

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**А. С. Баркова, Е. И. Шурманова**

**ВЕТЕРИНАРНОЕ АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ**  
**Лабораторный практикум**  
**Часть 1**

Учебное-методическое пособие для студентов, обучающихся по  
специальности 36.05.01 «Ветеринария» по направлениям  
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 36.03.02 Зоотехния

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2025

УДК 636

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, зам. директора института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ» по основной образовательной деятельности, доцент кафедры технологии продуктов питания  
М. Н. Альшевская

Баркова, А.С., Шурманова, Е.И.

Ветеринарное акушерство и гинекология. Лабораторный практикум: в 2-х ч.: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» по направлениям 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 36.03.02 Зоотехния / А. С. Баркова, Е. И. Шурманова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – Ч. 1. – 95 с.

В учебно-методическом пособии представлены тематика и содержание лабораторных работ по дисциплинам «Биотехника воспроизведения с основами акушерства», «Ветеринарное акушерство и гинекология», «Акушерство и гинекология», список используемой литературы.

Табл. 13, рис. 59, список лит. – 14 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано в качестве локального электронного методического материала кафедрой ветеринарной медицины и технологии животноводства 26 ноября 2025 г., протокол № 4

Учебно-методическое пособие рекомендовано в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 декабря 2025 г., протокол № 10

УДК 636

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2025 г.  
© Баркова А. С., Шурманова Е. И., 2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Часть 1

1	Анатомия половых органов самок.....	4
2	Анатомия половых органов самцов.....	12
3	Подготовка инструментов и материалов для получения спермы и проведения искусственного осеменения.....	19
4	Устройство и сборка искусственной вагины для получения спермы.....	23
5	Визуальная оценка спермы. Оценка на густоту и подвижность.....	25
6	Определение концентрации спермиев в сперме.....	29
7	Определение процента живых и мертвых спермиев.....	34
8	Подсчет патологических форм спермиев.....	35
9	Приготовление разбавителей и разбавление спермы.....	37
10	Техника искусственного осеменения коров и телок.....	39
11	Организация и техника искусственного осеменения кобыл.....	50
12	Искусственное осеменение свиней.....	54
13	Организация и техника искусственного осеменения овец.....	60
14	Организация пункта искусственного осеменения на предприятии.....	63
15	Учёт и отчетность на пунктах искусственного осеменения и племпредприятиях.....	68
16	Оценка качества эмбрионов.....	73
17	Строение и развитие плодных оболочек и плода.....	77
	Библиографический список.....	93

## **Тема 1. АНАТОМИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ САМОК**

**Цель занятия:** изучить видовые особенности строения половой системы самок разных видов животных.

**Необходимое оборудование:** боенский материал (половые органы самок), инструменты для препарирования (анатомический и хирургический пинцеты, ножницы, скальпель) и измерения (линейки, сантиметры), музейные препараты, муляжи и плакаты половых органов.

Половые органы самок принято подразделять на наружные и внутренние. К наружным половым органам относят половые губы, преддверие влагалища и клитор; к внутренним – влагалище, матку, яичники, яйцеводы и маточные связки.

**Вульва** – находится вентрально от ануса, отделена от него промежностью. Состоит из двух половых губ и вертикально расположенной между ними половой щели. Каждая губа снаружи покрыта кожей, а изнутри – слизистой оболочкой. Кожа половых губ тонкая, собрана в многочисленные мелкие складки и покрыта редкими нежными волосками. В коже много сальных и потовых желез. В толще половых губ заложен сжиматель вульвы.

Соединяясь, половые губы образуют верхний и нижний углы половой щели (комиссуры). В нижнем углу помещается клитор – орган, богатый нервными окончаниями, по строению тканей напоминающий половой член.

**Клитор** – этот орган построен из кавернозного тела, имеет две ножки, которые крепятся к седалищным буграм, тело и головку.

**Преддверие влагалища** – короткая мышечная трубка, начинающаяся от половой щели и заканчивающаяся в области отверстия мочевого канала. Впереди отверстия уретры, на границе преддверия и истинного влагалища находится поперечная складка слизистой оболочки – девственная пleva. Она присутствует у молодых животных до первого осеменения. Стенка преддверия состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной.

Слизистая оболочка покрыта плоским многослойным эпителием и образует продольные складки.

Мышечная оболочка образует сжиматель преддверия.

**Влагалище** расположено в тазовой полости, служит органом совокупления, а во время родов – частью выводного канала для плода.

**Матка** – полый мышечный орган, в котором развивается один или несколько плодов. Матка расположена между прямой кишкой и мочевым пузырем. В ней различают шейку, тело и рога. Внутри шейки матки имеется узкий извилистый канал, который открывается во влагалище наружным, а в полость тела матки – внутренним отверстием. Шеечный канал плотно закрыт, он раскрывается полностью при родах, незначительно – во время течки и охоты, а также во время некоторых заболеваниях матки. Рога матки, отходя от тела, на небольшом протяжении остаются соединенными общей серозной оболочкой, а затем расходятся. Место расхождения рогов матки называют бифуркацией. Каждый рог имеет большую и малую кривизну.

Стенка матки состоит из трех оболочек: внутренней – слизистой (эндометрий), средней – мышечной (миометрий) и наружной – серозной (периметрий).

Слизистая оболочка выстлана цилиндрическим эпителием, содержит трубчатые маточные железы и образует много складок.

Мышечная оболочка состоит из двух слоев – внутреннего кругового и наружного продольного. Между ними находится богатый сосудами и нервами сосудистый слой.

Серозная оболочка, покрывающая матку, переходит на широкие маточные связки (правую и левую). Они берут свое начало от малой кривизны рогов матки, боковых поверхностей ее тела и шейки, а также от краиальной части влагалища и прикрепляются по бокам позвоночника.

**Яйцепроводы** – тонкие извитые трубы, отходящие от рогов матки, в которых происходит оплодотворение. Они служат для проведения яйцеклеток из яичника, а потом и зигот в матку. Яйцепровод лежит в брыжейке, образованной медиальным листком широкой маточной связки. Один конец яйцепровода впадает в соответствующий рог матки, а другой образует воронкообразное баҳромчатое расширение, открывающееся в брюшную полость – воронку яйцепровода.

Стенка яйцепровода состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной. Слизистая оболочка выстлана цилиндрическим мерцательным эпителием (движение ресничек направлено в сторону матки) и имеет много продольных складок.

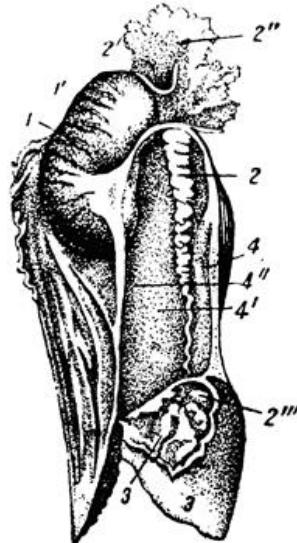


Рисунок 1 – Яичник и яйцепровод кобылы:

- 1 – яичник; 2 – яйцепровод; 2' – баҳромка воронки яйцепровода; 2'' – воронка яйцепровода;  
3 – рог матки; 4 – брыжейка яйцепровода; 4' – яичниковая бурса; 4'' – собственная  
яичниковая связка

**Яичники** – парные органы, в которых образуются половые клетки самки (яйцеклетки), а также половые гормоны. Они поддерживаются в брюшной полости на брыжейке яичника (латеральной части широкой маточной связки) и

соединены с маткой собственной (подвешивающей) связкой яичника. Каждый яичник заключен в яичниковую бурсу, степень развития которой зависит от вида животного.

Снаружи большая часть яичника покрыта зародышевым эпителием из кубических клеток, меньшая – брюшиной, переходящей с яичника на брыжейку. Под зародышевым слоем лежит корковый слой (фолликулярная зона), состоящий из соединительнотканной основы и большого количества фолликулов на разной стадии развития. Внутри яичника находится мозговой слой (сосудистая оболочка).

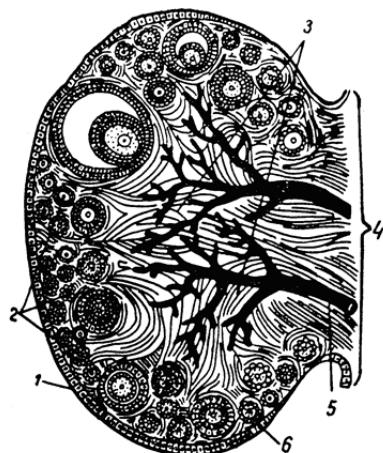


Рисунок 2 – Схема строения яичника:

1 – зачатковый эпителий; 2 – фолликулы на разных стадиях развития; 3 – сосудистая зона яичника; 4 – брыжейка яичника; 5 – сосуды яичника; 6 – фолликулярная зона яичника

Таблица 1–Видовые особенности строения половой системы самок сельскохозяйственных животных

Орган	Корова	Овца и коза	Свинья	Кобыла
Наружные половые органы	Вентральная спайка губ заострена, с неё свисает длинный пучок волос. Дорсальная – закруглена. Клитор – длинный (до 12 см)	Вентральная спайка губ заострена, с неё свисает длинный пучок волос. Дорсальная – закруглена	Вентральная спайка губ снабжена язычкообразным выростом. Ямка клитора глубокая, в неё ведут два небольших отверстия	Вентральная спайка губ закруглена. Дорсальная – заострена. Клитор 6–8 см. На его головке имеется ямка
Влагалище и мочеполовое преддверие	Влагалище в 2 раза длиннее преддверия (до 30 см), свод влагалища имеется только дорсально от шейки матки. Вентральные преддверные железы - небольшие,	Длина влагалища 9–10 см, вокруг влагалищной части шейки матки имеется влагалищный свод	Влагалище в 1,5 раза длиннее преддверия (до 18 см) и без резких границ переходит в шейку матки. В боковых	Длина влагалища 35–38 см; щелевидное пространство вокруг влагалищной части шейки матки называется влагалищным сводом.

Орган	Корова	Овца и коза	Свинья	Кобыла
	протоки их открываются впереди клитора. Латеральные железы – сильно развиты, открываются крупными отверстиями		стенках преддверия находятся скопления кавернозной ткани. Каудально от отверстия уретры слизистая образует две пары складок, между которыми открываются центральные преддверные железы	Преддверие имеет вентральные и латеральные железы. Протоки вентральных открываются двумя рядами отверстий, а латеральных – 8–10 отверстиями на боковых стенках. Под слизистой залегает парная луковица преддверия (6–8 см длинной, до 3 см шириной)
Матка	Двурогая, шейка толстостенная, длинная (7–11 см), резко обособлена как со стороны тела матки, так и со стороны влагалища. Слизистая образует 4–6 толстых поперечных складок и большое количество тонких продольных. Наружное маточное отверстие за счет складок слизистой имеет форму «цветочной розетки». Тело короткое, длина до 6 см.	Двурогая, шейка матки 5–7 см, слизистая оболочка канала образует 6–8 поперечных складок. Вершины поперечных складок направлены в сторону влагалища, при этом последняя складка выступает в полость влагалища в виде утолщенных двух губ, напоминающих рот рыбы.	Двурогая, шейка длинная, 12–24 см. Слизистая оболочка формирует большое количество (14–20) выступов-валиков, расположенных в шахматном порядке, и образующих извилистый канал шейки матки. Шейка без резких границ переходит как во влагалище, так и в тело матки.	Двурогая, шейка толстостенная, цилиндрическая, вдается в полость влагалища втулкообразно («крыльце матки»). Слизистая образует большое количество тонких продольных складок, которые в виде венчика окружают наружное маточное отверстие (видны при вагинальном исследовании). Тело плоское и широкое, немного короче рогов (15 см).

<b>Орган</b>	<b>Корова</b>	<b>Овца и коза</b>	<b>Свинья</b>	<b>Кобыла</b>
	межротовую борозду. На слизистой – 4 ряда маточных карункулов по 10–14 в ряду. Поверхность карункулов выпуклая		брюшной полости многочисленные петли (напоминающие петли кишечника).  Матка расположена в брюшной полости	длиной 15–20 см.  Матка укреплена в области от 3–4-го поясничного до 4-го крестцового позвонка
Яйцевод	Длиной 21–28 см дугой огибает яичник. Без резких границ переходит в рог матки	Длиной 9–18 см. Без резких границ переходит в рог матки	Длиной 15–30 см без резких границ переходит в рог матки	Длиной 10–30 см, очень широкий вход в яичниковую бурсу. На внутренней поверхности рога матки яйцевод выступает в виде маленького сосочка с очень узким отверстием
Яичники	Небольшие, округло-ovalной формы, плотной консистенции. Размеры 3x2x2 см.	Небольшого размера, округлой формы, размеры 1,5x1x1 см.	Неправильной бобовидной формы. Поверхность бугристая (многоплодное животное). В длину достигают 5 см.	Значительной величины, бобовидной формы (на нижнем крае имеют овуляционную ямку). Вся поверхность яичника покрыта серозной оболочкой. Длина 3–8 см, ширина 2–5 см.

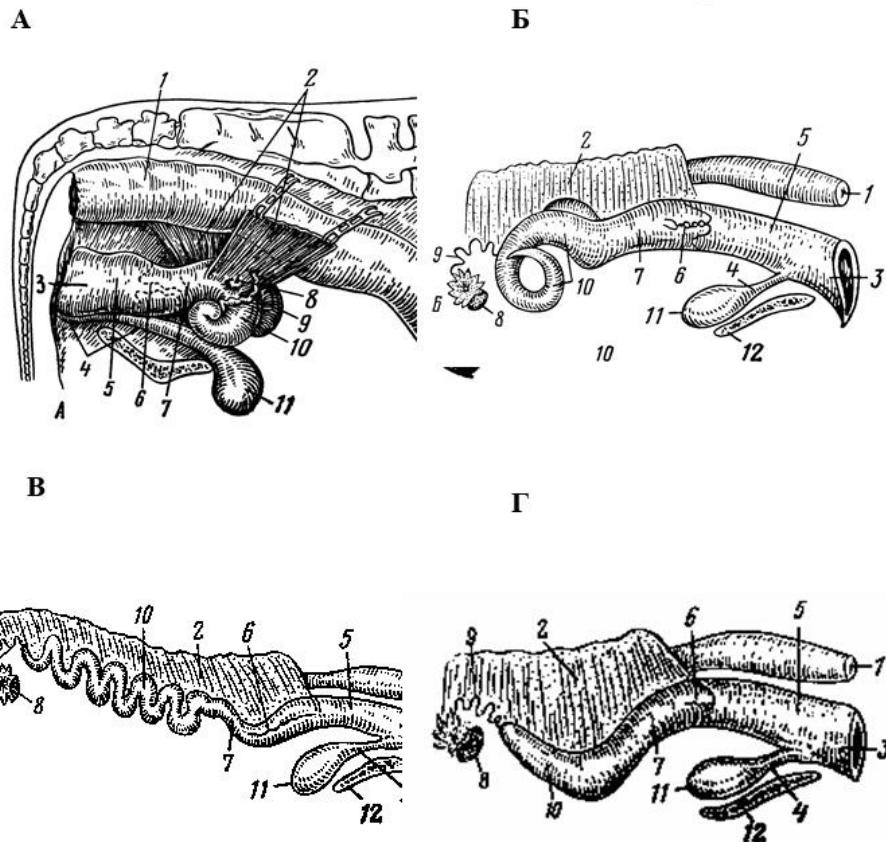


Рисунок 3 – Половая система самок (А – корова, Б – овца, В – свинья, Г – кобыла):

1 – прямая кишка; 2 – широкие маточные связки; 3 – преддверие влагалища;  
 4 – мочеиспускательный канал; 5 – влагалище; 6 – шейка матки; 7 – тело матки; 8 – яичник;  
 9 – яйцевод; 10 – рог матки; 11 – мочевой пузырь

Таблица 2 – Видовые особенности строения половой системы самок мелких домашних животных

Орган	Собака	Кошка	Кролик
Наружные половые органы	Дорсальный угол половой щели закруглен, а вентральный – острый. У молодых самок вульва меньше, чем у старых	Дорсальный угол половой щели закруглен, а вентральный – острый. У молодых самок вульва меньше, чем у старых	Дорсальный угол половой щели закруглен, а вентральный – острый
Влагалище и мочеполовое преддверие	Влагалище в 2 раза длиннее преддверия и достигает в среднем 10 см. Под слизистые преддверия имеется парная луковица преддверия. При наполнении кровью луковица может сильно	Влагалище в среднем длиной до 3 см.	Влагалище в среднем длиной до 7 см.

Орган	Собака	Кошка	Кролик
	сужать преддверие. Головка клитора длинная, скрыта в глубокой ямке		
Матка	<p>Матка двурогая, расположена в брюшной полости. Шейка твердая, короткая (1,5–2 см), резко вдается во влагалище.</p> <p>Слизистая собрана в продольные и поперечные складки и содержит маточные железы.</p> <p>Широкие маточные связки включают большое количество жира. Круглые маточные связки тянутся от верхушек рогов матки к внутреннему отверстию пахового канала.</p> <p>Тело узкое, в 4–6 раз короче рогов (1,5–3 см). Широкие маточные связки содержат большое количество жировых отложений.</p> <p>Рога тонкие, прямые, длинные (10–14 см), расходятся крациальнно в виде вилки, без видимых границ переходят в яйцеводы</p>	<p>Матка двурогая, расположена в брюшной полости. Шейка короткая.</p> <p>Тело матки длиной 1,5–2 см.</p> <p>Рога матки длиной 9–10 см. Широкие маточные связки не содержат жировых отложений, а брыжейка яичника длинная и более эластичная, что облегчает проведение овариоэктомии</p>	<p>Двойная, она не имеет тела, а состоит из двух рогов и двух шеек. Обе шейки своими каудальными концами впадают во влагалище.</p> <p>Вблизи влагалища обе матки покрыты общей серозной оболочкой. Затем расходятся в стороны и вперед, образуя в брюшной полости несколько небольших петель, подвешенных на широких маточных связках</p>
Яйцевод	Длиной 4–10 см. Вход в яичниковую бурсу узкий	Тонкие извитые трубочки длиной 4–5 см.	Длина 8–10 см.
Яичник	Небольшого размера (1,5 x 0,7 см). Полностью лежит в яичниковой сумке, в области 3–4 поясничного позвонка. Яичниковая связка короткая	Бобовидные, диаметр примерно 1 см.	Лежат позади почек (правый несколько крациальнее левого), удлиненно-ovalной формы до 1,5 см. Брыжейка яичника содержит жировые отложения

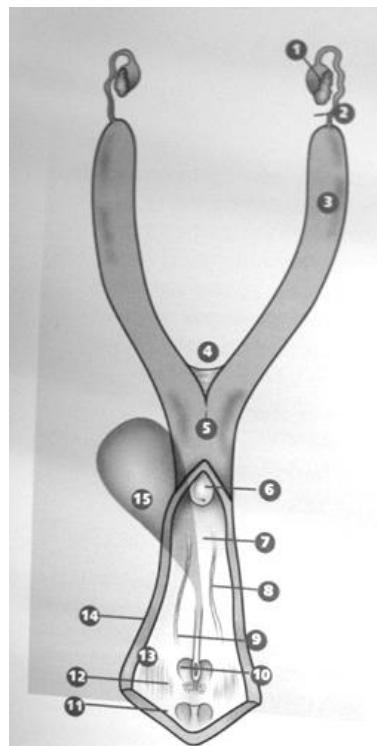


Рисунок 4 – Половая система самки собаки:

1 – яичники; 2 – яйцевод; 3 – рог матки; 4 – бифуркационная связка; 5 – тело матки;  
6 – шейка матки; 7 – влагалище; 8 – складки влагалища; 9 – уретра; 10 – наружное  
отверстие уретры; 11 – ямка клитора; 12 – малые вестибулярные железы; 13 – преддверие  
влагалища; 14 – стенка влагалища; 15 – мочевой пузырь

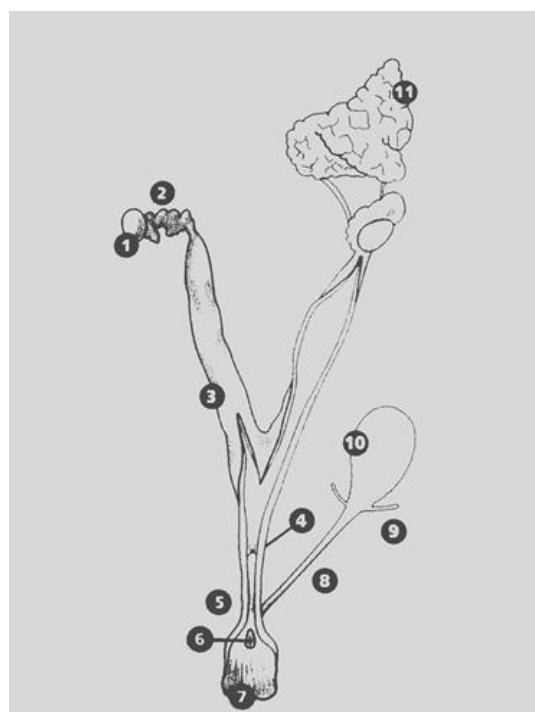


Рисунок 5 – Половая система кошки:

1 – яичники; 2 – яйцевод; 3 – рог матки; 4 – шейка матки; 5 – влагалище; 6 – наружное  
отверстие уретры; 7 – вульва; 8 – уретра; 9 – мочеточник; 10 – мочевой пузырь;  
11 – жировая ткань

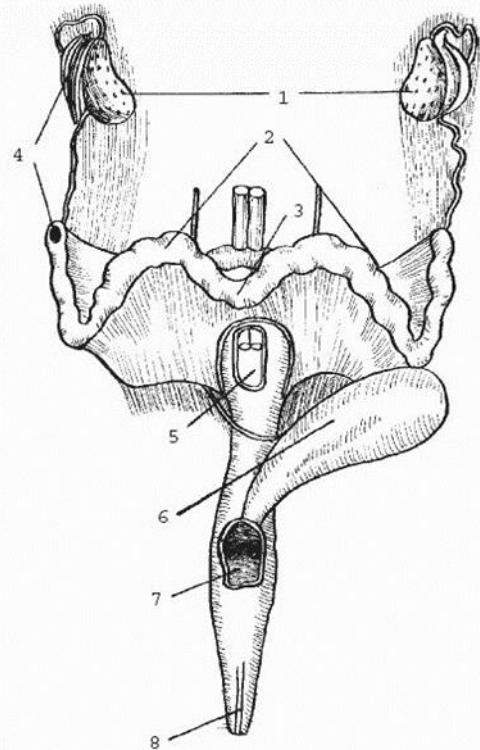


Рисунок 6 – Половая система крольчихи:

1 – яичник; 2 – широкая маточная связка; 3 – рог матки; 4 – прямая кишкa; 5 – задняя полая вена; 6 – аорта; 7 – мочеточник; 8 – место соединения двух маток; 9 – воронка яйцепровода; 10 – отверстие яйцепровода в роге матки; 11 – яйцепровод; 12 – шейки маток; 13 – влагалище; 14 – мочевой пузырь; 15 – складки влагалища; 16 – клитор; 17 – половая щель

**Задание.** Схематически изобразить половую систему самок разных видов животных. Разобрать и переписать таблицу с видовыми различиями строения. Изучить предложенные препараты.

