое предметное стекло наносят две капли сыворотки крови самки и добавляют к ней каплю разведенной в 5 раз физиологическим раствором цельной крови производителя. После смешивания капель сыворотки и крови в течение 10 мин наблюдают за результатами реакции изогемоагглютинации. Отрицательной (пара совместима по группам крови) считается реакция, когда после 10 мин на предметном стекле остается неизменная однородная смесь с отсутствием малейших намеков на образование «песка» или комочков из эритроцитов. Под микроскопом при этом видны целые одиночно расположенные эритроциты. При положительной реакции агглютинации (пара не совместима), которая обычно наступает в ближайшие 5 мин с момента смешивания крови с сывороткой, на предметном стекле появляются видимые невооруженным глазом мельчайшие красные зернышки («песок»), образовавшиеся из слившихся эритроцитов; мелкие зернышки постепенно сливаются в более крупные зерна «комочки», а иногда в хлопья неправильной формы. Покачивание стекла и добавление физраствора этих комочков не разрушает. Микроскопическая картина положительной реакции характеризуется наличием в поле зрения значительных бесформенных комочков состоящих из агглютинированных эритроцитов.

Сущность второго способа такова. В небольшую стеклянную пробирку вносят пипеткой 1 мл сыворотки самки и 2–3 капли разведенной крови производителя, встряхиванием пробирки содержимое перемешивается. Пробирку оставляют на 1 час в спокойном состоянии при комнатной температуре (лучше после центрифугирования в течение 1–2 мин при 1500–2000 оборотах/мин). Для

оценки результатов пробирку встряхивают. При агглютинации (положительная реакция) заметны 1–2 комка или несколько маленьких комочков агглютинированных эритроцитов. При отсутствии агглютинации (отрицательная реакция) остается равномерно окрашенная смесь. Но наиболее приемлемой реакцией изогемоагглютинации для животных с низким агглютинационным титром сыворотки является реакция изогемоагглютинации в капилляре. Для ее постановки берут стеклянную трубку длиной 9–10 см диаметром 1 мм и в ней смешивают сыворотку крови самки со взвесью (1 : 10) эритроцитов производителя. Заполняют капилляр сывороткой и эритроцитами поочередным опусканием конца его сначала во взвесь эритроцитов а затем в сыворотку (жидкость в трубку поступает в силу закона капиллярности). Количество эритроцитов должно быть в 2–3 раза меньше сыворотки. Капилляр заполняют смесью наполовину или на одну треть, чтобы столбик жидкости мог перемещаться по капилляру. Для смешивания сыворотки и эритроцитов капилляру придают вертикальное положение. Когда жидкость достигает конца капилляра последний поворачивают в обратную сторону (требуется 2–3 таких поворота). Агглютинацию в капилляре можно наблюдать невооруженным глазом после 10 мин выдерживания при температуре 15–20 °С: появляются мелкие комочки вдоль всей трубки. При отсутствии агглютинации эритроциты в горизонтально расположенном капилляре размещаются тонким слоем на его нижней стенке.

Другие методы лабораторных исследований изложены при описании соответствующих заболеваний.

Генетические исследования проводят с использованием методов генетико-математического анализа. Генетическим аспектам воспроизводительной функции животных, равно как и заболеваемости коров маститом в последние годы уделяется все большее внимание при выяснении причин низкой плодовитости и предрасположенности животных к воспалению молочной железы, а также при разработке профилактических мероприятий. При генетических исследованиях в сравнительном аспекте учитывают следующие

показатели по коровам и их дочерям, матерям и дочерям используемых быков, а также по линиям и семействам: индекс осеменения и оплодотворяемость; продолжительность беременности, межотельного периода, бесплодия; срок между отелом и оплодотворением; частоту аборт, патологии, родов, функциональных и воспалительных заболеваний гениталий, патологии вымени а также многоплодия. При этом принимают во внимание средние показатели по стаду. Так, например, к маститоустойчивым линиям и семействам относят коров с показателями заболеваемости маститом ниже среднего показателя по стаду, а к маститопредрасположенным – с более высокой заболеваемостью. При оценке плодовитости быков влияние наследственности устанавливают по объему эякулята, концентрации, активности и выживаемости спермиев, проценту их патологических форм, оплодотворяющей способности спермы. На основании материалов генетического анализа определяют коэффициенты наследуемости (h_2) и повторяемости (R_w) изучаемых признаков (по методикам описанным в руководствах Н. А. Плохинского и Е. К. Меркурьевой).