## Тема 2. АНАТОМИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ САМЦОВ

**Цель занятия:** изучить видовые особенности строения половой системы самцов разных видов животных.

**Необходимое оборудование:** боенский материал (половые органы самок), инструменты для препарирования (анатомический и хирургический пинцеты, ножницы, скальпель) и измерения (линейки, сантиметры), музейные препараты, муляжи и плакаты половых органов.

Органы размножения самцов включают в себя семенниковый мешок, семенники, их выводные протоки (спермиопроводы), придаточные половые железы и половой член.

**Семенниковый мешок** состоит из мошонки, общей влагалищной оболочки и наружного поднимателя семенника. Кожа мошонки слабо покрыта тонкими волосками, имеет сальные и потовые железы, на ее поверхности по

средней линии заметен шов. Температура в мошонке на 3–5 °С ниже температуры тела животного. Такая температура является необходимым условием для образования, созревания, а также сохранения спермииев в придатках.

Далее идет мышечно-эластическая оболочка, которая сращена с кожей и образует продольную перегородку и делит мошонку на две полости.

За ней лежит общая влагалищная оболочка, которая образует вокруг каждого семенника влагалищную полость, которая переходит в узкий паховый канал и сообщается с брюшной полостью.

Снаружи к общей влагалищной оболочке прилегает мышца – наружный подниматель семенника.

**Семенник** – основной половой орган самцов, в котором происходит развитие и созревание спермииев и вырабатываются мужские половые гормоны. Они имеют овально-округлую форму, подвешены на семенном канатике. С ним тесно связан придаток семенника. Семенники у самцов окончательно проходят через паховое кольцо в конце первого месяца жизни, опускаются в мошонку в среднем к 2–4 мес. возраста. В случае задержки одного или двух семенников в брюшной полости самцы теряют плодовитость или она снижается. Это явление называется крипторхизмом. Семенники являются парными половыми железами, расположеными в семенниковом мешке.

Снаружи семенник покрыт собственно влагалищной оболочкой и белочной, которая образует перегородки; делит семенник на камеры, а в центре образует средостение (рисунок 7). Все это образует остав семенника, в котором идут сосуды и нервы.

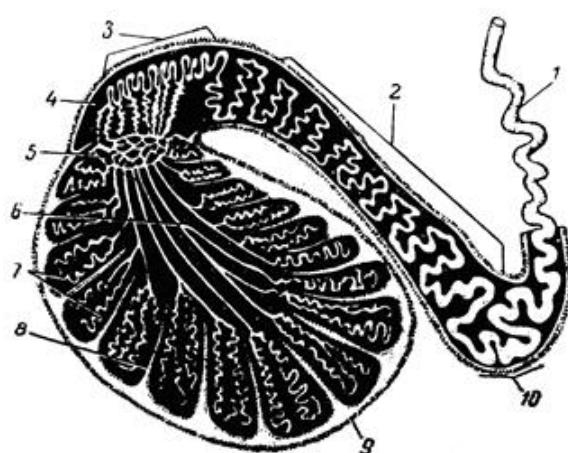


Рисунок 7 – Схема строения семенника и придатка (разрез):

1 – спермиопровод; 2 – тело придатка; 3 – головка придатка; 4 – выносящие каналы семенника; 5 – сеть семенника; 6 – прямые семенные каналы; 7 – извитые семенные каналы; 8 – соединительнотканые перегородки; 9 – семенник, 10 – хвост придатка

Между перегородками находится паренхима семенника, состоящая из извитых семенных канальцев и межуточной ткани. В канальцах идет развитие спермииев. Извитые превращаются в прямые, которые формируют семенниковую сеть.

**Придаток семенника** – это часть выводного протока. Различают головку, тело и хвост. В головке 7–20 семявыносящих канальцев, которые впадают в проток придатка.

В хвосте проток переходит в семиопровод – узкую трубку из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Он в составе семенного канатика идет в брюшную полость и затем в тазовую идет как мочеполовой канал.

Семенной канатик состоит из сосудов, нервов семенника, семявыносящего протока.

**Мочеполовой канал** – по нему проходят моча и сперма. Имеет три оболочки и уретральный желоб. Начинается внутренним отверстием уретры от шейки мочевого пузыря и оканчивается наружным отверстием уретры на головке полового члена. Он делится на тазовую и половчленную части. Тазовая часть начинается от шейки мочевого пузыря идет до седалищной дуги, где канал проходит на центральной поверхности полового члена. Тазовая часть мочеполового канала имеет развитые придаточные половые железы различной формы и величины. К ним относятся пузырьковидные, предстательная, луковичные (куперовы) железы.

Секреты придаточных половых желез имеют слабощелочную реакцию, входят в состав спермы и при ее выделении активизируют движение спермииев, выводя их из состояния анабиоза.

**Половой член**, или совокупительный орган, состоит из пещеристого (губчатого) тела и половчленной части мочеполового канала. Различают корень, тело, головку. Корень двумя ножками прикрепляется к седалищной дуге, имеет луковицу.

Головка и тело полового члена покрыты препуцием – кожной складкой, которая предохраняет от повреждения и подсыхания слизистую пениса.

**Препуций** имеет два листка – наружный и внутренний, в котором есть лимфатические фолликулы.

Таблица 3 – Видовые особенности строения половой системы самцов

Орган	Бык	Баран и козел	Хряк	Жеребец
Семенники	Длина в среднем 12–14 см, толщина 6–7 см и вес около 300 г. Оба семенника расположены в мошонке перпендикулярно туловищу	Длина 10–11 см, толщина 6 см и вес 200–250 г. Расположение семенников такое же, как у быка	Длина 11–12 см, толщина 5–6 см и вес 200–300 г. В мошонке находятся в наклонном положении	Длина 10–12 см, толщина 5–6 см и вес 200 г. В мошонке расположены горизонтально
Спермиопровод	Хорошо развита	Хорошо развита	Ампула	Ампула

<b>Орган</b>	<b>Бык</b>	<b>Баран и козел</b>	<b>Хряк</b>	<b>Жеребец</b>
	ампула спермиопроводов	ампула спермиопроводов	спермиопроводов совсем не развита	спермиопроводов слабо развита
Придаточные половые железы	<p>Пузырьковидные железы снаружи бугристые, вырабатывают жидкий секрет.</p> <p>Предстательная железа состоит из тела (выражено слабо) и рассеянной части.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы достигают размеров лесного ореха, вырабатывают жидкий секрет</p>	<p>Пузырьковидные железы снаружи бугристые, вырабатывают жидкий секрет.</p> <p>Предстательная железа состоит из рассеянной части.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы достигают размеров лесного ореха, вырабатывают жидкий секрет</p>	<p>Пузырьковидные железы снаружи гладкие, вырабатывают жидкий секрет.</p> <p>Предстательная железа состоит из тела и рассеянной части.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы очень большие (массой 150–200 г), вырабатывают густой и клейкий секрет</p>	<p>Пузырьковидные железы снаружи гладкие, вырабатывают густой и тягучий секрет.</p> <p>Предстательная железа имеет тело, рассеянная часть слабо развита.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы достигают размера грецкого ореха, вырабатывают жидкий секрет</p>
Половой член	Имеет форму цилиндра с заостренным концом. В области промежности по своему ходу образует S-образный изгиб. На конечной части полового члена заметен шов (связка), который по направлению к головке закручен налево. Общая длина полового члена во время эрекции достигает 150 см.	Имеет форму цилиндра с заостренным концом, мочеполовой канал свободно выходит за пределы головки. В области промежности по своему ходу образует S-образный изгиб. Общая длина полового члена во время эрекции достигает 50 см.	Конечная часть полового члена спиралеобразно закручена. В области промежности по своему ходу образует S-образный изгиб. Общая длина полового члена во время эрекции достигает 80 см.	Сильно развит в толщину, головка в форме гриба. На нижней поверхности головки ямка с отростком мочеполового канала. Общая длина полового члена во время эрекции достигает 100 см.
Препуциальный мешок	Препуциальный мешок одинарный	Препуциальный мешок одинарный	Препуциальный мешок одинарный	Препуциальный мешок двойной (состоит из внутреннего и наружного препуция)

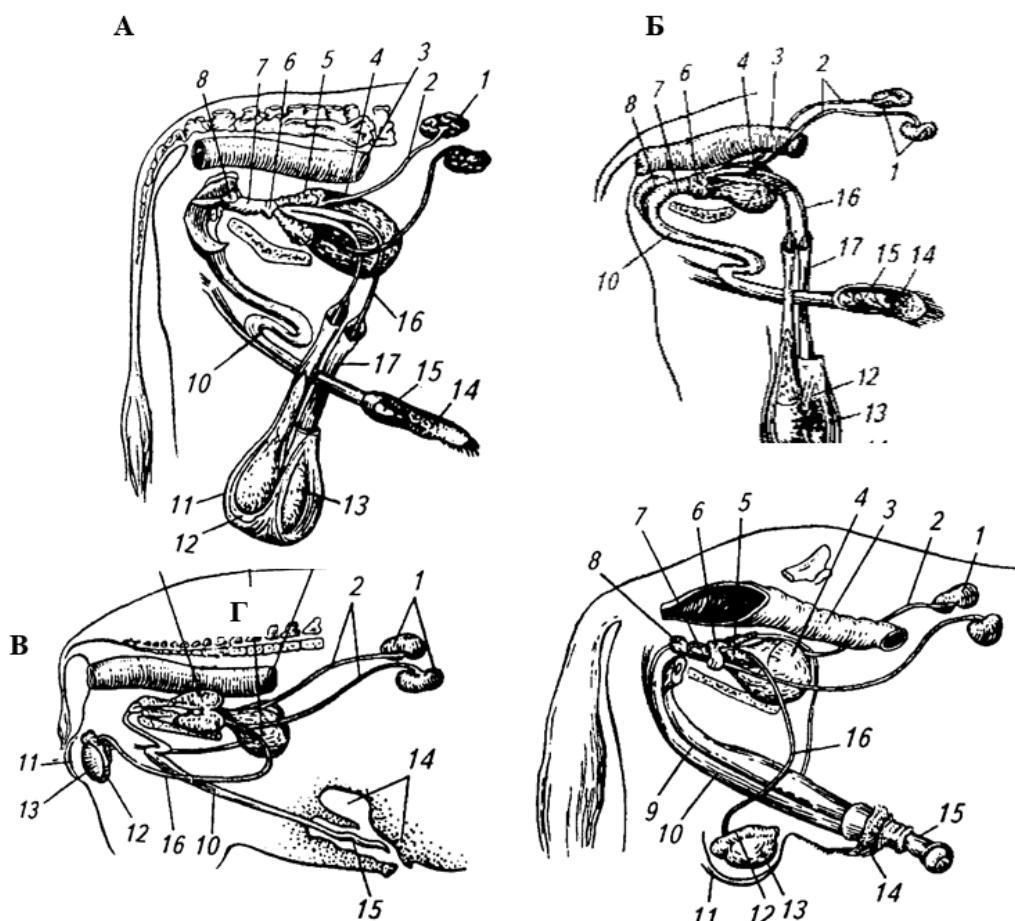


Рисунок 8 – Половая система сельскохозяйственных животных  
(А – бык, Б – баран, В – хряк, Г – жеребец):

1 – почки; 2 – мочеточники; 3 – прямая кишка; 4 – мочевой пузырь; 5 – предстательная железа; 6 – тазовая часть мочеполового канала; 7 – мочеполовой канал; 8 – ампула спермиопровода; 9 – пенисная часть мочеполового канала; 10 – тело полового члена; 11 – мошонка; 12 – придаток семенника; 13 – семенник; 14 – препуций; 15 – головка полового члена; 16 – спермиопроводы

Таблица 4 – Видовые особенности строения половой системы самцов мелких домашних животных

Орган	Кобель	Кот	Кролик
Семенники	Овальной формы (2–4 x 2 см), вес до 30 г Расположены частично между бедрами, ближе к анусу	Округло-овальной формы (2 x 1,5 см), вес 4–6 г. Расположены частично между бедрами, ближе к анусу	Удлиненные (2,5–3,5 x 1,5 см), овальной формы, вес 2,5–3,5 г. У половозрелых самцов семенники находятся в мошонке, у молодняка (до 3 мес.) – в паховой области
Придаточные половые железы	Пузырьковидных желез нет.	Пузырьковидных желез нет.	Пузырьковидных желез нет.

Орган	Кобель	Кот	Кролик
	<p>У предстательной железы тело развито, плотное, имеет боковые доли, рассеянная часть слабо развита.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы отсутствуют</p>	<p>Предстательная железа двудольчатая.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы парные</p>	<p>Предстательная железа двудольчатая.</p> <p>Луковичные (куперовы) железы развиты</p>
Половой член	<p>Головка длинная, цилиндрическая, в основе ее лежит косточка, длина которой у крупных собак может достигать 8–10 см. Впереди она сужается и имеет хрящевое продолжение, каудально покрыта луковицей головки</p>	<p>Головка полового члена конусовидная с радиальными ворсинками (шипы), которые обеспечивают раздражение вульвы женской особи и вызывают рефлекторную овуляцию. В основе тела лежит косточка</p>	<p>Головка полового члена конусовидная.</p>
Препуциальный мешок	<p>Препуциальный мешок одинарный, внутренний листок желез не имеет</p>	<p>Препуциальный мешок одинарный</p>	<p>Препуциальный мешок одинарный</p>

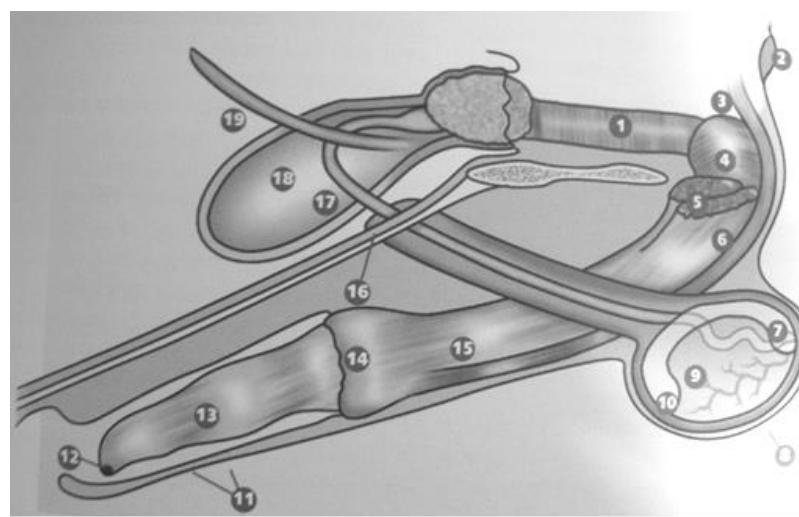


Рисунок 9 – Строение половой системы кобеля:

- 1 – тазовая часть уретры; 2 – анус; 3 – втягивающая мышца пениса; 4 – уретральная железа; 5 – седалищно-пещеристая мышца; 7 – хвост придатка; 8 – мошонка; 9 – семенник; 10 – головка придатка семенника; 11 – препуций; 12 – внешнее отверстие уретры; 13 – продолговатая часть головки; 14 – луковица головки; 15 – половой член; 16 – паховое кольцо; 17 – спермиопровод; 18 – мочевой пузырь; 19 – мочеточник

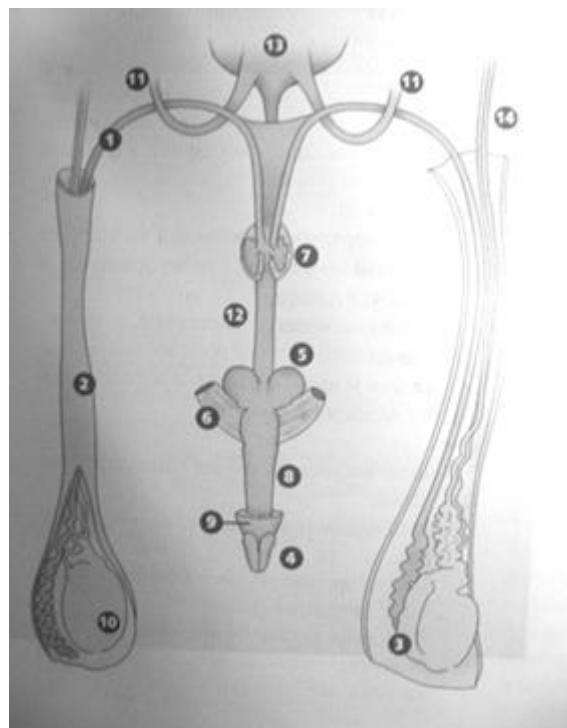


Рисунок 10 – Строение половой системы кота:

1 – спермипровод; 2 – семеннной канатик; 3 – придаток семенника; 4 – головка полового члена; 5 – куперовы железы; 6 – седалищно-пещеристая мышца; 7 – предстательная железа; 8 – половой член; 9 – препуций; 10 – семенник; 11 – мочеточник; 12 – мочеполовой канал; 13 – мочевой пузырь; 14 – сосуды семенников

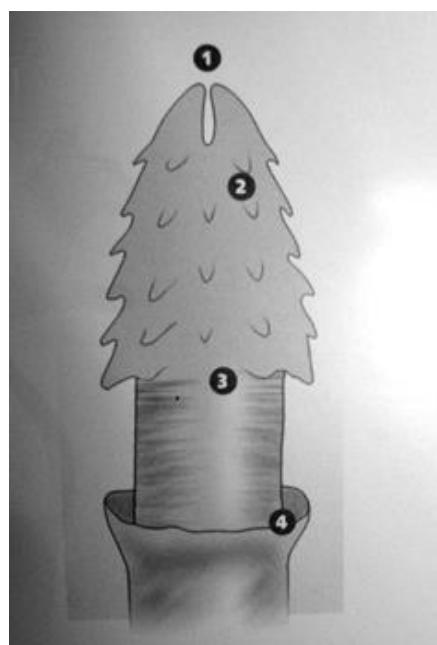


Рисунок 11 – Наружная часть полового члена кота:

1 – наружное отверстие уретры; 2 – головка с шипиками; 3 – тело полового члена; 4 – препуций

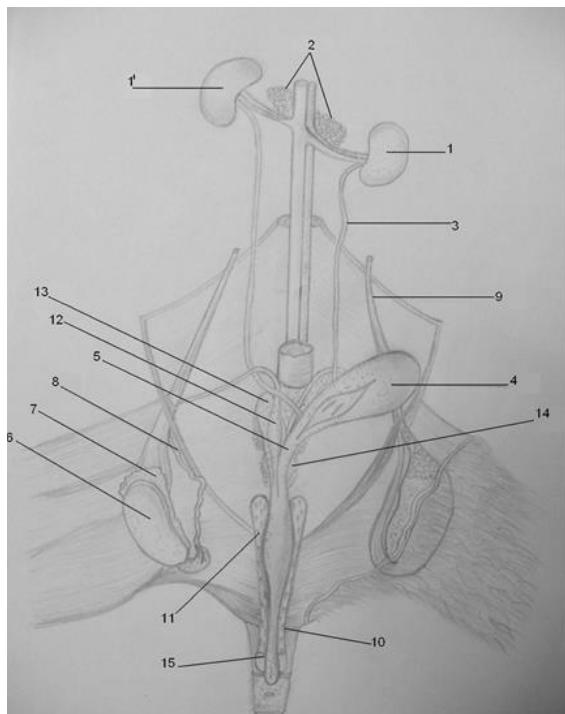


Рисунок 12 – Мочеполовые органы крола:

1 – почки, 2 – надпочечники, 3 – мочеточник, 4 – мочевой пузырь, 5 – мочеполовой канал, 6 – семенник, 7 – придаток семенника, 8 и 9 – спермиопровод, 10 – половой член, 11 – пещеристые тела, 12 – ампула спермиопровода, 13 – предстательная железа, 14 – куперовы железы

**Задание.** Схематически изобразить половую систему самцов разных видов животных. Разобрать и переписать таблицу с видовыми различиями строения. Изучить предложенные препараты.

### Тема 3. ПОДГОТОВКА ИНСТРУМЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕРМЫ И ПРОВЕДЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ

**Цель занятия:** Получение умений и навыков приготовления растворов, спиртовых тампонов и марлевых салфеток, обеззараживания инструментов и материалов.

**Необходимые материалы:** 96%-ный этиловый спирт, дистиллированная вода, цилиндр (градуированный, ёмкостью 100–200 мл), спиртометр, химически чистый натрия хлорид, натрия гидрокарбонат, весы с разновесами, химические колбы ёмкостью 200 мл, стеклянные палочки, электроплитка, гигроскопическая вата, марля и горячая вода, спермоприёмник стеклянный, микрошприцы и шприцы-катетеры, влагалищные зеркала, стеклянная посуда, электроплитка, водяная баня, стерилизатор, вазелин, спирт этиловый, пластмассовые инструменты, лампа бактерицидная, спиртовка, 1%-ный раствор натрия гидрокарбоната.

## **1. Подготовка растворов, спиртовых тампонов и марлевых салфеток**

### **1.1. Приготовление 70%-ного спирта**

70%-ный спирт применяется в искусственном осеменении для обеззараживания стеклянных спермоприёмников, микрошиприцев и шприцев-катетеров путём промывания их внутренней поверхности. Спирт такой концентрации обладает более сильными дезинфицирующими свойствами, чем 96%-ный. Это связано с тем, что 70%-ный спирт в меньшей степени способствует коагуляции белка и поэтому глубже проникает в цитоплазму микробной клетки, вызывая её гибель.