Показатель пожизненной воспроизводительной способности (ППВС) вычисляют по формуле:

$$\text{ППВС} = (\text{П} - 1 \cdot 365) : \text{Д} \cdot 100,$$

где П – число телят,

Д – число дней между первым и вторым отелами.

По результатам исследований, осуществляемых при акушерско-гинекологической диспансеризации крупного рогатого скота, проводят анализ воспроизводства стада. Важным условием высокого уровня организации воспроизводства и профилактики бесплодия самок всех видов животных является постоянный контроль и учет, что позволяет своевременно выявить бесплодных самок, провести мероприятия по улучшению кормления, содержания, эксплуатации, лечению и стимуляции половой функции маточного пого-

ловья. В хозяйствах должны быть следующие документы: журналы искусственного осеменения самок, ордера на сперму, списки самок подлежащих осеменению и диагностике беременности, гинекологический журнал самок, индивидуальные карточки самок, календарь техника по искусственному осеменению; надо уделять внимание мечению животных с четко выраженными индивидуальными номерами. Все это облегчает проведение анализа воспроизводства стада.

Согласно схеме акушерско-гинекологической диспансеризации на молочных фермах ежеквартально проводится определение эффективности воспроизводства стада с последующим составлением плана прогноза получения приплода и мероприятий по профилактике и ликвидации бесплодия маточного поголовья. При оценке эффективности воспроизводства могут быть использованы следующие критерии: оплодотворяемость от первого после отела осеменения, число осеменений на одно оплодотворение – индекс осеменения (определяется делением общего числа осеменений на количество стельных коров); общая (итоговая) оплодотворяемость – процент стельных коров из числа осемененных за квартал, полугодие, год и процент нетелей из числа осемененных телок; интервал от отела до оплодотворения («сервис-период») и продолжительность бесплодия (срок от отела до оплодотворения минус 30 дн послеродового периода); процент коров ставших стельными в первые 30 и 60 дн после родов; уровень отелов (частное от деления количества отелов на общее число коров стада); выход телят на 100 коров – процент живых телят от числа коров, числившихся в хозяйстве (ферме) по состоянию на начало текущего года; учитывают также процент аборт, мертворожденных и убоя коров по причине бесплодия. На фермах (комплексах) по выращиванию нетелей учитывают: процент телок с достаточной живой массой для осеменения в 16–18-месячном возрасте и среднюю живую массу телок в этом возрасте; среднесуточный прирост живой массы телок в возрасте 12 мес и старше; оплодотворяемость от первого осеменения; процент телок оставшихся неоплодотворенными, в том числе с

врожденными аномалиями репродуктивных органов; процент нетелей отелившихся в 26–27-месячном возрасте. Приняты следующие показатели нормального состояния воспроизводства крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород: не менее 60 % коров и 70 % телок должны быть оплодотворены от первого осеменения; интервал от отела до оплодотворения (плодотворного осеменения) не должен превышать 80 дн (в среднем по стаду); среднее число осеменений на стельность должно быть не более 1,6; число коров, не оплодотворившихся после трех осеменений не должно превышать 10 %; в первые 60 дн после отела должно быть осеменено свыше 85 % коров (причем максимум в течение первого месяца после родов); из числа зрелых телок не менее 90 % должны быть осеменены в течение 30 дн после перевода их в случной гурт; убой коров по причине бесплодия менее чем 4 % от численности стада; выход не менее 100 телят на каждые 100 коров.

Анализ по перечисленным показателям позволяет достаточно точно охарактеризовать состояние воспроизводства стада на день обследования и его тенденцию. Однако этих показателей недостаточно для того чтобы разобраться в конкретных причинах низкой оплодотворяемости и бесплодия. Этой задаче в большей мере отвечает ежемесячный анализ физиолого-клинического статуса стада, при котором определяют соотношение коров с различным состоянием воспроизводительной функции. При этом исходят из того, что при нормальном воспроизводстве стада на каждый текущий день должно быть стельных коров примерно 60 %, осемененных но не проверенных на беременность 30 %, находящихся в послеродовом периоде (до 30 дн после отела) – 10 %. Программа воспроизводства стада, судя по опыту передовых хозяйств, должна предусматривать осеменение 70 % коров в первые 45 дн, остальных – с 46-го по 60-й дн после отела. Одной из наиболее вероятных причин запоздалого осеменения является задержание начал циклической активности яичников, как следствие плохой подготовки коров к отелу, низкого энергетического уровня рационов коров и телок, патологии родов и послеродового периода, длительной адинамии и

гиподинамии, неблагоприятных климатических факторов (холод, высокая окружающая температура и др.), высокого уровня молочной продуктивности. Не менее важной причиной этого также является пропуск половых циклов (об этом свидетельствует наличие в одном из яичников функционирующего желтого тела у коров с незарегистрированной охотой). Укорочение интервалов между повторными осеменениями может быть связано с ановуляторным половым циклом, наличием фолликулярных кист, а удлинение этих интервалов является результатом резорбции эмбрионов, либо пропуска стадии возбуждения полового цикла.

При анализе состояния воспроизводства стада необходимо располагать данными клинико-гинекологического исследования маточного поголовья (с учетом возраста животных), а также результатами изучения условий его кормления содержания эксплуатации, осеменения. Это позволит установить причины, удельный вес форм бесплодия и определить приоритетные направления борьбы с ним. По материалам исследований можно выделить четыре группы бесплодных животных:

- 1) клинически здоровые коровы и телки с низкой оплодотворяемостью;
- 2) животные с дисфункцией матки и яичников;
- 3) животные с воспалительными процессами в гениталиях;
- 4) телки с аномалиями развития половых органов.

Нарушение воспроизводительной функции у клинически здоровых коров и телок (искусственное бесплодие) может быть обусловлено несвоевременным и не правильным их осеменением (неправильный выбор оптимального времени осеменения, пропуск стадии возбуждения полового цикла, нарушение технологии хранения и использования спермы, использование микробно-контаминированной спермы и спермы плохого качества, стрессовым воздействием при осеменении и др.), а также иммунобиологической несовместимостью пар (высокий титр спермиоантител).

Преобладание функциональных нарушений в яичниках и матке у коров и телок второй группы свидетельствует о неблагоприятных

условиях существования (кормления, содержания, использования животных или связано с их преклонным возрастом (алиментарное, климатическое, эксплуатационное, старческое бесплодие).

Большой процент бесплодных животных с воспалением матки и других отделов полового аппарата (симптоматическое бесплодие) является следствием нарушений требований асептики и антисептики при родовспоможении, неблагоприятного санитарного режима в родильном отделении и других животноводческих помещениях, невыполнение санитарно-ветеринарных правил искусственного осеменения самок или же распространения в стаде половых инфекций и инвазий.

Значительный удельный вес врожденного бесплодия среди телок на почве аномалий развития половых органов может сигнализировать о наличии близкородственного разведения, воздействия мутагенов (ионизирующей радиации, ядохимикатов и т. п.).

С учетом выявленной этиологии планируются мероприятия направленные на корректирование воспроизводительной деятельности самок с целью профилактики и ликвидации их бесплодия.

Для прогнозирования выхода телят на 100 коров вначале вычисляют средний по стаду интервал от отела до оплодотворения за истекший период года при этом животных группируют по величине этого показателя и находят их средние и суммарные значения. Найденную сумму дней делят на число коров и получают средний интервал от отела до оплодотворения по стаду.

Прогнозируемый выход телят определяют по формуле:

$$V_T = (285 + C_{\Pi}) \cdot 100 : 365 + D_B - A_M,$$

где 285 – средняя продолжительность стельности, дней;

C_{Π} – средний интервал между отелом и оплодотворением, дней;

365 – количество дней в году;

100 – пересчет на 100 коров;

D_b – количество двоен и двух отелов в год, %;

A_m – аборт мертворожденные, %.