Расчёт для приготовления 100 мл 70%-ного спирта из 96%-ного производится следующим образом:

96%-ный спирт – 100%

70%-ный спирт – X, следовательно,  $X = 70 \cdot 100/96 = 72,9$ .

Таким образом, для приготовления 100 мл 70%-ного спирта к 73 мл этилового спирта-ректификата добавляют 27 мл дистиллированной или прокипяченной воды и размешивают стеклянной палочкой. Крепость приготовленного спирта проверяют спиртометром.

Для смешивания 96%-ного спирта с водой следует пользоваться градуированным цилиндром. 70%-ный спирт обычно готовят на 2–3 дня работы и хранят в банке с притёртой 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 влагалищного зеркала или разовых полимерных перчаток перед их использованием применяют какой-либо изотонический раствор: 0,9%-ный раствор натрия хлорида, 1%-ный раствор натрия гидрокарбоната или 2,9%-ный раствор натрия цитрата.

### **1.2. Приготовление 0,9%-ного раствора натрия хлорида**

Нужный объём воды отмеряют в чистую колбу, высыпают туда навеску натрия хлорида (на каждые 100 мл воды – 0,9 г хлорида натрия). Если натрия хлорид в виде таблеток по 0,9 г, то берут 1 таблетку на каждые 100 мл воды. Колбу закрывают ватно-марлевой пробкой, ставят на плитку и кипятят.

### **1.3. Приготовление 1%-ного раствора натрия гидрокарбоната**

Цилиндром или мензуркой отмеряют необходимое количество дистиллированной или дважды прокипяченной и профильтрованной водопроводной воды и выливают её в стеклянную колбу. Воду кипятят и дают ей остить до 60 °C. Взвешивают требуемое количество химически чистого натрия гидрокарбоната (из расчета 1 г на 100 мл воды), высыпают в стерильную колбу, заливают подготовленной водой и размешивают стерильной стеклянной палочкой. Раствор натрия гидрокарбоната нельзя нагревать выше 60 °C, так как он разлагается и становится непригодным.

#### 1.4. Приготовление 2,9%-ного раствора натрия цитрата

Для его приготовления на каждые 100 мл воды берут 2,9 г химически чистого натрия цитрата трёхзамещенного пятиводного. Техника приготовления раствора аналогична приготовлению 1%-ного содового раствора.

Указанные выше растворы готовят ежедневно перед началом работы, после охлаждения разливают в стерильные банки-тампонницы с притёртыми крышками.

#### 1.5. Приготовление 2–3%-ного раствора натрия гидрокарбоната

Данный раствор в искусственном осеменении применяют для мытья использованных искусственных вагин и загрязнённой посуды. 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%-ный раствор кальцинированной соды (на литр горячей воды 10–15 г соды) или 2–3%-ный раствор (20–30 г на литр воды) одного из стиральных порошков.

#### 1.6. Приготовление 0,02%-ного раствора фурацилина (1:5000)

Раствор фурацилина применяют для обработки наружных половых органов у самок перед осеменением, у производителей перед взятием спермы. Этот раствор готовят на изотоническом растворе натрия хлорида. В одном литре кипящей воды растворяют 9 г натрия хлорида и 0,2 г фурацилина. Раствор охлаждают и переливают в чистую бутыль из тёмного стекла. Используют его в течение двух дней и хранят в затемнённом месте.

#### 1.7. Приготовление спиртовых тампонов

Спиртовые тампоны в искусственном осеменении применяют для обеззараживания наружной поверхности шприцев-катетеров, химических термометров, подставок, полиэтиленовых пакетов с разовыми инструментами, рук и т. д. Тампоны готовят из гигроскопической ваты. Взяв кусок ваты, расслаивают его на тонкие пласти, отделяя от них небольшие кусочки, подвёртывают края их так, чтобы получались плоские тампоны диаметром 5–6 см. Изготовленные ватные тампоны помещают в невысокую стеклянную банку (можно использовать крышку от банки для тампонов), аккуратно смачивают 96%-ным спиртом-ректификатом, отжимают и, отделяя по одному, складывают в стеклянную банку с притёртой крышкой. Тампоны можно готовить на 2–3 дня работы. Спиртовые тампоны, использованные для обеззараживания инструментов путём протирания поверхности, складывают в отдельную банку с притёртой крышкой и затем их используют ещё раз для стерилизации методом фламбирования (обжигания не коптящим пламенем).

#### 1.8. Приготовление марлевых салфеток

Стерильные марлевые салфетки применяют для заворачивания стерильных инструментов, удаления из инструментов капель воды, для протирания предметных и покровных стёкол, а также оптики микроскопа и т. д. Марлю нарезают размером 20x30 или 30x30 см. Края салфеток подшивают. Загрязнённые салфетки стирают в тёплой воде с порошком,

хорошо прополаскивают, сушат и проглаживают горячим утюгом для обеззараживания. Затем салфетки свёртывают вчетверо и складывают в стерильную стеклянную банку с притёртой крышкой.

## ***2. Обеззараживание инструментов и материалов***

Используемая 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 высушивают на воздухе.

### **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 обёртывают марлей, помещают в стерилизатор (или эмалированную посуду) и заливают дистиллированной или прокипячённой и профильтрованной водой, закрывают крышкой и кипятят 15–20 минут. Затем дают остывать, не снимая крышки. Стерильным пинцетом инструменты извлекают из стерилизатора, встряхивают и завёртывают в стерильную марлевую салфетку. Инструменты, которые соприкасаются со спермой (например, шприц-катетер), перед работой должны быть обязательно промыты 4–5 раз тёплым изотоническим раствором.

Металлические инструменты (влагалищные зеркала и др.) стерилизуют кипячением в течение 15–20 минут. После этого их необходимо просушить стерильными салфетками.

### **2.2. Стерилизация сухим паром**

Стеклянную посуду и инструменты выдерживают в электрическом сушильном шкафу при температуре 150–180<sup>0</sup>С в течение 5–30 минут. Предварительно колбы, мензурки, баночки, флаконы, спермоприёмники, палочки заворачивают в бумагу, которая при обеззараживании должна не сгореть, а только слегка пожелтеть.

### **2.3. Стерилизация фламбированием**

Металлические инструменты, особенно в полевых условиях, стерилизуют фламбированием, то есть обжиганием на не коптящем пламени. Инструменты несколько раз проводят над пламенем. Для фламбирования чаще всего используют тампоны, пропитанные 96%-ным спиртом-ректификатом.

### **2.4. Обеззараживание 70%-ным спиртом-ректификатом**

Спермоприёмники и шприцы-катетеры можно обеззараживать путём промывания 70%-ным спиртом. Для удаления капель спирта, губительно влияющего на спермию, инструменты промывают 4–5 раз стерильным 1%-ным раствором натрия гидрокарбоната (или другим изотоническим раствором).

**2.5. Автоклавированием** можно обеззараживать инструменты, изготовленные из резины, металла, стекла и натуральных тканей. Продолжительность автоклавирования 30 мин при температуре 105<sup>0</sup>С и давлении 0,15 МПа 30...45 мин.

## 2.6. Облучение бактерицидной лампой

Ультрафиолетовые лучи губительно действуют на микроорганизмы, поэтому их используют для стерилизации одноразовых инструментов, боксов, лабораторий. Время экспозиции 30 мин. Находится в помещении при включенной лампе нельзя.

## 2.7. Стерилизация вазелина

Стерильный вазелин применяют для смазывания камеры искусственной вагины при её подготовке для получения спермы. С этой целью применяют белый или желтый вазелин без примеси. Вазелин стерилизуют перед каждым получением спермы. В водяную баню на дно кладут ватную или марлевую подкладку, наливают воду и помещают баночку с вазелином с не плотно прикрытой крышкой. Водяную баню нагревают до кипения и кипятят в течение 20 мин. Затем баночку с вазелином вынимают и охлаждают.

**Задание.** Приготовить растворы, спиртовые тампоны, марлевые салфетки

# **Тема 4. УСТРОЙСТВО, СБОРКА И ПОДГОТОВКА ИСКУССТВЕННОЙ ВАГИНЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕРМЫ**

**Цель занятия:** получение умений и навыков сборки и подготовки искусственной вагины для получения спермы от самцов сельскохозяйственных животных.

**Необходимые материалы:** искусственные вагины для быка, барана, жеребца, 2–3%-ный горячий раствор натрия гидрокарбоната, ерши или капроновые протирки, чистая горячая вода, корнцанг, спиртовые тампоны, пропитанные 96%-ным спиртом, стерильный вазелин или разбавитель, стеклянная воронка, спермоприёмники, химический термометр, ванна для мытья искусственной вагины, анатомический пинцет, стерилизатор.

### **1. Устройство и сборка искусственной вагины**

Искусственная вагина любой конструкции состоит из двустенного цилиндра. Наружный цилиндр эbonитовый, 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 спермоприёмник.

Перед сборкой искусственной вагины необходимо проверить исправность и целостность её составных частей. Эbonитовый краник должен быть исправным и плотно входить в патрубок цилиндра. Если краник заедает или пропускает воздух его надо разобрать и слегка смазать вазелином.

Сборку начинают с натягивания резиновой камеры на цилиндр. Камера должна быть вывернута так, чтобы рабочая поверхность была гладкой. Камеру натягивают на концы цилиндра и укрепляют резиновыми кольцами. Нельзя допускать её перекручивания, слабого или чрезмерного натягивания. Для чего

камеру вводят внутрь цилиндра, натягивают сначала один её конец, переворачивают вагину и поднимают за другой свободный конец камеры для расправления перекосов и затем натягивают другой конец.

Сpermоприёмник присоединяют к искусственной вагине в процессе её подготовки для получения спермы. Искусственную вагину для получения спермы надо подготовить так, чтобы воспроизвести в ней условия влагалища, т.е. создать нужную температуру, определённое давление и сделать поверхность резиновой камеры скользкой. Кроме того, необходимо соблюдать требования асептики.

## **2. Подготовка искусственной вагины**

Этапы подготовки искусственной вагины:

- а) очистки (мытья);
- б) обеззараживания вагины и spermоприёмника;
- в) наполнения водой;
- г) смазывания вазелином или орошения разбавителем;
- д) присоединения spermоприёмника;
- е) нагнетания воздуха;
- ж) проверки температуры.

На современных племпредприятиях для быков используют укороченную искусственную вагину с одноразовым полиэтиленовым spermоприёмником.

Принят следующий порядок подготовки вагин, который проводится накануне взятия спермы. К одному концу чистой вагины присоединяется полиэтиленовый spermоприемник, который закрепляют резиновым кольцом, после чего вдавливают внутрь. Оба конца зачехляют полупергаментной бумагой, укладывают рядами в горизонтальный автоклав и стерилизуют при давлении 0,4–0,5 атмосфер и при температуре 105 °C 20–30 мин. После остывания вагины поочерёдно извлекают из автоклава, в межстенное пространство заливают воду (200–300 мл), затем переносят в термостат с постоянной температурой 42 °C.

Непосредственно перед использованием снимают защитные чехлы, расправляют spermоприёмник. С помощью стерильной стеклянной палочки внутреннюю стенку вагины равномерно покрывают тонким слоем вазелина или стерильной синтетической среды. В межстенное пространство компрессором нагнетают воздух до 40–60 мм ртутного столба.

Использованные вагины моют 2–3%-ным раствором гидрокарбоната натрия. Ополаскивают водопроводной водой, вытирают насухо и хранят до следующего взятия спермы.

Для других видов животных искусственные вагины готовят аналогично. Вагину для хряка (рис.13) собирают на основе резинового корпуса (1) искусственной вагины для быка, несколько укоротив ее с учетом предварительного измерения. Так как spermоприемники для хряков стеклянные (6), их присоединяют непосредственно перед взятием спермы, предварительно простерилизовав кипячением (1 – резиновый цилиндр, 2 – патрубок с отверстием, 3 – эbonитовый кран, 4 – резиновая камера,

5 – фиксирующие кольца, 6 – стеклянный спермоприемник, 7 – резиновая муфта). Кроме того, можно использовать разовые спермоприемники из полиэтиленовой пленки.

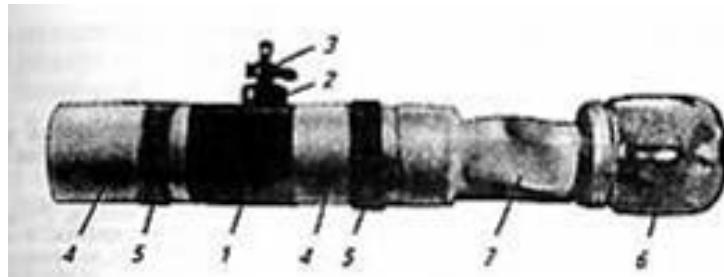


Рисунок 13 – Искусственная вагина для хряка

Металлический корпус искусственной вагины для жеребца суживается у одного конца и оканчивается горловиной, к которой присоединяют спермоприемник, представляющий собой резиновый стакан. Перед использованием спермоприемник протирают спиртовым тампоном.



Рисунок 14 – Получение спермы у жеребца

Для разных видов животных используются разные конструкции вагин, поэтому количество воды, заливаемое в межстенное пространство будет различным для каждого вида.

Так для барана – 150–180 мл, жеребца – 1,5–2,0 мл, хряка – 300–400 мл.

Для получения спермы от кобелей предложены искусственные вагины нескольких конструкций.

**Задание.** Изучить и собрать искусственную вагину, подготовить ее к стерилизации.

## **Тема 5. ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПЕРМЫ. ОЦЕНКА НА ГУСТОТУ И ПОДВИЖНОСТЬ**

**Цель занятия:** получение умений и навыков макроскопической оценки спермы, определения качества спермы по густоте и подвижности.

**Необходимые материалы:** исследуемая сперма, микроскопы, обогревательные столики Морозова или Пакенаса, предметные и покровные стёкла, стеклянные палочки или глазные пипетки, мензурки, марля, 2,9%-ный цитрат натрия

Свежеполученную сперму вначале оценивают по внешним признакам (объем, цвет, консистенция, 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 на густоту и подвижность (активность спермиев). Эта оценка является основной и даёт возможность очень быстро определить качество полученного эякулята и пригодность его для искусственного осеменения, а также позволяет ориентировочно судить о степени разбавления спермы.

### ***1. Макроскопическая (визуальная) оценка спермы***

Свежеполученная сперма оценивается по следующим внешним признакам: объем, цвет, консистенция, запах. Сперму хряка и жеребца необходимо предварительно профильтровать через специальный фильтр или несколько слоев стерильной марли, чтобы отделить студневидный секрет луковичных желез хряка и густой тягучий секрет пузырьковидных желез жеребца.

Объём эякулята – это количество спермы, которое выделяет самец во время одной садки. Объём эякулята определяют по делениям градуированного спермоприёмника, а также с помощью цилиндра, мензурки, пипетки или шприца.

Объём эякулята в разовом полиэтиленовом спермоприёмнике определяют путем взвешивания отсоединённой части его на точных весах типа ВЛК-20, ВЛК-500 или Р-2-200. Масса 1 г спермы соответствует 1 мл.

Объём, цвет, консистенция спермы зависят от степени разбавления её секретами придаточных половых желез.

Ниже приводятся нормальные показатели спермы для разных видов домашних животных (таблица 5).

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 обследованию. Животному назначают соответствующее лечение и не используют до полного выздоровления.

Таблица 5 – Нормальные показатели спермы

Сперма	Средний объем эякулята, мл	Цвет спермы	Консистенция	Запах
Баран	1,0–1,5	Беловато-желтоватая	Сметаноподобная	Нет. Иногда запах жиропота
Бык	4– 5	Беловатая со слабым желтоватым оттенком	Сливкоподобная	Нет. Иногда запах парного молока
Жеребец	60–120	Серовато-беловатая	Водянистая с примесью слизи	Нет
Хряк	250–400	Серовато-беловатая	Водянистая со студенистыми клейкими зернами	Нет

## 2. Визуальная оценка спермы под микроскопом

После макроскопической визуальной оценки спермы её сразу оценивают под микроскопом на густоту и подвижность (активность). На пунктах искусственного осеменения, куда сперма поступает в разбавленном виде, её оценивают только на подвижность, или активность, спермииев.

Для приготовления раздавленной капли чистой стеклянной палочкой наносят каплю спермы на предметное стекло, сверху кладут покровное стекло и определяют густоту. Для определения активности на предметное стекло наносят каплю спермы и каплю 2,9%-ного цитрата натрия и накрывают покровным стеклом.

Каплю берут таких размеров, чтобы она заполняла всё пространство под стеклом, но не вытекала. Исследуют под микроскопом при увеличении в 120–200 раз.

Свежеполученная сперма при быстром охлаждении подвержена холодовому удару (температурный шок), поэтому работу с такой спермой нужно проводить в помещении с температурой воздуха 18...25 °C.

Исследования спермы на подвижность как свежеполученной, так и после хранения, проводят обязательно при температуре 38...40 °C, для чего пользуются специальными термостатами или обогревательными столиками В. А. Морозова или Пакенаса.

## 3. Оценка спермы по густоте

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

Густая сперма. Условно обозначается буквой «Г», поле зрения микроскопа полностью заполнено спермиями, между которыми едва заметны незначительные промежутки. В ней трудно различить движение отдельных спермииев. Густая сперма быка содержит свыше 1 млрд спермииев в мл, барана свыше 2 млрд/мл, хряка – 0,2 млрд/мл, жеребца – 0,25 млрд/мл.

Средняя сперма. Обозначается буквой «С». В поле зрения микроскопа между отдельными спермиями наблюдаются промежутки, не превышающие

длину спермия. В такой сперме движение отдельных спермиев хорошо различимо. Средняя сперма быка содержит спермиев 0,7–1 млрд./мл, барана 1–2 млрд./мл, хряка 0,1–0,2 млрд/мл, жеребца 0,15–0,25 млрд./мл.

Редкая сперма. Обозначается буквой «Р». В поле зрения микроскопа промежутки между отдельными спермиями превышают длину одного спермия и допускают свободное их передвижение. Редкая сперма быка содержит спермиев менее 0,7 млрд/мл, барана менее 1 млрд/мл, хряка менее 0,1 млрд/мл, жеребца менее 0,15 млрд/мл.

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

Аспермия. Обозначается буквой «А». Отсутствие спермиев в сперме.

#### **4. 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 вперёд, колебательное – спермии не перемещаются, а только изгибаются на одном месте, манежное движение – спермии двигаются по кругу. Может быть неподвижность всех спермиев – мёртвая сперма, или некроспермия. Эякулят, в котором спермии обладают только колебательным или манежным движением, или спермии неподвижны, непригоден для осеменения.

Оценка активности спермиев на подвижность ведётся по 10-балльной системе. Баллы ставятся в зависимости от количества спермиев, обладающих прямолинейно-поступательным движением. Если в поле зрения микроскопа из 10 спермиев все 10 (100 %) двигаются прямолинейно-поступательно, то ставят высшую оценку – 10 баллов; если в поле зрения спермиев с прямолинейно-поступательным движением 9 из 10 (90 %) – 9 баллов и т. д. Таким образом, на каждый балл приходится 10 % спермиев, обладающих прямолинейно-поступательным движением.

Оптические части микроскопа протирают фланелевой салфеткой. Устанавливают нужную степень увеличения (200–300 раз) и освещение микроскопа с помощью осветителя ОИ-31 или от электролампочки. Подключают и устанавливают на предметный столик микроскоп, электрообогревательный столик с водяным обогревом (40–42 °C). Накрывают каплю исследуемой спермы покровным стеклом и помещают предметное стекло на обогревательный столик под микроскоп. Микровинтом микроскопа опускают тубус до предметного стекла и, смотря в окуляр, вращением винта медленно поднимают тубус вверх. Увидев движение спермиев, определяют активность по лучшему полю зрения.

Исследование нужно проводить в нескольких полях зрения. Допускается при оценке удерживать в поле зрения 5 спермиев, в этом случае при прямолинейно-поступательном движении, например, двух спермиев подвижность равна 4 баллам.

Свежеполученная сперма быка допускается к хранению с оценкой по подвижности не ниже 8 баллов. Разбавленную сперму, сохраняемую при

температуре 2...4 °C, используют для искусственного осеменения коров и тёлок в течение трех суток при активности спермиев не ниже 7 баллов. После замораживания спермы быка её допускают к осеменению с активностью не ниже 4 баллов.

Свежеполученная сперма барана должна иметь активность спермиев не ниже 8 баллов. Разбавленную сперму после охлаждения и хранения в течение 24 ч допускают к осеменению с активностью не ниже 7 баллов.

Сперму хряка используют для разбавления с оценкой не ниже 7 баллов, а сперму 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.

**Задание.** Провести визуальную оценку нативной спермы, определить густоту и подвижность.

## Тема 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СПЕРМИЕВ В СПЕРМЕ

**Цель:** получение умений и навыков определения концентрации спермиев с помощью счётной камеры под микроскопом, фотоэлектроколориметра и с помощью стандартов для спермы жеребца.

**Необходимые материалы:** исследуемая сперма, микроскопы, счётные камеры Горяева, лейкоцитарный и эритроцитарный смесители, покровные стёкла, 3%-ный раствор натрия хлорида, дистиллированная вода, 96%-ный этиловый спирт, эфир, резиновые баллончики или шары Ричардсона для продувания смесителей, фотоэлектроколориметр (ФЭК-М), 3,5%-ный раствор натрия цитрата, профильтрованный через бумажный фильтр, микропипетка ёмкостью 0,1 мл, пипетка ёмкостью 10 мл, флаконы из-под пенициллина по количеству исследуемых эякулятов, стандарты для определения концентрации спермы жеребца.

### 1. Разбавление спермы

Для установления степени разбавления спермы на племпредприятиях определяют действительное число спермиев в полученном эякуляте.

Концентрация спермиев – это степень насыщенности спермы спермиями. Она выражается числом спермиев в одном микролитре ( $1 \text{ мм}^3$ ) в миллиардах и обозначается буквой «С». В Средние показатели концентрации спермы: быка – от 0,8 до 2 млрд/мл, барана – 2–4 млрд/мл, у жеребца – от 75 до 200 млн/мл, у хряка – от 100 до 200 млн/мл. *Сперма допускается к разбавлению и хранению при концентрации: у быка не ниже 0,7 млрд/мл, у барана – 1 млрд/мл, у жеребца – 0,15 млрд/мл, у хряка – 0,15 млрд/мл.*

Для удобства подсчёта разбавление и умерщвление спермиев производят 3%-ным раствором натрия хлорида. Для этого применяют один из меланжеров, прилагаемых к счётной камере, предварительно промытый поочерёдно дистиллированной водой, спиртом, эфиром и высушенный.

В меланжер осторожно набирают сперму до нужной отметки, затем раствор. Зажимают оба конца меланжера и встряхивают его в течение 2–3 мин, чтобы хорошо перемешать содержимое.

Таблица 6 – Степень разбавления спермы для подсчёта

Произво- дитель	Меланжер	До какой метки набирать сперму	До какой метки набирать раствор	Степень разбавления
Баран	Эритроцитарный	0,5	101	200
Бык	Эритроцитарный	1	101	100
Хряк	Лейкоцитарный	0,5	11	20
Жеребец	Лейкоцитарный	0,5	11	20

К камере притирается покровное стекло до появления радужных колец. Первые 3–4 капли удаляются из меланжера, а затем из него заряжается камера. Техника подсчета и вычисления производится в зависимости от того, какой камерой пользуются.

## 2. Техника подсчёта в камере Горяева

Вся сетка имеет площадь  $9 \text{ mm}^2$  и состоит из 15 горизонтальных и вертикальных полос, пересечение которых образует 255 больших квадратов, 25 из них разделены на 16 малых квадратов. Площадь одного большого квадрата равна  $1/25 \text{ mm}^2$ , а одного малого –  $1/400 \text{ mm}^2$ . Глубина камеры составляет 0,1 мм.

Подсчёт спермиев производят в 5 больших разделённых квадратах, расположенных по диагонали, или в  $4^x$  квадратах по углам сетки и в пятом – где-нибудь в центре. При подсчёте спермиев во внимание принимают только их головки, расположенные внутри квадрата, а также лежащие на верхней и левой линиях квадрата.

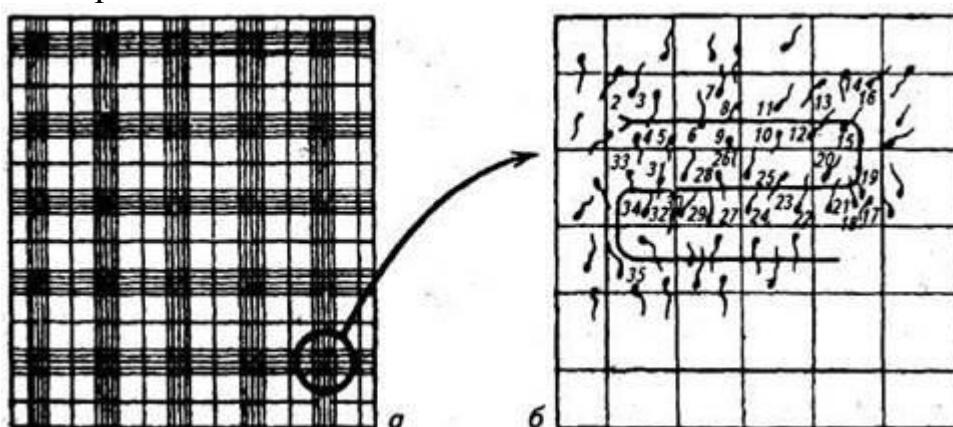


Рисунок 15 – Подсчет спермиев в камере Горяева.

Концентрацию спермиев, выраженную в миллиардах в мл, вычисляют по упрощенной формуле путем деления числа спермиев, подсчитанных в 80 малых квадратах камеры, в сперме быка и барана на 100, в сперме хряка и жеребца – на 1000. Например, число спермиев быка в 5 больших квадратах – 184. Концентрация спермиев составляет  $184:100=1,84$  млрд/мл.

Для точности определения концентрации спермиев рекомендуется заправлять обе сетки и при подсчете брать средний показатель. Расхождение результатов не должно быть более 10 %. Если разница будет больше, то подсчет спермиев повторяют третий раз и берут среднее из двух подсчетов, расходящихся не более чем на 10 %.

### **3. *Определение концентрации спермиев с помощью фотоэлектроколориметра***

Принцип работы прибора (рисунок 16) основан на том, что при прохождении света через мутные среды, к каким относится также сперма, часть световых лучей поглощается, а остальные поступают на селеновый фотоэлемент, соединённый с гальванометром. По отклонению стрелки гальванометра высчитывают поглощающую способность спермы, последняя зависит от количества содержащихся в ней спермиев.

Вначале путём поворота риски стрелку гальванометра устанавливают на нулевое деление, затем гальванометр присоединяют к прибору, а прибор подключают через стабилизатор к сети, но выключатель последнего должен стоять на «выключено».

Рукоятку чувствительности в приборе, а также счётный барабан по красной шкале устанавливают на нулевое деление, а затем переключатель стабилизатора переводят на «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%-ного раствора натрия цитрата. В один из них наливают исследуемую сперму быка в объеме 0,1 мл (разбавление в 100 раз). Для исследования спермы барана её берут в объеме 0,025 мл (разбавление в 400 раз), сперму хряка берут 0,20 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 натрия цитрата, 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.



Рисунок 16. – Фотоэлектроколориметр

После выверки закрывают шторку света, а в правый держатель ставят кювет с исследуемой спермой, после чего рукоятку чувствительности переводят на ноль, открывают шторку света, а рукоятку чувствительности ставят на единицу. При этом происходит отклонение стрелки гальванометра. Поворотом счётного барабана устанавливают стрелку на нулевое деление, а затем рукоятку чувствительности на цифру 2 и вторично вращением барабана устанавливают стрелку гальванометра на нулевое деление. 0,05 деления на красной шкале счётного барабана соответствует 100 миллионам спермиев в 1 мл.

Точность фотоэлектрометрического метода определения концентрации спермиев составляет  $\pm 6\%$ , что сопоставимо с точностью определения концентрации в счетной камере. Величина ошибки обусловлена в основном влиянием плазмы спермы и неточностью взятия пробы.

Основные источники ошибок:

- загрязненные кюветы, флаконы (пробирки), микропипетки и др., то есть предметы, которые имеют контакт со спермой во время подготовки ее к исследованию.
- неточность взятия проб спермы микропипетками;
- неточность при разбавлении спермы перед исследованием;
- механические примеси в 3,5%-ном растворе лимоннокислого натрия (не фильтрованный раствор);
- загрязнение оптики прибора;
- несвоевременное исследование проб спермы, что может привести к их подсыханию или биологическому загрязнению.

В настоящее время можно использовать специальные приборы для определения концентрации спермиев в сперме (рисунок 17).



Рисунок 17 – Определение концентрации при помощи прибора SpermaCue

#### **4. Определение концентрации спермы жеребца по стандартам**

Данный метод предложен Г. В. Паршутыным и Е. В. Румянцевой.

Стандарты представляют собой запаянные пробирки (эталоны), в которые 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 и 500 миллионов спермиев в 1 мл.

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 определяемой сперме. 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 выше 500 млн в 1 мл, то берут 1 мл спермы, разбавляют в два раза (1:1) 7%-ным раствором глюкозы и определяют по эталонам концентрацию разбавленной спермы, после чего результат умножают на 2.

С. И. Сердюком предложены также оптические стандарты для определения концентрации спермы хряка.

**Задание.** Определить концентрацию сперматозоидов в нативной сперме.

## Тема 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕНТА ЖИВЫХ И МЁРТВЫХ СПЕРМИЕВ

**Цель занятия:** получение умений и навыков определения процента живых и мёртвых спермиев по технике В. А. Морозова.

**Необходимые материалы:** исследуемая сперма, микроскопы, предметные стёкла, покровные стёкла, 5%-ный водный раствор эозина, глазные пипетки, 2,9%-ный раствор натрия цитрата.

Объективный метод определения процента живых и мёртвых спермиев впервые был предложен В. А. Морозовым. Он основан на том, что живые спермии, способные поступательно двигаться, не окрашиваются, в то время как мёртвые и ослабленные (с колебательным движением) легко окрашиваются той же краской.

**Техника определения.** На предметное стекло, хорошо вымытое, обезжиренное спиртом и эфиром и подогретое до 35 °C 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 быстро 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. Мёртвые спермии окрашены в розовый цвет. Это объясняется тем, что живая клетка непроницаема для краски. А мёртвая легко пропускает её через оболочку внутрь.

Высущенный мазок просматривают под микроскопом, и подсчитывает 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:

$$\Pi = \frac{Ж}{500} \cdot 100,$$

Где  $\Pi$  – процент живых спермиев;  $Ж$  – количество сосчитанных в мазке живых спермиев.

**Задание.** Определить процент живых и мертвых спермиев в нативной сперме.

## Тема 8. ПОДСЧЁТ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ СПЕРМИЕВ

**Цель занятия:** получение умений и навыков подсчета патологических форм спермиев.

**Необходимые материалы:** исследуемая сперма, 1%-ный раствор натрия хлорида, микроскоп, микропипетка, глазная пипетка, предметные стёкла, 96%-ный этиловый спирт, 5%-ный раствор хлористого аммония (нашатыря), фуксин, метиленовая синь или другая краска, дистиллированная вода, фильтровальная бумага.

**Техника подсчёта.** Подсчёт патологических форм спермиев включает следующие этапы:

- разбавление спермы;
- приготовление мазка;
- окраска мазка;
- микрокопирование и подсчёт спермиев.

Исследуемую свежеполученную сперму для уменьшения концентрации спермиев и удобства их подсчёта 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. При концентрации 100–200 млн. спермиев в 1 мл сперму не разбавляют.

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%-ным этиловым спиртом в течение часа. Зафиксированный мазок споласкивают водой и окрашивают.

Окраску мазков проводят фуксином Пфейффера, 0,1%-ным раствором эозина, фиолетовыми чернилами или какой-либо другой краской в течение 3–5 мин. Для окрашивания на мазок кладут полоску фильтровальной бумаги, на которую наливают краску, чтобы нерастворимые кусочки красителя не осели на стекло и не мешали подсчёту. Окрашивание проводится в течение 3–5 мин., затем краску смывают дистиллированной водой, мазок высушивают на воздухе или с помощью фильтровальной бумаги.

Микроскопию и подсчёт спермиев проводят при увеличении в 400–600 раз.

Патологическими формами считаются:

1. Спермии с изменённой формой и величиной головки (круглые, грушевидные, веретенообразные, гигантские, карликовые, трёхголовые и т. д.) встречаются при патологии семенников у производителей.

2. Спермии с изменениями в хвосте (различные закручивания, раздвоения, расщепления и т. д.) возникают при смешивании спермы с гипотоническими растворами, водой, при неправильной подготовке разбавителей.

3. Спермии с цитоплазматическими каплями или утолщением в области шейки или хвоста встречаются у производителей с повышенными половыми нагрузками, при неполноценном кормлении.

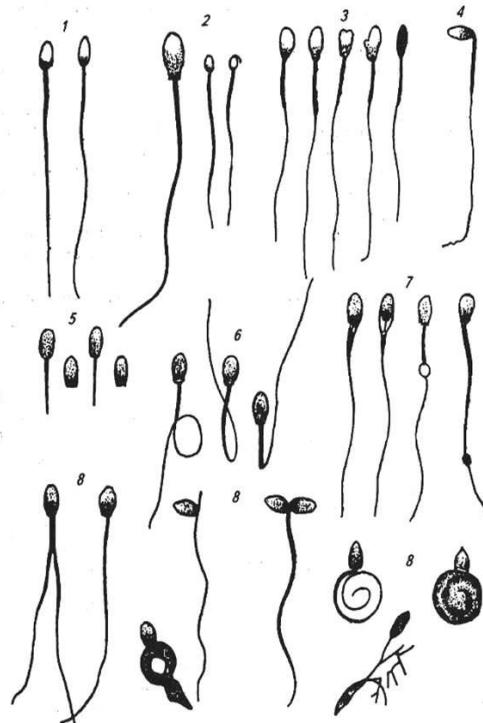


Рисунок 18 – Патологические формы спермиев.

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 подсчитанных спермиев – 10 %, тогда

$$X = \Pi \cdot 100 / 500,$$

где X – процент патологических форм спермиев; Π – количество патологических форм спермиев (подсчитанных).

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 – 14 %, у быка – 18 %, у жеребца – 25 %, у хряка – 20 % от их общего числа.

Следует учитывать, что чем больше патологических спермиев, тем меньше должна быть степень разбавления спермы.

**Задание.** Произвести подсчет патологических форм спермиев в нативной сперме. Зарисуйте основные патологические формы спермиев.

## **Тема 9. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАЗБАВИТЕЛЕЙ И РАЗБАВЛЕНИЕ СПЕРМЫ**

**Цель занятия:** получение умений и навыков методики приготовления разбавителей и техники разбавлении спермы различных видов животных.

**Необходимые материалы:** дистиллированная вода, химически чистая глюкоза или гликокол, натрия цитрат, свежие куриные яйца, пенициллин, стрептомицин, стрептоцид, спермосан, полиген, колба плоскодонная, палочка стеклянная, весы аптекарские с разновесами, ложки роговые для взятия реактивов, градуированная мензурка или цилиндр, электроплитка, спиртовка, чашка Петри, скальпель, пинцет анатомический, спиртовые тампоны, шприц стеклянный двадцатиграммовый, фильтровальная бумага, свежеполученная сперма.

### ***1. Приготовление разбавителей***

Для разбавления спермы используют синтетические среды, выпускаемые в виде сухих заготовок, или приготовленные из отдельных компонентов непосредственно перед применением, и проверенные на безвредность для спермиев. Разбавители готовят перед самым получением спермы.

Сухие заготовки, выпускаемые промышленностью, готовят в соответствии с требованиями технических условий и используют согласно наставлению по их применению. Компанией MINITÜB предложен ряд разбавителей ANDROHEP для спермы хряков, качество которых обеспечивается использованием лучших натуральных компонентов. Данные разбавители позволяют сохранять жизнеспособность спермиев в течение 10, 7 и 5 дней при необходимости ее транспортировки на длительные расстояния.

### **Синтетическая среда для краткосрочного хранения спермы производителей**

В настоящее время кратковременное хранение применяют для спермы хряков, жеребцов и баранов. Некоторые схемы рецептов разбавителей для краткосрочного хранения приведены в таблице 7. Рецепты разбавителей, используемых для замораживания спермы быка, приведены в таблице 7.

В стеклянную колбу отмеряют необходимое количество дистиллированной воды, доводят её до кипения, а затем добавляют, согласно рецепту, глюкозу и натрия цитрат и стеклянной палочкой размешивают до полного растворения, охлаждают до температуры 30–40 °C. Санирующие препараты (спермосан-3, полиген).

Таблица 7 – Разбавители для краткосрочного хранения спермы

Компоненты	Баран	Жеребец	Хряк (ГХЦС)	Хряк (ГХЦ)
Вода дистиллированная, мл	1000,0	100,0	1000,0	1000,0
Глюкоза медицинская, г	8,0	-	40,0	60,0
Лактоза, г	-	11,0	-	-

Компоненты	Баран	Жеребец	Хряк (ГХЦС)	Хряк (ГХЦ)
Натрия цитрат трехзамещенный пятиводный, г	28,0	0,089	3,8	3,56
Натрий гидрокарбонат, г	-	0,008	0,5	1,2
Полиген, г	0,3	0,03-0,06	0,3-0,6	0,3-0,6
Аммоний сульфат, г	-	-	1,8	-
Трилон Б (хелатон-3), г	-	0,1	2,6	3,7
Желток куриного яйца, мл	200,0	1,6-2,0	-	-

ППК, ГАМП, полиген, полимиксин вносят в среды после полного растворения входящих в их состав компонентов. Затем добавляют глицерин, желток куриного яйца и тщательно перемешивают до получения однородной жидкости. Яйца перед использованием моют, протирают 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 стечёт весь белок. Затем для полного удаления белка желток несколько раз перекатывают на фильтровальной бумаге. Стерильным пинцетом прокалывают желточную оболочку и, придерживая её, сливают желточную массу в разбавитель из расчёта 1 желток среднего куриного яйца (13–20 г) на 100 мл разбавителя. Разбавитель с желтком тщательно перемешивают стеклянной палочкой.

Среда должна быть использована в течение 3–4 ч с момента ее приготовления.

Таблица 8 – Разбавители для замораживания спермы быка

Компоненты	Пайетты	Облицованные гранулы	Необлицованные гранулы
Вода дистиллированная, мл	100,0	100,0	100,0
Лактоза, г	11,5	6,0	11,5
Натрия цитрат трехзамещенный пятиводный, г	-	1,4	-
Полиген, г	0,03–0,06	0,03–0,06	0,03–0,06
Глицерин, мл	5,0	5,0	5,0
Желток куриного яйца, мл	20,0	-	20,0

## 2. Разбавление спермы

После приготовления разбавителя получают от производителя сперму и оценивают её концентрацию и подвижность.

Перед разбавлением спермы необходимо предварительно проверить качество приготовленного разбавителя путём смешивания на предметном стекле капель спермы и разбавителя и проверки активности разбавленной спермы под микроскопом. Если активность спермы не понизилась, приступают к разбавлению всей спермы. Степень разбавления спермы устанавливается в зависимости от концентрации и подвижности спермиев. по

специальным таблицам. Сперму быка разбавляют в отношении 1:10; 1:15; 1:30; барана – 1:1; 1:2; 1:3; 1:4; хряка – 1:2; 1:3; 1:4; 1:5.

В целях предотвращения холодового шока в момент разбавления спермы, перед употреблением разбавитель необходимо подогреть в тёплой воде до температуры 24...30 °С. Рекомендуется медленно приливать разбавитель к сперме, а не наоборот.

**Задание.** Приготовить разбавитель для краткосрочного хранения спермы.

## **Тема 10. ТЕХНИКА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ И ТЁЛОК**

**Цель занятия:** Получения умений и навыков работы с инструментами и приборами для искусственного осеменения. Освоить технику искусственного осеменения коров и тёлок.

**Необходимые материалы:** инструменты и приборы для визоцервикального, маноцервикального и ректоцервикального способов искусственного осеменения коров и тёлок, пронумерованные стеклянные баночки с притёртыми крышками для 0,9%-ного раствора натрия хлорида, 70%-ный этиловый спирт, ватные тампоны, пропитанные 96%-ным спиртом, стерильные марлевые салфетки, раствор фурацилина 1:5000, вата стерильная, полотенце, сливные чашки, кружка Эсмарха, тёплая вода, мыло, вёдра, животные.

Одним из условий успешного проведения искусственного осеменения и получения высокой оплодотворяемости коров и тёлок является наличие в хозяйстве хорошо оборудованных пунктов искусственного осеменения. Стационарный пункт должен состоять из лаборатории, манежа, моечной и стойлового помещения для выдержки осеменённых коров.

При наличии на ферме приспособленного пункта, состоящего из одной лаборатории, для обеспечения стерильности в работе со спермой, надо в лаборатории выделить бокс размером 2x2 м, 4x4 м, где устанавливается шкаф для инструментов, лабораторный стол, микроскоп, биотермостат, сосуд Дьюара и бактерицидная лампа.

### **Работа с глубокозамороженной спермой на пункте искусственного осеменения**

Размораживание и оценку спермы проводят в лаборатории пункта при температуре 18–20 °С. Все инструменты и стеклопосуда должны быть стерильными, сухими и тёплыми. Оценка спермы по активности проводится в каждой грануле перед осеменением, результаты оценки заносятся в журнал.

## **1. Порядок размораживания и оценки спермы**

### **Оттаивание и оценка спермы быка, замороженной в необлицованных гранулах**

Подготавливается нужное количество пенициллиновых флаконов и пробок к ним. Предварительно их моют в содовом растворе, ополаскивают несколько раз дистиллированной водой и кипятят в дистиллированной воде 10-15 минут, после чего флакончики прожаривают в сушильном шкафу, резиновые пробки просушивают после кипячения в стерильных марлевых мешочках. Флакончики с пробками хранятся в банке с притёртой крышкой.

В биотермостате подогреть воду до 40–42 °С. Перенести с помощью двухграммового шприца из ампулы 2,9%-ный раствор цитрата натрия в стерильный пенициллиновый флакончик и поместить его в подогретую воду. Открыть сосуд Дьюара, охладить пинцет в горловине. Подтянуть мешочек с гранулами до линии обиндевения в горловине сосуда и в течение 11 с извлечь стерильным охлаждённым пинцетом гранулу из мешочка и поместить её во флакончик с цитратом, где температура в этот момент 38 °С. Не вынимая флакон из водяной бани, слегка покачивать его. Так как около гранулы образуется зона холода, где температура значительно ниже необходимой. Во флакончике разморозить одну гранулу в течение 8 с. Флакончик с размороженной гранулой поставить на стол, предварительно смешав сперму во флакончике.

Стерильной стеклянной палочкой перенести каплю спермы и каплю цитрата на тёплое предметное стекло, закрыть флакончик пробкой. Определить активность по лучшему полю зрения. Для осеменения допускается сперма с активностью не ниже 4 баллов. Размороженную гранулу необходимо использовать в течение 10–15 мин. В одной грануле содержится 15 млн активных спермиев.

### **Оттаивание и оценка спермы быка, замороженной в облицованных гранулах**

Обойму с тубами поднять стержнем-держателем на уровень жидкого азота, открыть пробки и из каждого контейнера отобрать пинцетом с плоскими браншами по одной грануле, перенести гранулы на 8 с в подогретую до 38 °С воду.

Поверхность пленочной оболочки гранулы с оттаянной спермой протереть стерильной салфеткой, вскрыть ножницами и определить подвижность под микроскопом. При использовании оптически прозрачной пленки гранулы не вскрывают, а оценивают сперму под микроскопом через прозрачную пленку.

### **Оттаивание и оценка спермы быка, замороженной в соломинках**

В сосуде Дьюара соломинки хранятся в полиэтиленовых стаканчиках, помещённых в матерчатый мешочек или канистру (рисунок 19). Для оттаивания (рисунок 20) соломинку берут из стаканчика охлаждённым пинцетом или корнцангом, встряхивают её, освобождая от азота. Емкость с оставшимися соломинками опускают на дно сосуда, который сразу же

закрывают крышкой. Сперму в соломинках оттаивают в водяной бане при температуре 38 °С в течение 10 с. При этом соломинку, держа пинцетом, двигают в водяной бане. Одновременно можно оттаивать не более двух соломинок. После оттаивания соломинку обтирают марлевой салфеткой и, держа за конец, встряхивают, чтобы воздушный пузырек переместился в конец соломинки.