Экономический ущерб от бесплодия коров, складывающийся из недополучения приплода, молока и утраты племенной ценности животных исчисляется так.

Ущерб от недополучения молока определяют по формуле:

$$Y_1 = M_6 \cdot (B_0 - B_6) \cdot T \cdot Ц,$$

где M_6 – количество бесплодных коров, голов;

B_0 и B_6 – среднесуточный удой на корову соответственно по группам оплодотворившихся и бесплодных животных, кг;

T – средняя продолжительность бесплодия, дней;

$Ц$ – закупочная цена 1 кг молока базисной жирности, руб.

Ущерб от недополучения приплода вычисляют по формуле:

$$Y_2 = (K_p \cdot P_b - P_f) \cdot C_n,$$

где K_p – коэффициент рождаемости (равен 1,0);

P_b – возможный контингент для получения приплода, голов;

P_f – фактическое количество родившихся телят, голов;

C_n – условная стоимость 1 головы приплода, руб. (она приравнивается к себестоимости 3,61 ц молока).

Ущерб от утраты племенной ценности животных определяют по формуле:

$$Y_3 = M_y \cdot (Ц_n - Ц_y),$$

где M_y – количество животных, утративших племенную ценность, голов;

$Ц_n$ и $Ц_y$ – средняя цена реализации племенных и утративших

племенную ценность животных, руб.

Суммарный ущерб вычисляют по формуле:

$$Y_0 = Y_1 + Y_2 + Y_3$$

После осуществления лечебно-профилактических мероприятий в борьбе с бесплодием крупного рогатого скота устанавливают их *Экономическую эффективность (Элп)* по формуле:

$$Э_{лп} = П_y - З_{лп},$$

где $П_y$ – предотвращенный экономический ущерб в результате проведения мероприятий (по разнице убытков до и после их осуществления), руб.;

$З_{лп}$ – затраты на проведение лечебно-профилактических мероприятий, руб.

Окупаемость этих мероприятий на 1 рубль затрат определяется по формуле:

$$O_{лп} = П_y : З_{лп}$$

Акушерско-гинекологическая диспансеризация маточного стада в других отраслях животноводства может проводиться примерно по описанной выше схеме.

Лечебно-профилактические мероприятия направленные на интенсификацию воспроизводства и повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота по временному выполнению имеют постоянный или периодический характер.

Мероприятия выполняемые постоянно в течение года:

а) контроль за качеством кормов для маточного стада, профилактика минеральной и витаминной недостаточности во время сухостоя и в послеродовом периоде;

б) исследование на мастит лактирующих и сухостойных коров, своевременное лечение больных;

в) контроль за содержанием и эксплуатацией коров, выращиванием ремонтного молодняка;

г) организация рационального родовспоможения, поддержание надлежащего санитарного режима в родильных отделениях;

д) клинико-акушерский контроль за течением послеродового периода, фармако-профилактика его осложнений, лечение животных с патологией послеродового периода;

е) контроль за искусственным осеменением, гинекологический контроль подлежащих осеменению самок, при необходимости – проведение санации матки;

ж) контроль за качеством доения;

з) контроль за выполнением инструктивных правил трансплантации эмбрионов, отбор доноров и реципиентов, диагностика абортот.

Ежемесячно проводимые мероприятия:

а) диагностика беременности коров и телок;

б) клинико-гинекологическое исследование бесплодных коров с проведением дифференцированного лечения с учетом характера патологии репродуктивных органов, индукции и синхронизации стадии возбуждения полового цикла, стимуляции половой функции;

в) анализ физиолого-клинического состояния стада с устранением выявленных недостатков в ведении молочного скотоводства.