Рисунок 19 – Извлечение спермы из сосуда Дьюара



Рисунок 20 – Инструменты для размораживания и исследования спермы

Поршень шприца оттягивают на 9–10 см и вставляют в шприц соломинку воздушным пузырьком наружу. Конец с воздушным пузырьком срезают острыми стерильными ножницами вблизи стеклянного шарика. Надевают защитный чехол закрепляя его фиксатором.

После этого каплю спермы из пайетты наносят на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и оценивают по подвижности.

## **2. Техника осеменения коров и тёлок**

Для осеменения коров и тёлок применяется цервикальный метод введения спермы, то есть, в шейку матки. Существует три способа введения спермы в шейку матки: визоцервикальный, ректоцервикальный, маноцервикальный, которые применяют после предварительного гинекологического обследования животного, подлежащего осеменению.

**Визоцервикальный метод.** Применяют для осеменения коров и тёлок. Сперму вводят с использованием влагалищного зеркала под контролем зрения в канал шейки матки.

Метод прост в исполнении, но требует много времени на обработку инструментов, а многократное их использование не исключает возможности переноса патогенных микроорганизмов. Кроме того, во время введения зеркала требуется фиксация животного, что является стрессовым фактором, влияющим на результативность осеменения.

**Инструменты:** влагалищное зеркало разных размеров для коров и телок и шприц-катетер (стеклянный и комбинированный). Влагалищное зеркало используют большое – для крупных коров или малое – для тёлок и мелкорослых коров. К зеркалу присоединяют осветитель. Для подготовки инструментов вначале на столе расставляют баночки с притёртыми крышками: № 1, 3, 4 с изотоническим раствором, № 2 с 70%-ным спиртом, № 5 с ватными тампонами, пропитанными 96%-ным спиртом, № 6 со стерильными салфетками, а также баночки для отработанных тампонов, салфеток и 70%-ного спирта (рисунок 21).



Рисунок 21 – Инструменты для визоцервикального способа осеменения.

Наружную поверхность шприца-катетера обрабатывают спиртовым тампоном: вначале от изгиба катетера к передней его части, а затем, обернув тампоном, вращательным движением протирают поверхность катетера от изгиба по направлению к шприцу. Внутреннюю поверхность шприца-катетера обеззараживают 70%-ным спиртом из баночки № 2 (набирают не менее трёх

раз). Остатки спирта удаляют тщательным промыванием по 5–6 раз изотоническим раствором из баночек № 3 и 4. Раствор из шприца выливают 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 °C, или обжиганием неконтактным пламенем (фламбированием), используя спиртовые тампоны.

Таблица 7 – Инструменты для искусственного осеменения коров и телок

Способ фасовки спермы	Способ осеменения		
	визоцервикальный	мано-цервикальный	ректоцервикальный
Облицованные гранулы	Влагалищное зеркало, корпус зоошприца, удлинитель к зоошприцу	Короткая трехпалая полиэтиленовая перчатка, корпус зоошприца, удлинитель к зоошприцу, полимерный защитный чехол с замком	Длинная пятипалая полиэтиленовая перчатка, корпус зоошприца, удлинитель к зоошприцу, полимерный защитный чехол с замком
Необлицованные гранулы	1) Влагалищное зеркало, полистироловая пипетка, соединительная муфта, капроновый шприц (или полиэтиленовая ампула); 2) Влагалищное зеркало шприц-катетер	Короткая трехпалая полиэтиленовая перчатка, катетер и полиэтиленовая ампула	Длинная пятипалая полиэтиленовая перчатка, полистироловая пипетка, соединительная муфта, капроновый шприц (или полиэтиленовая ампула)
Соломинки (пайетты)	Не используют	Не используют	Длинная пятипалая полиэтиленовая перчатка, инструмент для осеменения, защитный чехол

Для подготовки коровы или тёлки наружные половые органы тщательно обмывают чистой водой с мылом (рисунок 22), орошают тёплым раствором фурацилина (1:500) и насухо вытирают ватой. Целесообразно перед введением зеркала половые губы увлажнить тёплым изотоническим раствором.

В подготовленный шприц-катетер 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 22 – Подготовка коровы к искусственному осеменению

Стерильное и увлажнённое тёплым изотоническим раствором влагалищное зеркало осторожно в закрытом состоянии (ручки должны быть обращены в одну из сторон) полувращательным движением вводят снизу-вверх во влагалище. После введения зеркала ручки поворачивают вниз и раскрывают ветви настолько, чтобы видна была шейка матки. Удерживая влагалищное зеркало в левой руке, правой вводят конец катетера оттянутым концом вниз в шейку матки на глубину 4 см (рисунок 23).



Рисунок 23 – Визоцервикальный способ осеменения

При нажатии на поршень при введении спермы катетер несколько оттягивают назад. Затем вынимают шприц и зеркало в полусложенном состоянии.

Чтобы улучшить результаты визоцервикального осеменения рекомендуют использовать влагалищное зеркало в модификации

Л. О. Овчинникова, у зеркала срезан правый край верхней ветви, что позволяет извлекать его из влагалища коровы раньше шприца-катетера. После введения зеркала инструмент со спермой продвигают в канал шейки матки. Повернув влагалищное зеркало срезом к верхней стенки влагалища, прижимают инструмент к слизистой оболочке в месте среза ветви зеркала идерживают его в таком положении, после чего влагалищное зеркало извлекают. Через 20–30 с животное успокаивается, и после этого легким нажатием на поршень шприца сперму выталкивают из инструмента. Можно пользоваться влагалищным зеркалом Полянского с двумя раздвижными верхними ветвями.

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

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

**Маноцервикальный метод.** Применяется только для крупных и рожавших коров, так как телкам очень трудно ввести руку во влагалище, чтобы выполнить необходимые манипуляции при осеменении. Сперму вводят в шейку матки рукой (manos – рука).

Инструменты разовые: полиэтиленовые ампулы ёмкостью 1,2 мл, полиэтиленовые катетеры (длиной 75 мм, наружным диаметром 4,8 мм) (рисунок 24) и трехпалые полиэтиленовые перчатки. Все инструменты упакованы в стерильные полиэтиленовые пакеты и стерилизуются бактерицидными лампами.



Рисунок 24 – Инструменты для маноцервикального способа осеменения

Метод отличается высокой эффективностью, так как наиболее близко имитирует естественное осеменение, что вызывает положительную реакцию со стороны самки. К достоинствам данного способа можно также отнести использование одноразовых инструментов, возможность проведения массажа шейки матки, простоту исполнения, однако при недостаточной асептике возникает опасность инфицирования половых органов коров, неизвестно состояние половых органов, поэтому возможно осеменение больных и стельных животных. Осеменять коров данным способом можно только на пункте искусственного осеменения.

Наружные половые органы коровы обрабатывают обычным способом. Ампулу извлекают из полиэтиленового пакета, протирают спиртовым тампоном, стерильными ножницами обрезают конец (конусовидный колпачок) и соединяют со стерильным катетером. После чего конец катетера опускают во флакончик с отгаянной спермой (1 мл) и набирают её в ампулу.

Надевают трехпалую полиэтиленовую перчатку, увлажнённую тёплым изотоническим раствором, вводят руку во влагалище коровы и массажируют шейку матки в течение 1–1,5 мин, это снимает оборонительную реакцию самки на введение инструментов и усиливает моторику матки, способствует присасыванию спермы. Не вынимая руку из влагалища, другой рукой подают подготовленную для осеменения ампулу.

Прижав катетер большим пальцем и подталкивая ампулу ладонью, катетер под контролем указательного пальца осторожно вводят в цервикальный канал на глубину 7 см. После этого поднимают ампулу вверх на 2–3 см и выдавливают из неё сперму. Ампулу сдавливают сначала у донышка, постепенно перемещая давление к её шейке, чтобы полностью выдавить сперму из ампулы и

катетера. Сперму следует выдавливать из ампулы в момент расслабления шейки и присасывающего действия матки. Если шейка матки перестала сокращаться, надо осторожно подвигать катетером из стороны в сторону или назад и вперед.

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

Ампулу, катетер и перчатку после осеменения нужно сбрасывать в специальный ящик для последующего уничтожения.

При маноцервикальном способе осеменения сперма вводится в более глубокую часть шейки матки. Поэтому оплодотворяемость здесь выше, чем при визоцервикальном осеменении. Телок, а также мелких коров, особенно первотёлок с узким влагалищем осеменять таким образом нельзя.

**Метод искусственного осеменения с ректальной фиксацией шейки матки** заключается во введении спермы в шейку матки с фиксацией её и контролем через прямую кишку. Применяется для коров и тёлок.

Данный метод является наиболее прогрессивным, так как позволяет определить состояние всех отделов полового аппарата, выявить больных

животных и назначить своевременное лечение, сделать предварительный массаж матки, который снизит ответную реакцию самки на введение инструментов в половые пути, а также усилит моторику матки, что способствует продвижению спермии к яйцеводам и наступлению овуляции. В данном случае сперма вводится в более глубокую часть шейки матки, что препятствует ее обратному вытеканию. Исключается раздражение, травмирование и инфицирование влагалища, так как используются одноразовые стерильные пластмассовые инструменты, это позволят снизить затраты труда на подготовку инструментов. Зная состояние фолликула в яичнике возможно однократное осеменение в одну охоту.

Однако данный способ требует более высокой квалификации специалистов, хороших навыков гинекологического исследования.

Инструменты: для спермы, замороженной в необлицованных гранулах используются одноразовая полистироловая пипетка, нейлоновый 2х-граммовый шприц с переходной муфтой (или полиэтиленовая ампула) и одноразовая полиэтиленовая перчатка (рисунок 25).

Многоразовый металлический шприц (ШО-3, ШО-4, универсальный), одноразовые полиэтиленовые чехлы и одноразовая полиэтиленовая перчатка (рисунок 25) для осеменения спермой, замороженной в пайетах.

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 её со стерильным шприцем переходной муфтой. Затем пипетку извлекают полностью, а угол пакета герметизируют канцелярской скрепкой или запаивают на пламени.



Рисунок 25 – Инструменты для ректоцервикального способа осеменения

После туалета наружных половых органов коровы, двумя пальцами руки в полиэтиленовой перчатке раздвигают половые губы и в образовавшуюся щель вводят осеменительный инструмент снизу-вверх по верхней стенке влагалища на 20–30 см до упора в верхний свод. После чего намыленную или увлажнённую руку в перчатке вводят в прямую кишку коровы и через её стенку определяют положение пипетки. Затем производят диагностическое исследование и массаж половых органов (рисунок 26). Шейку матки смещают вперёд, чтобы натянуть влагалищную трубку и облегчить продвижение пипетки до шейки матки. Отыскивание шейки матки и введение в её канал пипетки проводится различными приёмами. Можно захватить шейку матки сверху левой рукой так, чтобы большой палец находился справа, а три следующих – слева и снизу, а мизинцем контролировать введение пипетки в устье шейки матки. Шейку матки можно фиксировать между указательным и средним пальцами. Тогда пипетка вводится под контролем большого пальца. Наконец, возможно при оттягивании шейки матки вперёд прижимать шейку матки к дну таза, а направление пипетки контролировать при помощи ладони.

После введения пипетки в шейку матки захватывают её всеми пальцами руки и, приподняв немного вверх, лёгкими вращательными движениями натягивают её на пипетку, которая попадает в глубокую часть канала (на 10 см.). Сперма вводится медленным нажатием на поршень.

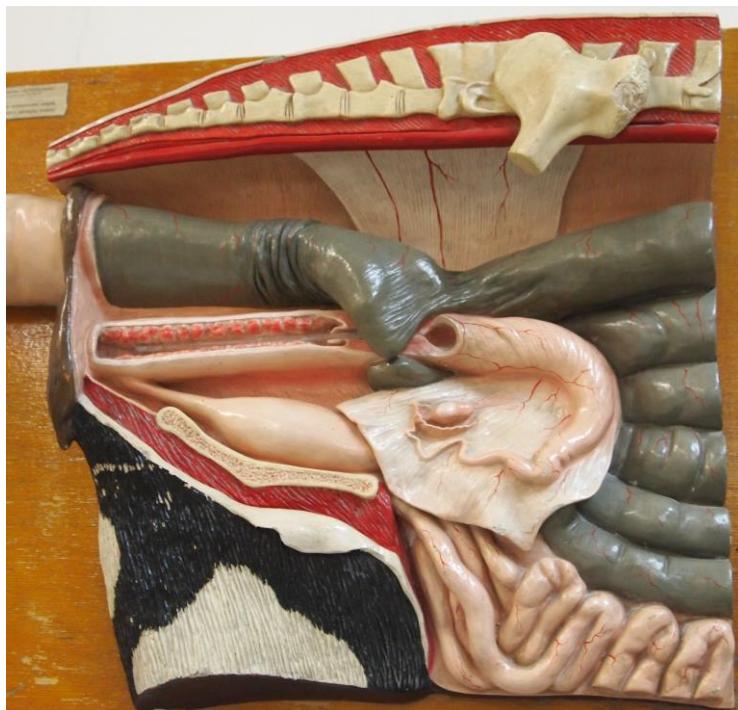


Рисунок 26 – Фиксация шейки матки через стенку прямой кишки

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

Ректоцервикальным способом проводится осеменение с использованием спермы, замороженной по литовской и французской технологиям (сперма замораживается в соломинках по 0,25 мл с концентрацией 15 млн спермиев в дозе).

Преимуществом этой технологии является обеспечение изоляции спермы от внешней среды. Отпадает необходимость использования цитрата натрия и разовых инструментов.

Поршень шприца оттягивают на 9–10 см и вставляют в шприц соломинку воздушным пузырьком наружу. Конец с воздушным пузырьком срезают острыми стерильными ножницами вблизи стеклянного шарика.

Берут защитный чехол, обрабатывают спиртовым тампоном и выталкивают чехол из пакета. Вставляют шприц в чехол так, чтобы он плотно облегал конец соломинки, и фиксируют чехол зажимом. Затем нажимом на поршень продвигают стеклянный шарик на 1–2 мм. При необходимости оценки спермы по активности на предметное стекло выдавливают каплю спермы и кладут каплю 2,9%-ного цитрата натрия и проводят оценку согласно методике.

После подготовки коровы к осеменению шприц вводится в канал шейки матки и в момент введения спермы отводится назад на 0,5 см, чтобы его конец не упирался в слизистую оболочку (рисунок 27).

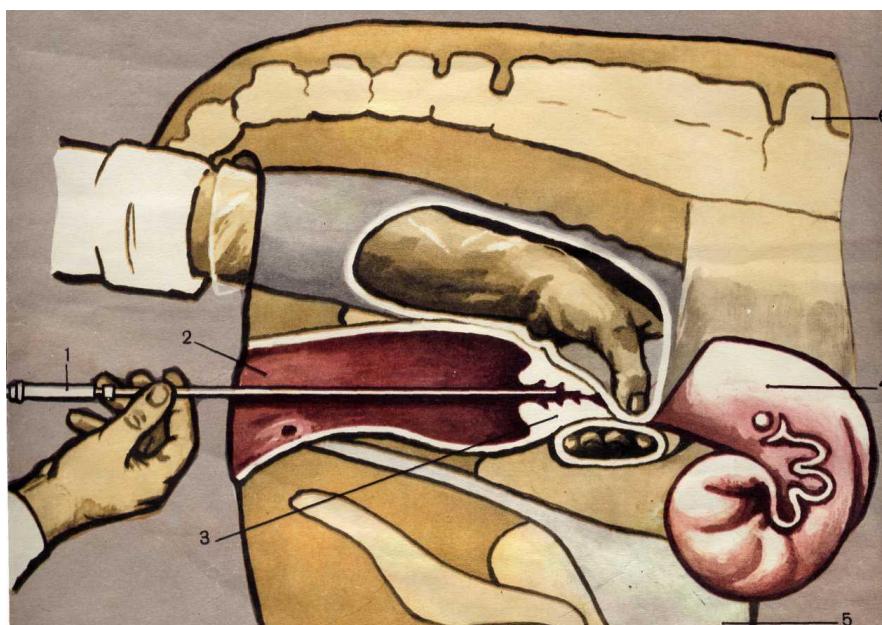


Рисунок 27 – Ректоцервикальный метод осеменения

После осеменения одной коровы чехол снимается и уничтожается, а шприц перед осеменением следующего животного обрабатывается спиртовым тампоном.

По окончании работы шприц моют в содовом растворе, споласкивают дистиллированной водой, кипятят и просушивают.

Осваивая технику осеменения любым способом, необходимо помнить, что эту операцию следует проводить очень осторожно, так как искусственное осеменение связано с введением в половые органы самки инородных предметов, что вызывает у животного оборонительную реакцию. Одним из признаков проявления у животного оборонительного рефлекса является S-образный изгиб шейки матки и подтягивание ее к телу, а складки влагалища как бы наползают и закрывают вход в цервикальный канал. Складки так плотно сжимаются, что оставшееся между ними маленькое отверстие легко можно принять за вход в канал шейки матки. На самом деле вход в цервикальный канал будет находиться на дне наружного зева на глубине 3–5 см. Как только действие раздражителя прекращается, шейка матки смещается каудально, и сперма выливается во влагалище.

**Задание.** Изучить инструменты и оборудование для искусственного осеменения коров. Отработать навыки подготовки к искусственному осеменению.

## **Тема 11. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИКА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОБЫЛ**

**Цель:** получение умений и навыков работы с инструментами и приборами для искусственного осеменения кобыл. Познакомиться с организацией и техникой искусственного осеменения кобыл.

**Необходимые материалы:** станок, случная шлея, влагалищное зеркало, маточные катетеры (мягкий резиновый, стеклянный, эbonитовый), стеклянные ампулы, шприц стеклянный 20-ти граммовый, резиновая трубка с грушей, сперма жеребца.

### **1. Выборка кобыл в охоте**

Для выборки кобыл в охоте применяют жеребцов-пробников. В качестве пробника используют здорового жеребца, не имеющего племенной ценности, но с хорошо выраженным половыми рефлексами.

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 дней и продолжается 5–7 дней.

Пробу кобыл на «охоту» после выжеребки начинают с 5–6 дня. Выборку кобыл в охоте обычно проводят рано утром на ровной площадке двора. Жеребца-пробника на длинных поводьях (растяжках) выводят во двор и подводят сначала к голове кобылы и, если она стоит спокойно, то к паху и к крупу. В некоторых хозяйствах для пробы кобыл делают дощатый барьер высотой 120–130 см. Чтобы не затормаживать половых рефлексов у подсосных кобыл, их выводят на пробу с жеребятами, которых держат на виду у кобылы.

## **2. Техника осеменения**

Кобыл осеменяют разбавленной спермой. Доза для одного осеменения кобыле – 20–30 мл. Крупным кобылам, старым, а также кобылам в первый месяц после выжеребки, имеющим сравнительно большую матку, рекомендуется вводить максимальную дозу спермы 40 мл.

Перед осеменением ампулы с охлаждённой до 2–4 °C спермой извлекают из термоса и оставляют при комнатной температуре на 30 минут для подогрева (ампулы можно помещать в тёплую воду с температурой 25–30 °C).

При использовании замороженной спермы в алюминиевых пакетах, достают из жидкого азота два пакета по 13 мл, быстро переносят в водяную баню с температурой 40 °C и оттаивают в течение минуты. Затем пакеты 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 четвёртой стадии зрелости фолликула. При задержке овуляции осеменение повторяют через каждые 1–2 дня. Если диагностики овуляции не проводится, осеменение кобыл начинают при ярко выраженной охоте (на 2–3 день) и повторяют через каждые 1–2 дня до прекращения половой охоты и течки.

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

### **Осеменение кобыл с помощью маточных катетеров**

Существует несколько типов катетеров для введения спермы в матку кобыл. В практике наиболее часто применяют мягкий эластичный резиновый катетер (рисунок 28). Один конец его сужен, второй имеет выступ в виде кольца с расширенным каналом, куда во время осеменения вставляют канюлю стеклянного шприца или конец специальной ампулы.



Рисунок 28 – Резиновый катетер для осеменения кобыл и стеклянные ампулы

Осеменатор берёт стерильный катетер суженным концом между ладонью и большим пальцем правой руки и вводит его без зеркала 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 (рисунок 29). После этого помощник присоединяет к противоположному концу катетера шприц или специальную ампулу, наполненный спермой, и вводит сперму в полость матки. Затем катетер медленно извлекают из половых путей.

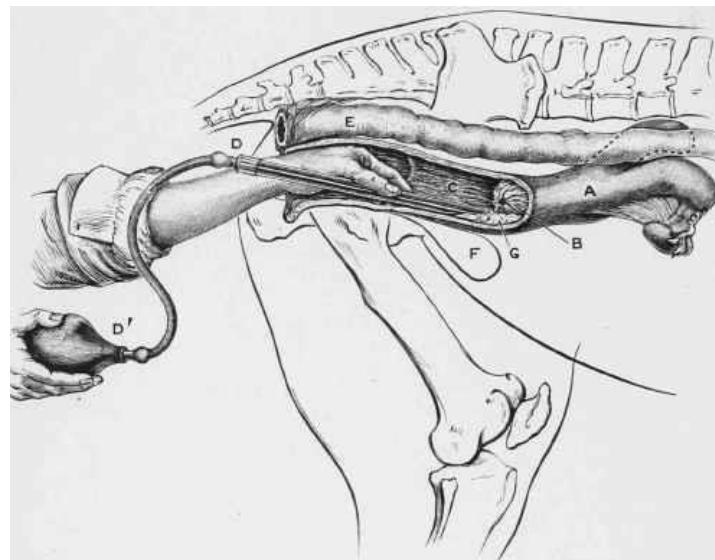


Рисунок 29 – Маноцервикальное осеменение кобылы

Для осеменения кобыл можно также использовать эбонитовый катетер конструкции Института коневодства диаметром 6 мм и длиной 50 см (рисунок 30). Диаметр канала катетера 1 мм. На одном конце он имеет шаровидное утолщение. Катетер соединяют со стеклянным шприцем Люэра на 50 мл или ампулой посредством резиновой трубы и специального соединительного металлического хомутика. Эбонитовый катетер можно вводить в шейку матки через влагалищное зеркало. Перед осеменением кобылы руки моют с мылом, зеркало обеззараживают путём фламбирования и овлажнения 1%-ным раствором натрия гидрокарбоната, а катетеры обрабатывают также, как и при осеменении коров.