Мероприятия, выполняемые ежеквартально:

а) диагностика половых инфекций и инвазий;

б) химический анализ кормов, биохимические исследования сыворотки крови;

в) гинекологическая диспансеризация стада с анализом состояния его воспроизводства и прогнозирование получения телят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Воспроизводство стада - основа развития животноводства, его интенсификация, то есть создание предпосылок максимального проявления потенциальной генетически обусловленной плодовитости и продуктивности маточного поголовья, сохранения полученного приплода – залог неуклонного увеличения производства животноводческой продукции. Реализация задачи по интенсификации воспроизводства обеспечивается направленным регулированием воспроизводительных процессов на базе использования научных достижений в области акушерства, гинекологии и биотехники размножения животных, а также по смежным дисциплинам, раскрывающих объективно существующие законы природы. Чтобы не навредить в осуществлении регуляции репродуктивных процессов от зооветеринарных специалистов требуются не только хорошие организаторские способности, но и достаточный объем необходимых знаний. Предлагаемое пособие, в котором проведено обобщение современных данных по физиологии размножения, проведению и организации искусственного осеменения животных может помочь в пополнении знаний, обучающихся по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, направленность «Ветеринарное акушерство».

В учебном издании затронуты физиологические основы воспроизведения животных, современные данные о биологических приемах размножения, физиологии репродуктивных процессов у животных, уделено внимание проведению акушерско-гинекологической диспансеризации. При написании пособия использован литературный материал отечественных и зарубежных ученых в области биотехники размножения животных, а также результаты собственных исследований авторов по совершенствованию воспроизводства сельскохозяйственных животных с учетом особенностей современных технологий ведения животноводства.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ч – часть

1 н – 1 нормальный

х.ч.– химически чистый

кг – килограмм

г – грамм

дн – дней

ГФ – государственная фармакопея РФ

мес – месяц

мг – миллиграмм

мл – миллилитр

млрд – миллиард

л – литр

сут – суток

ED₅₀ – эффективная доза для 50 % животных в опыте

LD₅₀ – летальная доза для 50 % животных в опыте

LD₁₀₀ – минимальная доза изучаемого вещества, которая вызывает учитываемый эффект у всей группы животных (100 % гибель)

WHO – всемирная организация здравоохранения

et. all – и другие (соавт).

PGF_{2α} – простагландин F_{2α}

GnRH – гонадотропин релизинг- гормон

МГА – мегестрол ацетат

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Научные основы искусственного осеменения самок.
2. Типы и способы естественного осеменения животных, их производственная и ветеринарно-санитарная оценка.
3. Факторы, способствующие оплодотворению.
4. Роль иммунных факторов в воспроизводстве животных.
5. Гормональная обработка коров.
6. Организация и техника искусственного осеменения коров.
7. Естественная и искусственная стимуляция половой функции.
8. Способы синхронизации стадии возбуждения полового цикла у коров.
9. Сущность и значение искусственного осеменения с.-х. животных.
10. Нейро-гуморальная регуляция половой функции.
11. Время осеменения коров и телок.
12. Половой цикл и половое поведение животных.
13. Определение половой охоты у коров.
14. Продолжительность половой охоты.
15. Способы обнаружения половой охоты.
16. Строение полового цикла коров и телок.
17. Развитие фолликулов.
18. Определение времени осеменения коров.
19. Определение времени осеменения мелкого рогатого скота.
20. Осеменение два или один раз в половую охоту.
21. Выбор времени осеменения коров и телок.
22. Организация воспроизводства скота мясных и молочных пород.
23. Проведение естественного спаривания.
24. Биологически активные вещества, их модулирующее действие на половой цикл коров и телок.
30. Определение времени осеменения кобыл.
31. Определение времени осеменения свиней.
32. Применяемые приемы выявления половой охоты.
33. Организация запланированного осеменения.
34. Контроль зрелости фолликула при осеменении.

35. . Оборудование пунктов искусственного осеменения.
36. Выращивание и сохранность молодняка крупного рогатого скота.
37. Внешние факторы влияющие на проявление половых циклов.
38. Физиологическая зрелость.
39. Признаки половой охоты.
40. Устройство искусственной вагины образца 1942 г. для быка.
41. Для чего необходимо баллонообразное расширение в искусственной вагине, предложенной И.И. Родиным.
42. Устройство искусственной вагины для жеребца образца 1952 г.
43. Разновидность спермоприемников для производителей сельскохозяйственных животных.
44. Температура воды, наливаемой в искусственную вагину.
45. Стерилизация спермоприемников.
46. При какой температуре и сколько автоклавируют искусственные вагины.
47. Методика получения спермы от производителей сельскохозяйственных животных.
48. Методики лабораторной оценки качества спермы.
49. Заморозка спермы быка, барана, жеребца, хряка.
50. Как замораживают сперму в гранулах и фторопластовых пластинках и в облицованных гранулах?
51. Методы определения активности замороженной спермы у быка, жеребца.
52. В чем состоят правила техники безопасности при работе с сосудами Дьюара.
53. Техника оттаивания замороженной спермы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акушерско-гинекологический биотехнологический словарь / М. А. Белобороденко [и др.]. – Тюмень : ГАУСЗ, 2015. – 96 с.
2. Интенсификация воспроизводства крупного рогатого скота: учебник для вузов / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, Е. В. Горпинченко; под ред. М. В. Назарова. – Краснодар: КубГАУ, 2017.
3. Полянцев, Н. И. Технология воспроизводства племенного скота : учеб. пособие / Н. И. Полянцев. – СПб. : Лань, 2014. – 288 с.
4. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник. – СПб. : Лань, 2015. – 480 с.
5. Полянцев, Н. И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / Н. И. Полянцев, А. И. Афанасьев. – М. : Лань, 2012. – 215 с.
6. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов [и др.]. – Колос, 2011 – 440 с.
7. Руководство по акушерству гинекологии и биотехнике размножения животных : учеб. пособие / М. В. Назаров [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 584 с.
8. Биотехника воспроизводства с основами акушерства : учебник / А. М. Белобороденко, И. А. Родин, М. А. Белобороденко, Т. А. Романова. – Тюмень : ГАУСЗ, 2014. – 522 с.
9. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехнике репродукции животных Г. П. Дюльгер, В. Я. Никитин, А. М. Петров, В. В. Храмцов, С. Н. Преображенский. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2014.
10. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник / под ред. В. Я. Никитина. – М. : Колос, 2005. – 512 с.
11. Физиология и патология молочной железы у коров в условиях гиподинамии : учеб. пособие / М. А. Белобороденко, Т. А. Белобороденко, А. М. Белобороденко, И. А. Родин. – Тюмень, 2016. – 190 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение.....	3
1	Краткие сведения о половом цикле и половом поведении животных.....	5
2	Определение времени осеменения.....	9
2.1	Визуальный способ выбора времени осеменения	9
2.2	Инструментальные способы выбора времени осеменения.....	11
2.3	Измерение двигательной активности (педометрия)...	12
2.4	Наблюдение за коровами и телками с помощью телевизионных установок.....	12
2.5	Измерение температуры тела (термометрия).....	12
2.6	Измерение электрического сопротивления слизистой оболочки преддверия влагалища.....	13
2.7	Лабораторные способы выбора времени осеменения	13
	2.7.1 Прогестероновый тест.....	14
	2.7.2 Феномен арборизации шеечной слизи.....	14
3	Проведение искусственного осеменения коров и телок....	15
3.1	Подготовка коров к осеменению.....	15
3.2	Организация искусственного осеменения коров и телок.....	16
3.3	Способы осеменения коров и телок и их практическое применение.....	17
3.4	Кратность осеменения.....	18
3.5	Работа с замороженной спермой.....	22
	3.5.1 Оттаивание гранул концентрированной спермы объемом 0,1–0,2 мл	25
	3.5.2 Оттаивание спермы, замороженной в соломинках.....	26
	3.5.3 Оттаивание спермы в облицованных гранулах...	27
	3.5.4 Оценка оттаянной спермы перед осеменением по подвижности	28
3.6	Хранение, транспортировка и использование оттаянной спермы.....	29
	3.6.1 Гранулированная сперма после оттаивания.....	29
	3.6.2 Сперма, оттаянная в соломинках или в пайетах.	29