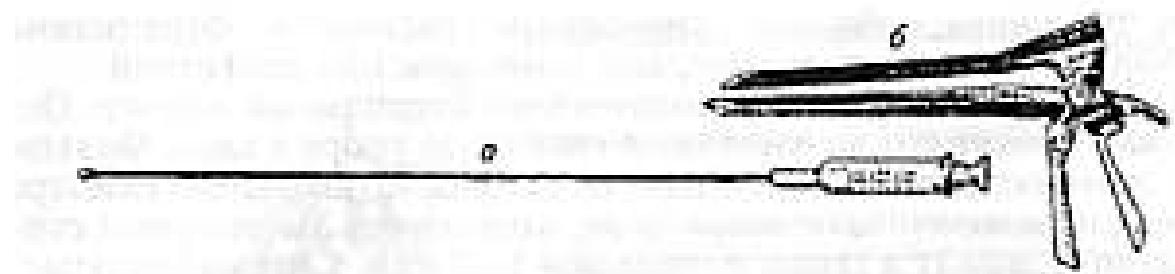


Рисунок 30 – Инструменты для визоцервикального осеменения кобыл

Кобылу заводят в станок. Тазовые конечности фиксируют случной шлейкой, хвост забинтовывают от корня до середины репицы. Вульву обмывают кипяченой водой и раствором фурацилина 1:5000. Кожу вульвы

высушивают ватой или туалетной бумагой. После этого техник вводит во влагалище зеркало, раскрывает его и удерживает левой рукой таким образом, чтобы видна была шейка матки. Правой рукой берёт катетер с предварительно набранной спермой в объеме 20–40 мл с активностью не ниже 5 баллов и по нижней стенке зеркала продвигает его до шейки матки, вводя на глубину 10–15 см. Помощник посредством резиновой трубы или специального крепления соединяет эbonитовый катетер со шприцем или стеклянной ампулой, наполненной спермой, и вводят её в матку.

#### **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 неё тупой, а другой заострен в виде канюли. В ампулу вмещается 30 мл спермы, т. е. доза для осеменения одной кобылы.

Перед осеменением кобыл руки моют и обрабатывают, как было указано выше. С заострённого конца ампулы снимают резиновый колпачок и на его место надевают предварительно обеззараженную, резиновую трубку, соединённую с резиновым баллоном. Поверхность ампулы протирают спиртовым тампоном; с другого конца (тупого) также снимают колпачок (рисунок 31). Ампулу со спермой берут правой рукой так, чтобы указательным пальцем закрыть отверстие на тупом конце ампулы, после чего её вводят во влагалище и, отыскав шейку матки, вводят тупой конец ампулы в канал шейки на глубину 10–12 см. При нажатии на баллон сперма из ампулы вытекает в матку, затем, не разжимая баллона, ампулу извлекают.

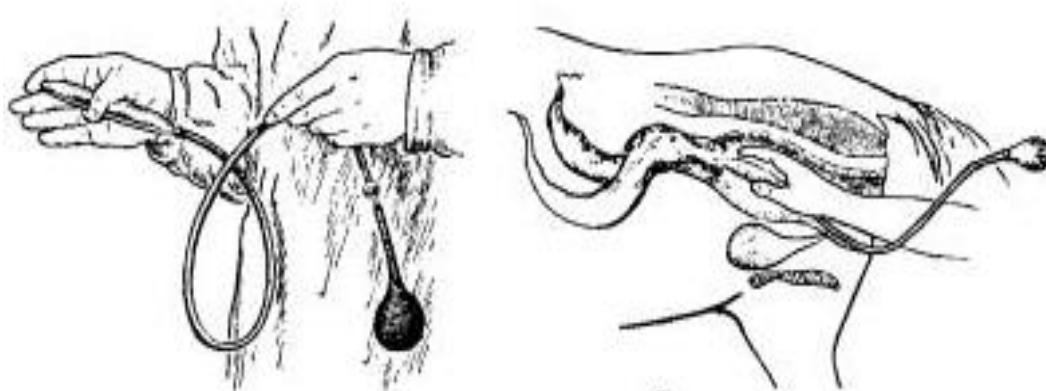


Рисунок 31 – Осеменение кобылы при помощи стеклянной ампулы

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

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

**Задание.** Изучить необходимое оборудование и инструменты для искусственного осеменения кобыл. Составить таблицу с необходимым оборудованием в зависимости от способа осеменения.

## Тема 12. ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНЕЙ

**Цель:** получение умений и навыков работы с оборудованием и инструментами для взятия спермы от хряка и осеменения маток. Изучить технологические приёмы получения спермы от хряка и методы искусственного осеменения свиней.

**Необходимые материалы:** искусственная вагина для хряка, различные виды спермоприёмников, деревянный фантом, водяной манометр, прибор В. К. Милованова для осеменения свиней, прибор ВИЖа для осеменения – ПОС-5, ампульный прибор Квасницкого для осеменения свиней, термос-прибор.

### 1. Получение спермы

Сперму от хряка получают с помощью чучела (рисунки 32, 33). Наиболее удобна деревянная модель с откидной спинкой. Внутри его оборудовано гнездо, обогреваемое электрической лампочкой, куда вставляют подготовленную искусственную вагину со спермоприемником.

Режим, создаваемый в искусственной вагине для хряка, должен быть аналогичным, что и для других видов животных: температура 40–42 °C, давление 40–50 см водяного столба. Для поддержания постоянного давления внутри искусственной вагины воздух нагнетается шарами Ричардсона через длинную резиновую трубку, проходящую через водяной манометр. Во время взятия спермы необходимо следить, 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. Объём эякулята 240–400 мл. После окончания эякуляции хряка выводят из манежа. Искусственную вагину вынимают из чучела, отсоединяют спермоприёмник и передают в лабораторию для оценки качества спермы.

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



Рисунок 32 – Садка хряка на чучело



Рисунок 33 – Мануальный способ получения спермы у хряка

## **2. Осеменение свиноматок**

Стадия возбуждения длится у свиней 3–4 дня. Вначале появляются признаки общего полового возбуждения 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 2–24 ч после начала охоты, а у молодых – через 24–30 ч.



Рисунок 34 – Индивидуальные станки для свиней. Выбор животных в охоте

Молодых свиноматок рекомендуют осеменять с 9–10 месяцев по достижении ими массы 110 кг.

Охоту выявляют два раза в день утром и вечером (рисунки 34, 35). Свиноматок, у которых охота установлена утром, осеменяют вечером того же дня. При продолжающейся половой охоте осеменение повторяют через 12–18 ч после первого осеменения.



Рисунок 35 – Признаки охоты: гиперемия и отек вульвы

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.

Существует два способа осеменения свиней.

## **Осеменение разбавленной спермой**

При указанном способе сперму вводят в матку в объёме 1 мл на 1 кг массы, но не более 150 мл. Сперму разбавляют синтетической средой с таким расчетом, чтобы в дозе содержалось 3 млрд активных спермиев.

Для осеменения свиноматок применяют полиэтиленовый прибор из тонкостенного флакона ёмкостью 150 мл с навинчивающейся на него крышкой и катетера с соединительной муфтой – ПОС-5 (рисунок 36).

Полиэтиленовый прибор перед использованием моют в разобранном виде в 2–3%-ном горячем содовом растворе, затем дистиллированной водой. Стерилизуют кипячением, наполнив флаконы кипячёной дистиллированной водой, чтобы они не всплывали. После стерилизации инструменты вынимают пинцетами, сливают воду и промывают средой для разбавления спермы.

Флаконы со спермой перед осеменением подогревают до температуры 30–35 °С 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.

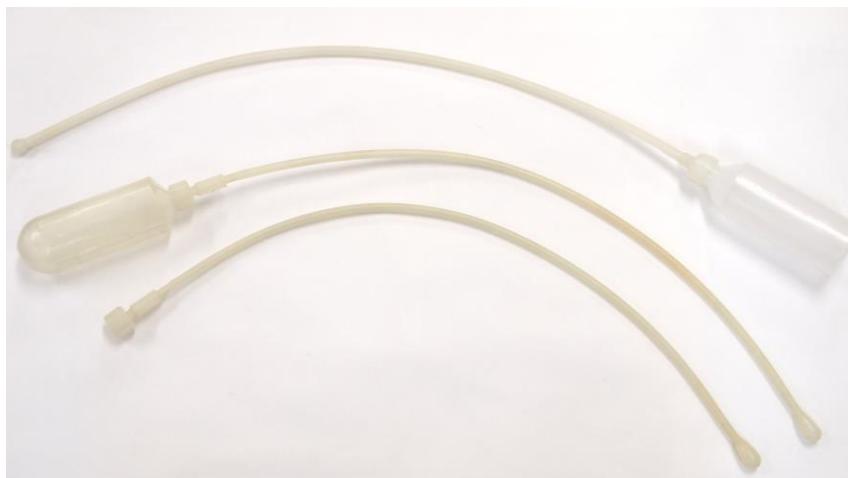


Рисунок 36 – ПОС-5 для осеменения свиней

Для введения спермы можно использовать специальный прибор В. К. Милованова, 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 баллонами для нагнетания воздуха.

Перед осеменением наружные половые органы свиноматок обрабатывают сухой чистой салфеткой.

С флакона отвинчивают крышку и соединяют его с катетером. Катетер осторожно вводят во влагалище свиньи на глубину 30–40 см до упора (рисунок 37). Флакон поднимают выше уровня животного вверх дном (рисунок 38). При открытой шейке матки сперма выливается самотёком. Для ускорения выливания спермы можно медленно сдавливать флакон рукой.

Сперму в матку вливают постепенно в течение 5–6 минут. По окончании осеменения катетер осторожно извлекают из половых органов.

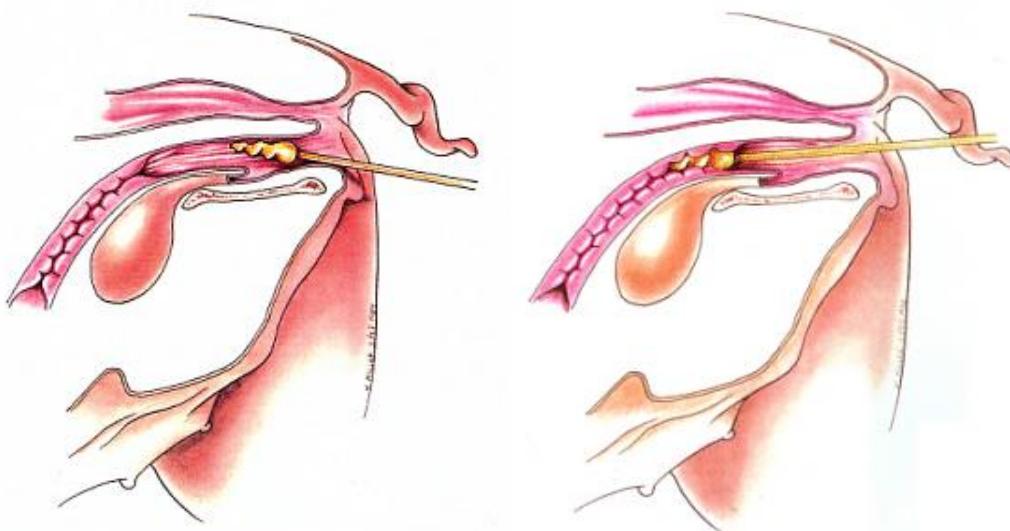


Рисунок 37 – Введение катетера в половые пути свиноматки



Рисунок 38 – Введение спермы в половые пути самки

### **Фракционный способ**

Предложен А. В. Квасницким и заключается в раздельном введении слегка разбавленной спермы, а затем разбавителя, который проталкивает сперму в матке ближе к яйцеводам (рисунок 39).

Сперму и разбавитель вводят подогретыми до 35 °C.

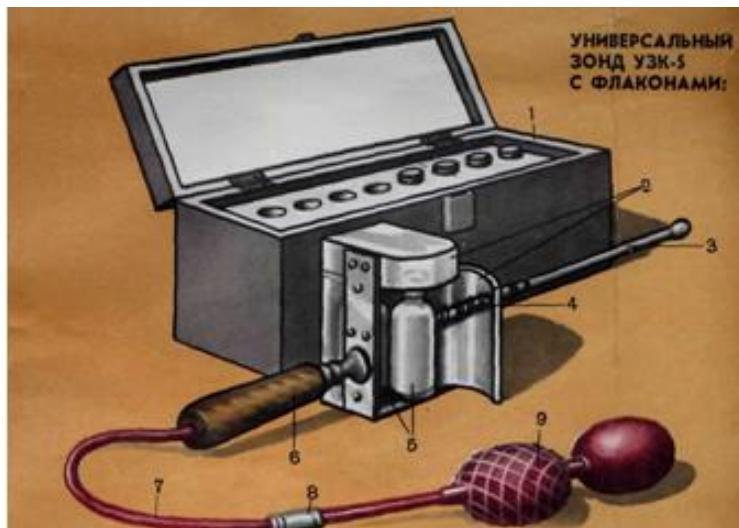


Рисунок 39 – Прибор для фракционного способа осеменения УЗК-5

Для осеменения свиней автором предложен импульсный термос-прибор, а затем прибор УЗК-5 (1 – футляр, 2 – ручка, 3 – флаконы, 4 – резиновые трубы, 5 – зажимы, 6 – резиновые трубы для нагнетания воздуха во флаконы, 7 – соединительная муфта, 8 – металлический катетер, 9 – баллоны Ричардсона, 10 – пластмассовые катетеры, 11 – запасный катетер в полиэтиленовом чехле). Вначале вводят неразбавленную или слегка разбавленную сперму в объёме 40–50 мл (первая фракция). В этой дозе должно содержаться для взрослых свиноматок – 3 млрд, а для молодых – 2 млрд подвижных спермиев. Вслед за спермой вводят глюкозо-солевой разбавитель (вторая фракция), после чего в матку накачивают воздух баллонами Ричардсона (третья фракция). Через 25–30 с катетер медленно извлекают. Такой способ обеспечивает максимальное продвижение спермиев по яйцеводам.

После осеменения и до конца охоты (1–2 сут.) свиноматок выдерживают в индивидуальных станках. За осеменёнными свиноматками ведут наблюдение, чтобы выявить случаи проявления повторной охоты.

Для осеменения свиноматок фирма MINITÜB (США) выпускает несколько разновидностей катетеров (рисунок 40):

- со спиральной головкой, которые копируют анатомические особенности полового члена хряка, которые идеально соответствуют половым путям свиноматки (многоразовые катетеры МЕЛЬРОЗЕ и одноразовые – СПИРЕТТА), плотно соприкасаются с шейкой матки, стимулируя ее;
- с конической головкой, которые являются более щадящими, обеспечивают плотный контакт и стимуляцию шейки матки (катетеры ФОАМТИП), специальный материал для изготовления наконечника не позволяет сперме абсорбироваться на его поверхности;

- в индивидуальном защитном чехле, который сохраняет катетер стерильным при контакте с наружной поверхностью вульвы (катетеры СЭЙФ БЛУ).



Рисунок 40 – Инструменты для осеменения свиней фирмы MINITÜB (США)

В России при осеменении свиней используют и импортные технологии. В частности, технология фирмы IMV TECHNOLOGIES (Франция).

Пакет двойного назначения (для классического и внутриматочного искусственного осеменения) содержит готовый к использованию простерилизованный жидкий разбавитель.

Пакет «Все в одном» – это сочетание современных достижений в технологии и биологии в обслуживании хряков-производителей.

Пластиковый пакет «Все в одном» может запечатываться дважды. Первый раз после упаковки разбавителя, второй раз на ферме после добавления свежеполученной спермы в пакет.

Пакет «Все в одном» на фермерском пункте искусственного осеменения позволяет сделать резкий скачок вперед и предоставляет фермеру простую, надежную и экономичную альтернативу с биозащитой.

Срок службы пакета с разбавителем «Все в одном» один год при соблюдении условий хранения с температурой от +2 °C до +22 °C.

**Задание.** Изучить необходимое оборудование и инструменты для искусственного осеменения свиней, способы выявления животных в охоте. Составить таблицу с необходимым оборудованием в зависимости от способа осеменения.

### Тема 13. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИКА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ОВЕЦ

**Цель:** получение умений и навыков работы с инструментами и приборами для искусственного осеменения овец. Познакомиться с организацией и техникой искусственного осеменения овец.

**Необходимые материалы:** станок для фиксации овец, влагалищное зеркало, микрошприц с бегунком, шприц-полуавтомат, спирт 70%-ный, спиртовые тампоны, пропитанные 96%-ным спиртом, банки с притёртыми крышками, 1%-ный стерильный раствор гидрокарбоната натрия, сперма барана.

### ***1. Подготовка овцематок к осеменению***

Осеменение овец проводят сезонно в конце августа, сентябре и октябре. За 1,5–2 месяца до сезона осеменения заканчивают все ветеринарно-санитарные обработки. К началу осеменения овцематки должны иметь упитанность не ниже средней. Поэтому овец ниже средней упитанности выделяют в отдельную группу и усиленно подкармливают концентрированными кормами. Больных самок изолируют и лечат.

Для выборки овец в охоте используют баранов-пробников. Их подбирают из молодых энергичных баранов не ниже 1 класса и прикрепляют к отарам из расчета 1 пробник на 80–100 овцематок. Этих же баранов можно использовать в конце случной компании для покрытия неосемененных маток. Баранов разделяют на 2–3 группы и используют поочерёдно. Чтобы пробник не мог осеменить овцу, на живот ему подвязывают фартук из плотной, мягкой 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 загонов. Работу начинают рано утром. Отбивая овец группами по 40–50 голов в небольшой загон, выпускают туда 2–3 пробника. Выделенных овец в охоте изолируют в другой загон, а остальных выпускают и на их место загоняют новую партию. Так пропускают всю отару. Через каждые 2–3 партии овец пробников заменяют. В выборке овец в охоте участвуют все работники чабанской бригады. Если требуется, на период искусственного осеменения выделяются дополнительные рабочие.

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

После окончания выборки овец пробников из отары выделяют. Отарупускают на пастбище, а выделенных в охоте овец перегоняют на пункт искусственного осеменения. Овец можно осеменять в индивидуальных и групповых станках. Для удобства в работе желательно, чтобы станок для осеменения был установлен на врачающимся диске и имел покатый пол в сторону головы овцы. Рабочее место техника по искусенному осеменению должно быть позади станка и состоять из низкой скамейки, рабочего стола и облицованной ямы для ног (ширина 40 см, длиной 65 см, глубиной 40 см). При наличии группового станка делают облицованную траншею для перехода техника от одной овцы к другой.

### ***2. Осеменение овцематок***

Овец и коз осеменяют визоцервикальным и влагалищным способом.

Для визоцервикального осеменения используют влагалищное зеркало, микрошприц или шприц-полуавтомат (рисунок 41).

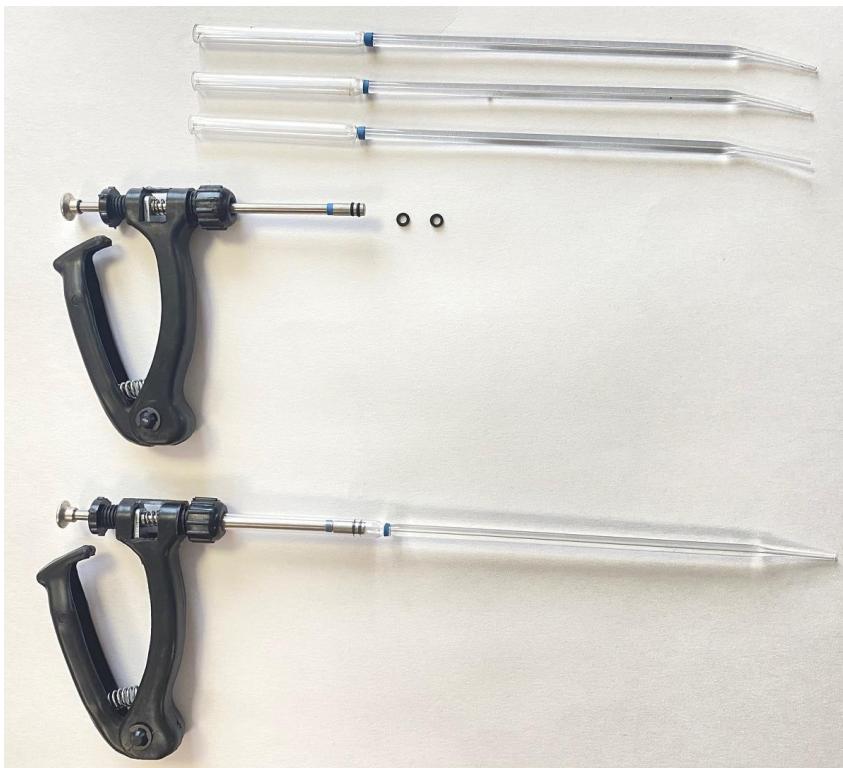


Рисунок 41 – Микрошприц и шприц-полуавтомат

Овец осеменяют разбавленной спермой, которую доставляют с племпредприятия в охлаждённом или замороженном виде. Охлаждённую до 2–4 °С сперму допускают к осеменению с активностью не ниже 7 баллов, а после замораживания не ниже 4 баллов, с содержанием в дозе 0,1–0,15 мл не менее 80 млн активных спермиев.

Замороженную в жидким азоте сперму оттаивают в течение нескольких секунд в специальном термостате при температуре 38°С.

Микрошприц для осеменения обтирают снаружи спиртовым тампоном, внутри промывают 70%-ным спиртом и затем несколько раз стерильным 1%-ным раствором гидрокарбоната натрия. В подготовленный микрошприц в полном объёме набирают сперму и устанавливают дозу для одной овцы бегунком. Чаще используют микрошприц с дозирующим автоматическим приспособлением. Во время работы техник держит шприц в правой руке, левой рукой вводят во влагалище овцы обеззараженное зеркало. Отыскав шейку матки, вводят канюлю шприца и нужную дозу спермы в отверстие цервикального канала на глубину 2–3 см. Чтобы сперма не вытекала из влагалища, перед нажимом поршня 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%-ным раствором гидрокарбоната натрия. После каждого наполнения шприца, а также осеменения 4–5 овец сперму исследуют на активность спермии.

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

Ярок-переярок, у которых затруднено обнаружение шейки матки, осеменяют **влагалищным методом** с использованием укороченного микрошприца без зеркала. Шприц со спермой вводят по своду влагалища до упора, затем оттягивают на 1–1,5 см и выталкивают сперму нажимом пальца на поршень. Доза при этом способе осеменения увеличивается вдвое. По окончании работы осеменённых маток метят краской.

Из осеменённых маток формируют новую отару, в которой через 12–13 дней вновь начинают проводить выборку овец для выявления повторной охоты. Через два полных цикла (30–40 дней) в отару пускают баранов для осеменения овец, которые не осеменялись при искусственном осеменении.

**Задание.** Изучить необходимое оборудование и инструменты для искусственного осеменения овец и коз. Составить таблицу с необходимым оборудованием в зависимости от способа осеменения.

## **Тема 14. ОРГАНИЗАЦИЯ ПУНКТА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Цель занятия:** получение умений и навыков по структуре работы пункта искусственного осеменения, документации которая ведется на пункте.

**Необходимые материалы:** самки животных, предназначенные для искусственного осеменения, инструменты и оборудование для разморозки и оценки качества спермы, инструменты для искусственного осеменения, бланки документов, действующие инструкции, календарь-карточка.

### **1. Устройство пункта искусственного осеменения.**

На фермах обычного типа для проведения искусственного осеменения животных организуют стационарные пункты, работающие на привозной сперме.

Пункт искусственного осеменения коров и телок располагают на территории молочной фермы, ближе к животноводческим объектам. Типовой пункт искусственного осеменения имеет манеж площадью 16–18 м<sup>2</sup>, лабораторию 6–8 м<sup>2</sup>, моечную 6 м<sup>2</sup>, тамбур и кладовую.

С переходом на осеменение с ректальной фиксацией шейки матки на большинстве пунктов по назначению используется лишь лаборатория. В связи с этим допускается организация на молочной ферме пункта искусственного осеменения в переоборудованном помещении при условии, что оно отвечает ветеринарно-санитарным требованиям. Такой пункт может находиться в одном

из помещений коровника и состоять из лаборатории и комнаты для размещения сосудов Дьюара. Госплемпредприятия доставляют сперму только на пункты, имеющие специальный паспорт, который выдается районным Управлением сельского хозяйства и продовольствия на основании акта специальной комиссии о готовности пункта. Запрещается открывать непригодные пункты без квалифицированного техника-биолога. Ежегодно перед постановкой коров и телок на зимнее-стойловое содержание проводится паспортизация всех пунктов искусственного осеменения.

Каждый пункт должен иметь отопительное устройство для поддержания в нем температуры не менее 16 °С, водопровод с горячей и холодной водой, а также канализацию. Нужны хорошие подъездные пути для автомашины с транспортными резервуарами, заполняющими сосуды Дьюара жидким азотом.

При входе на пункт искусственного осеменения оборудуется дезбарьер.

Лаборатория пункта размещается в наиболее светлой и теплой комнате (18–23 °С), пол покрывают линолеумом, стены и потолок красят масляной краской.

На пунктах искусственного осеменения должны быть: лабораторный стол, микроскоп, биотермостат, бактерицидная лампа, шкаф для инструментов и шкаф для одежды. Также применяют термостат с бактерицидной лампой и лампами обогрева для инструментов, используемых для искусственного осеменения. Сверху он застелен откидной крышкой на шарнирах. Такой термостат изготавливают непосредственно в сельхозпредприятиях.

В моечной устанавливают оборудование для мытья и стерилизации инструментов, посуды, приборов, халатов и полотенец. Желательно иметь газовую или электрическую плиту.

## **2. Хранение замороженной спермы и техника безопасности при работе с жидким азотом**

Сперма на пункте хранится в сосудах Дьюара марки СДС-30, СДС-50 и Харьков-34 в жидком азоте при температуре -196°C (таблица 8, рисунки 42, 43).

Заправка сосудов производится через 56 дней согласно установленному графику и заявке хозяйства. В день заправки оператор должен находиться на пункте и принимать сперму, расписавшись в соответствующих документах, проверить качество поступившей спермы. Оператор при получении спермы делает заявку на следующий завоз.

При поступлении на пункт спермы в соломинках, которые транспортируются в полиэтиленовых стаканчиках, помещенных в мешочки, оператор возвращает ранее освободившийся стаканчик на Госплемпредприятие с азотной машиной для последующей его обработки и дальнейшего использования.

Таблица 8 – Техническая характеристика сосудов Дьюара

Сосуд	Емкость, л	Вес пустого сосуда, кг	Периодичность заправки азота, сут.	Транспортируемость	Время до полного испарения жидкого азота
СДС-30-2	33	15,4	60	Трансп.	200
СДС-30	33	13	60	Трансп.	114
СДС-50	52	15	60	Не трансп.	137
СДС-5	6,2	5	20	Трансп.	28
Харьков-34	34	18	60	Трансп.	115
СДС-35-М	35	18	60	Трансп.	210

Жидкий азот менее опасен, химически инертен, не имеет запаха. Но при длительном вдыхании азота наблюдается головокружение. Поэтому сосуд Дьюара с жидким азотом устанавливается в хорошо проветриваемом месте лаборатории пункта, где имеется форточка для вентиляции и заправки сосуда азотом.

Нельзя устанавливать сосуд у источников тепла и закрывать плотно горловину сосуда (азот должен испаряться). Попадание азота на участки тела может вызвать ожоги, поэтому первая помощь заключается в обильном обмывании водой.



Рисунок 42 – Сосуды Дьюара на пункте искусственного осеменения

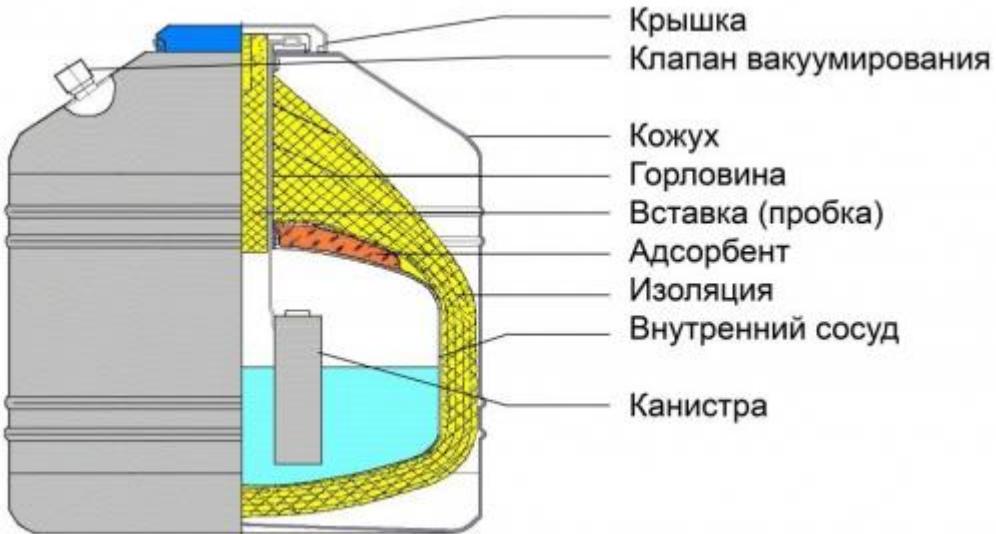


Рисунок 43 – Хранение спермы в сосуде Дьюара:

1 – внешняя и 2 - внутренняя стенка сосуда Дьюара, 3 – опорные крючки для фиксации канистры, 4 – корпус канистры, 5 – боковое отверстие в корпусе канистры, 6 – жидкий азот

При заправке азотом сосуда Дьюара оператор должен иметь защитные очки и рукавицы. Шланг во время заправки опускается на дно сосуда, чтобы избежать выбрызгивания азота из горловины.

Рабочая одежда должна быть без карманов, брюки без манжет и должны закрывать верх обуви, рукавицы свободные, чтобы при необходимости их можно было легко сбросить.

Постоянно проверяется уровень азота в сосуде. Он должен быть не менее 1/3 уровня сосуда. Измерение проводят мерной палкой.

Сосуд, потерявший вакуум (верхняя часть сосуда покрывается инеем), устанавливается в отдельной комнате для оттаивания, где нет посторонних людей, предварительно из сосуда сливаются оставшийся азот.

Таблица 9 – Работа в лаборатории – алгоритм размораживания спермы

№ п/п	Наименование операции	Описание работы и ее последовательность	Возможные ошибки
1	Подготовка оборудования к работе, расстановка инструментов	<p>Техник должен надеть белый халат (колпак или косынку), вымыть руки и провести влажную уборку стола. Снимает чехол с микроскопа, протирает все оптические части, регулирует освещение. Подключает обогревательный столик и кладет на него покровные и предметные стекла.</p> <p>Готовит водянную баню с температурой +38°C, помещает в нее термометр.</p>	<p>Неправильно настроен микроскоп.</p> <p>Не соблюдается температурный режим.</p>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование операции</b>	<b>Описание работы и ее последовательность</b>	<b>Возможные ошибки</b>
		<p>На чистый стол ставит тампонницу с тамponами, пропитанными 96° спиртом. Справа кладет перчатки, канцелярские скрепки, пипетки, ампулы, салфетки, и другие необходимые инструменты согласно своей технологии.</p> <p>Пинцетом достает тампон, обрабатывает пальцы рук, подставку под инструменты и стол.</p> <p>Пинцетом достает второй тампон, обрабатывает палочку, пинцет, ножницы, осеменительный инструмент, ампулу с 2,9%-раствором цитрата натрия. Обработанные инструменты кладет на подставку, ампулу ставит на обогревательный столик.</p> <p>Третьим тампоном обрабатывает пакет с одноразовым инструментом. Надрезает стерильными ножницами или надрывает концом пипетки. Выдвигает на <math>\frac{1}{3}</math> и кладет на подставку</p>	<p>Не дезинфицирует руки, подставку, стол.</p> <p>Нарушена очередность обработки инструментов и предметов</p>
2	Размораживание спермы в пайетах	<p>Вынимает термометр из термостата биологического и кладет на салфетку на стол. Открывает сосуд Дьюара, охлаждает пинцет в парах азота в течение нескольких секунд и подтягивает мешочек или канистру с пайетами к верхней трети горловины сосуда. Быстро извлекает стерильным пинцетом одну пайету, стряхивает остатки азота и погружает ее в воду для оттаивания.</p> <p>Мешочек или канистру с семенем опускает в азот, сосуд Дьюара закрывает крышкой.</p> <p>Погруженную в воду пайету медленно перемещает, держа пинцетом в течение 10 с.</p> <p>Пайету вынимает из воды, осушает салфеткой. Левой рукой берет осеменительный инструмент, а правой пайету с оттаявшим семенем.</p>	<p>Не вынул термометр из термостата биологического.</p> <p>Не охладил пинцет.</p> <p>Емкость с семенем поднята выше горловины сосуда.</p> <p>Не встряхнул пайету.</p> <p>Не опустил емкость с семенем и не закрыл сосуд.</p> <p>Оттаивание более 10 с.</p> <p>Не стряхнул соломинку.</p> <p>Неверно срезан кончик пайеты.</p> <p>Ненадежно зафиксирован защитный чехол.</p>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование операции</b>	<b>Описание работы и ее последовательность</b>	<b>Возможные ошибки</b>
		<p>Предварительно пайету стряхивает, чтобы пузырек воздуха переместился к одному концу.</p> <p>Поршень осеменительного инструмента оттягивает и в трубку до упора вставляет пайету пузырьком воздуха наружу.</p> <p>Конец пайеты отрезает ножницами через воздушный пузырек, оставляя 5 мм от шприца.</p> <p>Надевает стерильный защитный чехол. Конец защитного чехла продвигает через отверстие фиксационной пружины так, чтобы он двигался свободно. Нажимает на конец пружины, чтобы она врезалась в чехол и надежно фиксировала его.</p> <p>Пакет с защитными чехлами закрывает канцелярской скрепкой</p>	
3	Оценка активности	<p>Оценку спермы проводят под микроскопом при температуре +38–40 °С, применяя обогревательный столик. На подогретое предметное стекло наносит небольшую каплю спермы и рядом раствор цитрата натрия. Покрывает подогретым покровным стеклом. Подвижность спермиев определяет при увеличении микроскопа 100–200 раз. Для осеменения используется сперма с оценкой не менее 4 баллов</p>	<p>Не проверил состояние обогревательного столика.</p> <p>Неправильно проведена оценка активности спермы</p>

**Задание.** Подготовить инструменты и провести разморозку спермы и оценку её качества.

## **Тема 15. УЧЁТ И ОТЧЁТНОСТЬ НА ПУНКТАХ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНИЯ И ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Цель занятия:** получение умений и навыков работы с формами отчётности и учёта, и порядка их ведения на пунктах искусственного осеменения коров, а также познакомиться с основными формами учёта на племпредприятиях.

**Необходимый материал:** журналы искусственного осеменения, запуска и отёлов коров (форма № 3-ио), учётные карточки осеменения и отёлов коров (форма № 12-ио), календарь-карточка, формы месячных отчётов техника по

искусственному осеменению, стенд эффективности искусственного осеменения, ордера или накладные на отправку спермы из племпредприятия в хозяйства, необходимые учётные документы племпредприятия.

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

### ***1. Знакомство и заполнение учётной и отчётной документации на пунктах искусственного осеменения коров***

Используются:

1. Журнал искусственного осеменения, запуска и отёлов коров и телок (форма № 3-ио).
2. Учётная карточка осеменения и отёлов коров (форма № 12-ио).
3. Календарь-картотека оператора по искусственному осеменению.
4. Стенд эффективности осеменения коров.
5. Журнал учета и качества спермы быков-производителей.
6. Журнал для регистрации коров и гинекологическими заболеваниями.
7. График запуска и отела коров.
8. Месячный отчёт о ходе искусственного осеменения крупного рогатого скота.

**Журнал искусственного осеменения, запуска и отёлов коров и телок** заполняется вновь каждый год. Перед началом нового года в журнал заносятся списки всех коров (за минусом намечаемых к выбраковке на конец текущего года) по каждой группе доярки. Указывают порядковый номер, кличку и индивидуальный номер коровы, код (К – корова, ПТ – первотёлка или Т – тёлка), год рождения. После чего в следующие 4 графы заносят необходимые данные из старого журнала: дата последнего отёла, дата последнего осеменения после отёла в прошедшем году, указывают количество дней от отёла до первого осеменения, и какое по счёту было последнее осеменение.

Если корова переходит в новый год с установленной стельностью, то в следующей графе указывают дату предполагаемого отёла в текущем году. Все последующие графы журнала заполняют на основании фактических данных в новом году: сначала ставят дату отёла, дату предполагаемого (планового) осеменения (через 18 дней после отёла) с указанием клички и номера быка. Фактическое осеменение записывают в последующих графах по месяцам текущего года. При первом осеменении указывают количество дней до отёла. Через 2,5 месяца после последнего осеменения, коров исследуют на стельность и в правой стороне журнала записывают дату и результат ректального исследования. При положительном диагнозе указывают дату плодотворного осеменения и номер быка, какое по счёту было осеменение и продолжительность сервис-периода в днях (время от отёла до оплодотворения). По календарю или вспомогательной таблице высчитывают дату ожидаемого отёла и запуска и записывают эти сроки в последних графах

журнала. Здесь же указывают фактический запуск, отёл и все данные о приплоде.

Если корова переходит в новый год не стельной, то после заполнения данных прошедшего года, пропуская графу «ожидаемый отёл» в текущем году, ведут учёт осеменений с начала года. Затем всё остальное записывают так, как было указано выше.

Журнал искусственного осеменения, запуска и отёлов коров и телок является основным документом по воспроизводству, как для зоотехнической, так и ветеринарной службы. Однако для облегчения и оперативности в работе техники по искусственному осеменению ведут дублирующий учёт, для чего на каждую корову должны быть индивидуальные карточки, находящиеся в соответствующих ячейках календаря или картотеки.

**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 карточки указывается отделение, ферма, бригада, группа доярки, а также кличка, номер и год рождения коровы. В левой графе пишут год, и затем в этой же строчке отмечаются все данные об отёле и осеменениях за текущий год. Обратная сторона карточки ведётся врачом-гинекологом. Здесь фиксируются все акушерско-гинекологические заболевания, функциональные расстройства яичников и применяемая помощь с указанием даты.

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

### **Работа с календарём-карточкой**

Совмещенный календарь-карточка представляет собой трехэтажный деревянный ящик с ячейками. Два верхних этажа являются календарями. Цифры, стоящие между ними, относятся к обоим календарям и обозначают дни месяца (31-я ячейка). 32-я ячейка дня бригадира и зоотехника и 33-я – для ветврача. Два календаря предназначены для карточек двух гуртов. Иногда второй календарь используют только для карточек контрольного цикла.

Нижний отдел представляет собой картотеку, разделённую на три отдела, в каждом из которых имеются 12 ячеек (12 месяцев года). В I отдел помещают карточки коров на ректальное исследование, II – на запуск, и III – на отёл.

После отёла коровы её карточку извлекают из ячейки месяца отёла картотеки, записывают дату отёла, дату планового осеменения (через 18 дней), и на это число карточку помещают в верхний календарь. Затем, двигая карточку, день за днём ведут наблюдение за коровой до 30-го дня после отёла. Если за это время корова в охоту не пришла, карточку помещают в ячейку для бригадира и зоотехника, которые принимают необходимые меры в оптимизации кормления и содержания животного. При упитанности животного не ниже средней и при удовлетворительных условиях содержания

карточку перекладывают в ячейку для ветврача. Он исследует корову и при необходимости проводит симуляцию. При осложнении родов и послеродового периода у коров их карточки сразу помещают в ячейку для ветврача, который проводит необходимое лечение.

Когда корова приходит в охоту, её осеменяют, записывают дату в карточку и перекладывают ее на контрольный цикл (через 18 дней) в нижний календарь. Наблюдение за животным ведут с 18 по 28-й день.

Если охота не повторилась, карточку перекладывают в картотеку на соответствующий месяц ректального исследования (через 2,5 месяца после осеменения).

При подтверждении стельности по таблице или календарю высчитывают дату ожидаемого отёла, ожидаемого запуска (минус 60 дней), а карточку вначале помещают на месяц запуска, после запуска – на месяц отёла.

В случае повторения у коровы течки и охоты на контролльном цикле её 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 коров и при необходимости проводит стимуляцию или лечение.

### **Стенд эффективности осеменения коров**

Стенд позволяет ежедневно контролировать физиологическое состояние стада. Стенд ведется оператором по искусенному осеменению и вывешивается на ферме. Оператор записывает отелившихся коров по месяцам с учетом группы доярок. Осемененных коров отмечают треугольником, оплодотворившихся коров красной чертой, выбракованных – черной чертой. Если корова не отмечена, значит она не пришла в охоту, ветврач проводит лечение этих животных, стимулирует репродуктивную функцию.

Таблица 10 – Стенд эффективности осеменения коров по месяцам отела

ФИО доярки	Отелы прошлого года			Отелы текущего года											
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Если отёлы происходят в течение всего года, то в стаде должно быть 60–65 % стельных коров, 8–10 % новотельных, 10–15 % условно стельных, до 10 % бесплодных.

Процент стельных коров рассчитывается от наличия стельных коров по стаду на отчетную дату с первого января. К новотельным коровам относятся все животные, растелившиеся в текущем месяце. К условно стельным относятся коровы в течение одного месяца после осеменения, но не исследованные на стельность. К бесплодным относятся все прочие животные, в том числе и до одного месяца после осеменения.

**Отчёт о ходе искусственного осеменения и отёлах коров и нетелей** составляется техником по искусственному осеменению ежемесячно на каждое первое число месяца в двух экземплярах. Один экземпляр сдаётся главному зоотехнику, другой остаётся на пункте.

В отчёте отражают данные об осеменении коров и тёлок с указанием кратности осеменения, отёлах (количество полученных живых и мёртвых телят), абортах, количестве выбывших стельных коров. Данные об отёлах даются отдельно по коровам и нетелям. В крайней правой графе указывается процент выхода валовых и живых телят на каждые 100 коров. В этой же отчётной форме указываются показатели осеменения коров и получения телят при использовании спермы различных закреплённых быков.

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

Наряду с указанными основными формами учёта и отчётности на пунктах искусственного осеменения техник в конце каждого месяца составляет и вывешивает в корпусе списки коров (по группам доярок) с указанием даты запуска в течение следующего месяца. Составляет акты на все случаи аборта, мёртворождённости и выбытия стельных коров.

В конце каждого месяца ветврач совместно с техником по искусственному осеменению составляет список всех бесплодных коров с указанием состояния половых органов, гинекологической и другой заболеваемости, проводимом лечении и методов стимуляции. Анализ состояния воспроизводства проводится ежемесячно, при этом учитывают, что экономический ущерб от яловости превышает ущерб, наносимый хозяйствам инфекционными и незаразными заболеваниями вместе взятыми.

Техник-осеменатор ведёт также и другую документацию.

## **2. Учёт и отчётность на племпредприятии**

Учёт и отчётность на племпредприятии отражает всю производственную деятельность и позволяет контролировать работу пунктов искусственного осеменения животных.

Основные формы учёта:

1. Журнал учёта использования производителя и показателей его спермопродукции (форма № 1-ио).

2. Лабораторный журнал учёта качества спермы производителя за период его использования (форма № 2-ио).

3. Ордер на отправку спермы производителя. Его составляют в 2-х экземплярах. Обратную сторону ордера, где регистрируются животные, осеменённые завезённой спермой, заполняет техник по искусственному осеменению и один экземпляр отправляет обратно на племпредприятие (форма № 3-ио).

4. График доставки спермы производителя в хозяйства на пункты искусственного осеменения (форма № 4-ио).

5. Ведомость учета использования спермы производителя на станции по искусственному осеменению животных (форма № 5-ио).

6. Сводная ведомость учета искусственного осеменения маток по оплодотворяющей способности спермы производителя от первого осеменения (форма № 6-ио). Данная информация предоставляется хозяйством обслуживающей организации один раз в год.

7. Сводная информация о результатах искусственного осеменения сельскохозяйственных животных спермой производителей, принадлежащих станции. Информация предоставляется хозяйством на обслуживающую станцию первого числа каждого месяца.