	3.6.3 Оттаянная сперма в облицованных гранулах...	30
	3.7 Техника осеменения коров и телок.....	31
	3.7.1 Осеменение коров визо-цервикальным способом.....	31
	3.7.2 Мано-цервикальный способ осеменения	34
	3.7.3 Искусственное осеменение с ректальной фиксацией шейки матки.....	36
4	Организация искусственного осеменения кобыл, свиней, овец.....	38
	4.1 Организация и техника искусственного осеменения кобыл.....	38
	4.2 Искусственное осеменение свиней.....	41
	4.2.1 Получение спермы от хряка.....	41
	Два способа искусственного осеменения свиней.....	42
	4.3 Организация и техника искусственного осеменения овец.....	45
	4.3.1 Подготовка маток к осеменению.....	45
	4.3.2 Осеменение овец (визо-цервикальное и паро-цервикальное введение спермы).....	46
5	Подготовка инструментов и материалов для получения спермы и проведения искусственного осеменения.....	48
	5.1 Приготовление растворов, тампонов, марлевых салфеток.....	48
	5.2 Обеззараживание инструментов и материалов.....	52
	5.2.1 Стерилизация кипячением.....	52
	5.2.2 Стерилизация сухим жаром.....	53
	5.2.3 Стерилизация фламбированием.....	53
	5.2.4 Стерилизация вазелина.....	53
	5.2.5 Обеззараживание 70%-м спиртом-ректификатом.....	54
	5.2.6 Обеззараживание инструментов из пластика...	54
6	Устройство, сборка и подготовка искусственной вагины для получения спермы.....	55
	6.1 Устройство искусственных вагин.....	55

6.2	Подготовка искусственной вагины.....	56
7	Методы оценки качества спермы.....	60
7.1	Макроскопическая (глазомерная) оценка спермы....	60
7.2	Оценка спермы под микроскопом.....	62
	7.2.1 Оценка спермы по густоте.....	63
	7.2.2 Оценка качества спермы по подвижности (активности) спермиев.....	64
	7.2.3 Определение концентрации спермиев.....	65
	7.2.4 Техника подсчета концентрации в камере с сеткой Горяева.....	66
	7.2.5 Определение концентрации спермиев с помощью фотоэлектрокалориметра ФЭК-М.....	67
	7.2.6 Определение концентрации спермы жеребца по стандартам (калориметрический метод).....	69
	7.2.7 Определение процента живых и мертвых спермиев.....	70
	7.2.8 Определение качества спермы по скорости обесцвечивания метиленовой синьки.....	70
	7.2.9 Подсчет патологических форм спермиев.....	72
	7.2.10 Определение переживаемости спермиев.....	74
	7.2.11 Санитарная оценка спермы.....	77
7.3	Влияние на спермиев физических химических факторов.....	80
	7.3.1 Влияние осмотического давления.....	80
	7.3.2 Влияние температуры.....	81
	7.3.3 Действие различных химических веществ.....	83
8	Приготовление разбавителей и разбавление спермы.....	84
8.1	Назначение компонентов разбавителей.....	85
8.2	Приготовление разбавителей.....	86
9	Хранение, транспортировка и использование спермы производителей.....	90
9.1	Методы кратковременного хранения спермы.....	90
	9.1.1 Хранение спермы при температуре, близкой к 0° (+2° ...+4 °С).....	90
	9.1.2 Хранение спермы при комнатной температуре путем подкисления.....	92

9.2	Методы долговременного хранения спермы.....	92
9.2.1	Замораживание спермы быка в гранулах.....	94
9.2.2	Замораживание спермы быка в соломинках (пайетах)	95
9.2.3	Замораживание спермы барана.....	97
9.2.4	Замораживание спермы жеребца.....	99
9.3	Техника безопасности при работе с жидким азотом...	100
10	Учет и отчетность на пунктах искусственного осеменения и племпредприятиях.....	101
10.1	Учет и отчетность на пунктах искусственного осеменения.....	101
10.2	Учет и отчетность на племпредприятии.....	109
11	Акушерско-гинекологическая диспансеризация.....	111
	Заключение.....	129
	Обозначения и сокращения.....	130
	Контрольные вопросы.....	131
	Список литературы.....	133
	Оглавление.....	134

Учебное издание

Назаров Михаил Васильевич,
Горпинченко Евгений Анатольевич,
Гаврилов Борис Викторович

**ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебное пособие

В авторской редакции
Дизайн обложки – Н. П. Лиханская

Подписано в печать 00.07.2018 Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. – 8,0 . Уч.-изд. л. – 6,2.

Тираж 500 экз. Заказ № 537 -70 экз.

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13