Для индивидуального учета на каждого производителя необходимо иметь:

1. Фотографию животного.
2. Племенное свидетельство или карточку (1-мол или 2-мол).
3. Ветеринарный паспорт производителя (форма № 13-ио).

**Задание.** Изучить индивидуальные карточки животных, календарь-картонеку. Подготовить отчёт об искусственном осеменении коров и телок.

## **Тема 16. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭМБРИОНОВ**

**Цель занятия:** получение умений и навыков оценки качества эмбрионов у крупного рогатого скота.

**Необходимые материалы:** эмбрионы коров, микроскопы, наглядные пособия, видеоматериалы.

### **Оценка эмбрионов**

Характеристика состояния эмбрионов необходима для выявления среди них способных к развитию и пригодных для пересадки реципиенту или криоконсервации.

При оценке учитывают стадию развития эмбриона, соответствие ее хронологическому возрасту, определяют морфологическое состояние эмбриона и, исходя из этих критериев, устанавливают его качество и пригодность для дальнейшего использования. Морфологическую оценку качества эмбрионов проводят под стереомикроскопом с увеличением в 60–80 раз.

Стадии развития эмбриона согласно международной классификации (IETS) представлены на рисунках 44–46.

Таблица 11 – Стадии развития эмбриона (классификация IETS)

Классификационный код	Стадия развития
1	Неоплодотворенная яйцеклетка
2	2–12 – клеточная стадия
3	Ранняя морула
4	Морула
5	Ранняя бластоциста
6	Бластоциста
7	Расширенная бластоциста
8	Вышедшая расширенная бластоциста
9	Вышедшая расширенная бластоциста

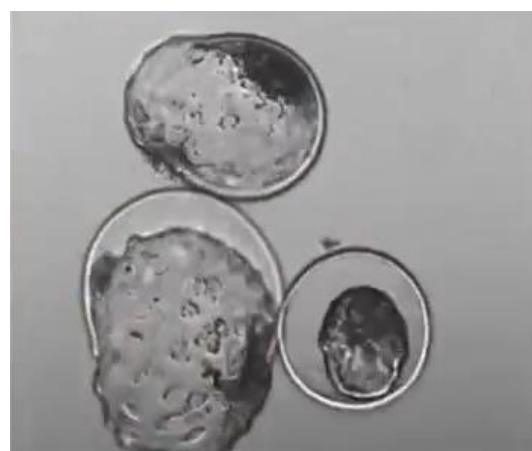


Рисунок 44 – Начало дробления зародыша и выход из прозрачной оболочки

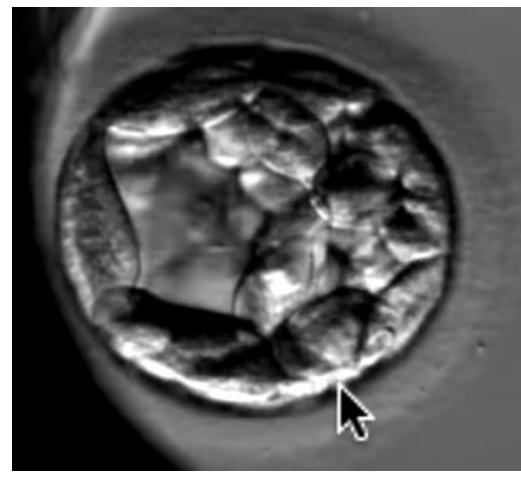


Рисунок 45 – Морула и ранняя бластоциста

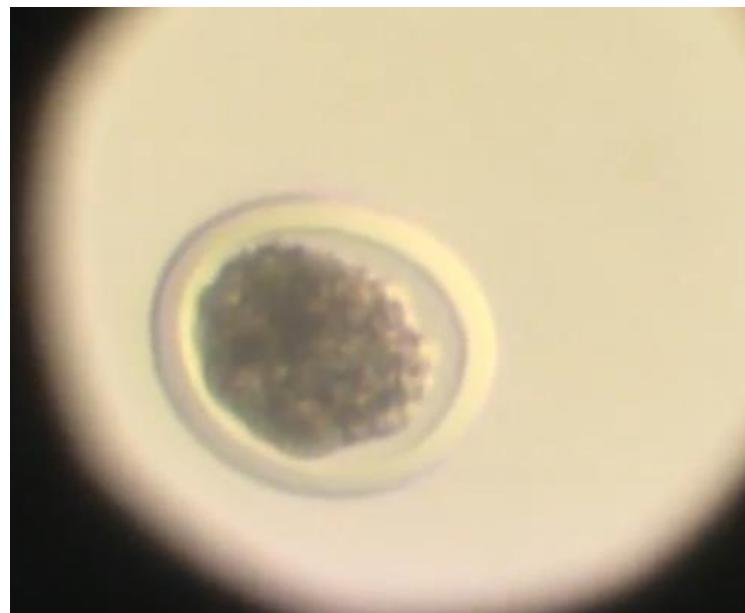


Рисунок 46 – Морула

При извлечении возможно обнаружить эмбрионы, находящиеся только на 1–7 стадии развития.

*Неоплодотворенная яйцеклетка (1)* – имеет сферическую форму, окружена прозрачной оболочкой, диаметр составляет 0,14–0,17мм. Между прозрачной оболочкой и плазматической частью находится перивителлиновое пространство, заполненное жидкостью.

*2–12-клеточная стадия (2)* – имеет сферическую форму и от 2 до 12 клеток (blastomeres). Эмбрион имеет рыхлую структуру, между blastomерами нет прочных контактов.

*Ранняя морула (3)* – клеточная масса до 32 blastomеров, занимает большую часть перивителлинового пространства, отдельные клетки (blastomeres) хорошо различимы. Перивителлиновое пространство четко выражено. Размер – 0,14–0,17мм.

*Морула (4)* – клеточная масса состоит из 33–64 blastomеров, занимает 60–70 % перивителлинового пространства, blastomeres образуют компактную массу. Перивителлиновое пространство выражено четко. Размер – 0,14–0,17мм.

*Ранняя бластоциста (5)* – клеточная масса состоит из 65–130 blastomеров, занимает 70–80 % перивителлинового пространства, в компактной массе blastomeres образуется небольшая наполненная жидкостью асимметрично расположенная полость (blastoцель). Эмбриобласт и трофобласт визуально еще плохо различимы. Перивителлиновое пространство выражено четко. Размер 0,14–0,17 мм.

*Бластоциста (6)* – клеточная масса состоит из 65–130 blastomеров, занимает большую часть перивителлинового пространства. Четко выражена дифференциация внешнего слоя трофобласта и более темной и компактной внутренней массы клеток (эмбриобласта). Бластоцель хорошо выражена,

перивителлиновое пространство почти полностью вытеснено. Размер 0,14–0,20 мм.

*Расширенная бластоциста* (7) – состоит из 131–200 клеток, внешний диаметр увеличивается в 1,2–1,5 раза. Перивителлиновое пространство полностью исчезает. Прозрачная оболочка растянута и утончена до 1/3 первоначальной величины. Трофобласт в виде уплощенной цепочки располагается непосредственно под прозрачной оболочкой. Эмбриобласт – в виде компактного скопления клеток. Размер 0,18–0,22 мм.

#### *Морфологические критерии оценки эмбриона*

*Прозрачная оболочка*. В норме окружной формы, прозрачная. Треугольные склады и любые изменения формы являются отклонениями от нормального состояния эмбриона и снижают оценку его качества.

*Клеточный комплекс*. Нормально развивающийся зародыш имеет равномерно окрашенную клеточную массу с округлыми, одинаковой величины или с разницей не более чем 1:2 бластомерами, отчетливо видны клеточные границы. На стадии бластоцисты клетки трофобласта и эмбриобласта четко разграничены, бластоцель сформирована. В перивителлиновом пространстве отсутствуют включения и выделившиеся бластомеры. К отклонениям относят неравномерность окраски, размеров, формы и рыхлость клеточной массы, наличие гранул и вакуолей в бластомерах, наличие в перивителлиновом пространстве различных включений и бластомеров.

Оптимальное время для получения и пересадки эмбрионов 7–8 сутки после осеменения донора, когда большинство извлеченных эмбрионов находятся на стадии морулы или бластоцисты. Неблагоприятные условия среды могут вызывать замедление или остановку развития. Поэтому при оценке необходимо обязательно учитывать соответствие стадии развития эмбриона его возрасту. Путем морфологического сравнения выявляют нормально развитые и отставшие в развитии на 24 и более часов эмбрионы (таблица 12).

Таблица 12 – Соответствие возраста эмбриона стадии развития.

День извлечения	Стадия развития эмбриона (код IETS)		
	нормальное развитие	задержка до 24 ч	задержка > 24 ч
7	4, 5, 6	3	≤12 бластомеров
8	6, 7	4, 5	3, <12 бластомеров

#### *Классификация эмбрионов по качеству*

На основании морфологии, стадии развития и соответствия ее возрасту эмбрионы делят на категории:

– *отличный или хороший* (1) – эмбрион идеальный, сферический, симметричный, с клетками одного размера, цвета и плотности или имеет незначительные изъяны, такие, как несколько бластомеров, выделившихся из

общей массы в перивителлиновое пространство, неправильная форма клеточной массы, несколько вакуолей, стадия соответствует возрасту;

– *удовлетворительный* (2) – морфологическое строение имеет серьезные замечания: присутствие разрушенных бластомеров, сильная вакуолизация, неоднородное окрашивание, низкая плотность клеточной массы, наличие множества клеток в перивителлиновом пространстве, отставание развития до 24 ч;

– *плохой* (3) – многочисленные вытесненные из общей массы бластомеры, нарушение межклеточных связей, дегенерированные клетки, клетки различного размера, много крупных вакуолей и гранул, отставание развития более 24 ч, частично разрушенная или деформированная зона пеллюцида;

– *мертвый и/или дегенерировавший* (4) – сильные разрушения клеточной массы, связь между бластомерами нарушена, бластомеры разных размеров, несоответствие хронологическому возрасту; сильная вакуолизация и грануляции, разрушена зона пеллюцида.

**Задание.** Произвести оценку эмбрионов с определением их качества.

## **Тема 17. СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЛОДНЫХ ОБОЛОЧЕК И ПЛОДА**

**Цель занятия:** изучить строение плодных оболочек, их взаимосвязь, научиться определять возраст эмбриона и плода.

**Необходимые материалы:** схемы развития плодных оболочек и строения плаценты, боенский материал от самок животных разных видов, кюветы, ножницы, скальпели, пинцеты, музейные препараты.

С началом беременности в половой системе самок появляются специфические анатомо-физиологические изменения. Морфологически они заметны прежде всего в яичниках, где формируется желтое тело беременности, которое физиологически отличается от желтого тела полового цикла функционированием в качестве временной эндокринной железы. Выделение желтым телом беременности повышенного количества прогестерона снижает чувствительность миометрия к факторам, вызывающим его сокращения, чем создаются условия для нормального развития зародыша и плода. Важным моментом является образование плодных оболочек – водной (амниона), мочевой (аллантоиса) и сосудистой (хориона).

При многоплодной беременности плоды располагаются в рогах матки и, как правило, каждый плод имеет свои собственные плодные оболочки, которые соприкасаются или же не контактируют с оболочками соседних плодов. В шейке матки формируется слизистая пробка беременности, обеспечивающая надежную изоляцию полости матки от инфицирования.

В преддверии влагалища заметных изменений во время беременности не отмечают, но влагалище в связи с постепенным опусканием матки в нижнюю часть брюшной полости удлиняется.

После оплодотворения уже при прохождении зиготы через яйцепровод внутри прозрачной оболочки образуется большое количество клеток, которые начинают дифференцироваться. Из-за неравномерного деления клеток между трофобластом и эмбриобластом появляется полость, в которой скапливается жидкость. Зародыш переходит в фазу бластоцисты.

Клетки эмбриобласта разрастаются по стенке полости, в результате чего под трофобластом образуется второй слой клеток, формирующих стенку желточного пузырька, одновременно основная масса бластомеров группируется на одном из полюсов и служит зачатком плода. В таком виде через 3–4 дня после оплодотворения зародыш, заключенный в прозрачную оболочку, попадает в матку. Лишь спустя некоторое время он освобождается от прозрачной оболочки и трофобласт выполняет функцию наружной оболочки. Клетки трофобласта обладают протеолитическими свойствами, благодаря которым на месте соприкосновения эмбриона со слизистой оболочкой матки ее эпителий расплывается и превращается в своеобразную молокоподобную массу (эмбриотроф).

У млекопитающих разных видов животных протеолитические свойства трофобласта выражены неодинаково. Так, у приматов они настолько сильны, что в месте имплантации зародыша вследствие растворения эпителия слизистой оболочки образуется углубление, в которое зародыш внедряется. В ответ на раздражение эпителий начинает усиленно размножаться и покрывает эмбрион сверху, в результате чего он полностью погружается в толщу слизистой оболочки. У домашних животных зародыши не проникают в толщу слизистой оболочки. Располагаясь по ходу рога, они также вызывают реакцию слизистой оболочки матки, но выраженную слабее, в форме частичного отделения эпителия, усиленной гиперемии и секреции маточных желез.

Протеолитические свойства трофобласта обусловлены действием вырабатываемого им особого трипсиноподобного фермента. В свою очередь, в организме матери синтезируется антифермент, нейтрализующий протеолитические свойства трофобласта.

**Развитие плодных оболочек.** После освобождения от яйцевой оболочки бластоциста сильно увеличивается в объеме вследствие накопления в полости желточного пузырька богатой белком жидкости. Эта жидкость впитывается трофобластом и служит питательным материалом для эмбриона. Уже в первые недели эмбрионального развития зародышевый узелок обособляется от внезародышевых частей плодного пузыря. В последующем, благодаря интенсивному размножению клеток трофобласта и как бы вдавливанию обособившейся зародышевой пластинки в толщу плодного пузыря над зародышем появляется складка трофобласта.

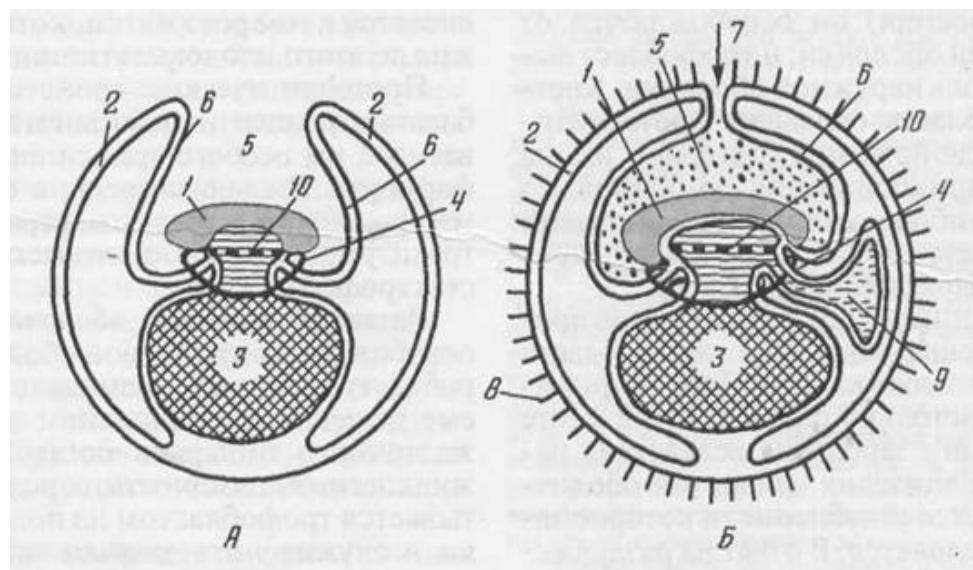


Рис. 47. Схема плодного пузыря:

А – начало образования амниона;

Б – начало развития аллантоиса; 1 – эмбрион; 2 – трофобласт; 3 – желточный пузырек; 4 – пупочное кольцо; 5 – полость амниона, 6 – амнион; 7 – пупок амниона, 8 – прохорион; 9 – аллантоис; 10 – кишечная полость

Дальнейшее нарастание клеток приводит к тому, что образующееся вокруг эмбрионального узелка возвышение из складки трофобласта изолирует эмбрион. По той же причине зародышевый участок принимает центральное положение, а складка трофобласта, сходясь над ним, оставляет только маленькое отверстие (пупок амниона), через него зародыш сообщается с полостью матки. При последующем размножении клеточных элементов трофобласта отверстие в складке над зародышем сужается и срастается. В результате атрофии клеток в области пупка амниона из одной оболочки (тrophобласта) образуются две: наружная – хорион (сосудистая) и внутренняя – амнион (водная). По мере роста эмбриона соотношения изменяются так, что амниотическая оболочка, покрывая его со всех сторон в области пупочного кольца, переходит в кожу плода.

В тот же период на всем протяжении поверхности трофобласта образуется большое количество складок, которые преобразуются в ворсинки. Каждая ворсинка состоит из эпителиальных клеток и соединительной ткани. После появления ворсинок трофобласт становится прохорионом, а когда в ворсинки врастут кровеносные сосуды, эту оболочку называют хорионом. К этому времени полость кишечника эмбриона, соединяющаяся с полостью желточного пузырька, частично или полностью изолируется. Пространство между стенками хориона и амниона заполняется тягучей прозрачной жидкостью (рисунок 47).

Комплекс тканевых образований, развивающихся из сосудистой оболочки плода и слизистой оболочки матки, для связи плода с материнским организмом называется **плацентой**. Плодной частью плаценты являются ворсинки, а материнской – крипты (углубления в слизистой оболочке матки

для ворсинок). Чем мощнее развита плацента, тем интенсивнее развивается плод, так как плацента выполняет чрезвычайно важную роль. Она интенсивно функционирует, заменяя функцию легких, кишечника, почек и других, пока еще не функционирующих органов плода. При слабой васкуляризации понижается жизнеспособность плодов, новорожденных, молодняк слабо развивается и растет.

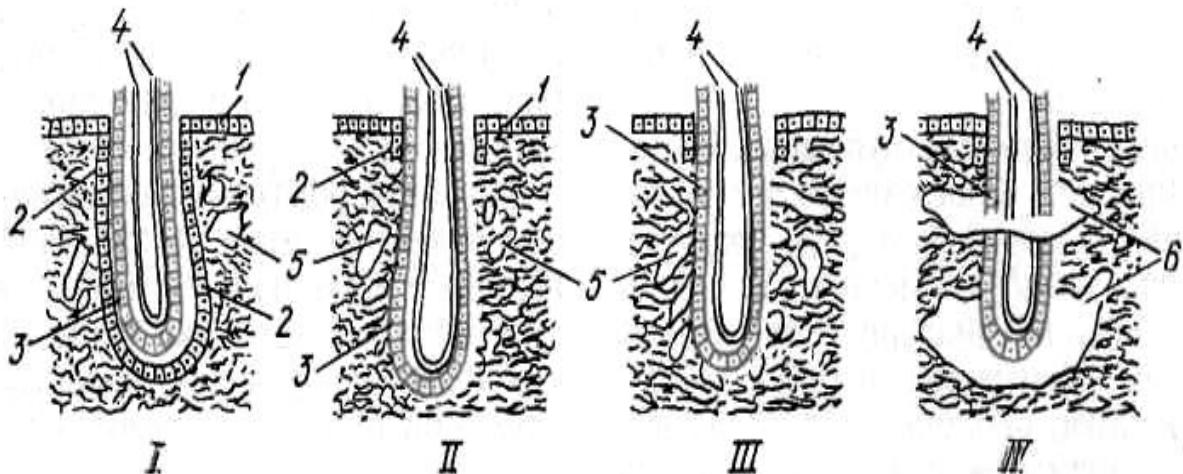


Рисунок 48 – Схема плацентарной связи у млекопитающих:

I – эпителиохориальная; II – десмохориальная; III – эндотелиохориальная;  
IV – гемохориальная; 1 – эпителий слизистой оболочки матки; 2 – эпителий крипты;  
3 – эпителий ворсинки; 4 – сосуды ворсинки; 5 – сосуды матки; 6 – кровяные лакуны

В зависимости от расположения на поверхности хориона (сосудистой оболочке) ворсинок определяют тип плаценты: рассеянная, множественная, зональная, дисковидная.

Плацента по характеру связи материинской и плодной части бывает: эпителиохориальная у кобылы и свиньи, десмохориальной – жвачные, эндотелиохориальной – плотоядные, гемохориальной – приматы и грызуны (рисунок 48).

Материнская часть плаценты может быть отпадающая – у приматов, грызунов, плотоядных. В процессе имплантации зародыша плацентарный участок слизистой оболочки матки растворяется под ферментативной активностью ворсинок, что приводит к плотному сращению с плацентарной частью хориона. В результате такой тесной связи кровеносная система плода отделена от крови матери только структурными элементами ворсинок хориона. И неотпадающей – у большинства сельскохозяйственных животных.

По плаценте при родах можно судить о развитии и росте новорожденного, о патологических процессах в матке, о врожденной неполноценности родительских пар, передающих по наследству слабое развитие плаценты, являющейся важнейшим органом плода.

При многоплодной беременности площадь плацентарной поверхности каждого близнеца уменьшается в зависимости от количества развивающихся в матке плодов. Это уменьшение частично компенсируется более мощным

развитием плаценты: 1 см<sup>2</sup> плаценты близнецов весит больше такого же кусочка плаценты одинцов. Обменные процессы в плацентах при многоплодной беременности тоже выше, чем при однoplодной.

**Сосудистая оболочка** (chorion). Эта оболочка образуется из трофобласта зародыша. Она со всех сторон прилегает к поверхности аллантоиса (алланто-хорион) а является самой наружной оболочкой плода тесно соприкасающейся со слизистой оболочкой матки. У жвачных животных сосудистая оболочка легко отделяется от мочевой оболочки, а у лошадей сращена с ней.

На поверхности хориона в начале беременности образуются многочисленные бессосудистые ворсинки, состоящие из одного слоя эпителия и соединительнотканной основы (прохорион). Затем в них врастает капилляры артериальных и венозных сосудов плода – происходит васкуляризация ворсинок, и прохорион (первичный хорион) становится хорионом. Следовательно, ворсинки образуют плодную часть плаценты (placenta fetalis), предназначенную для соединения со своеобразно измененными участками слизистой оболочки матки – криптами, называемыми материнской частью плаценты (placenia uierina).

Контакт между плодом и матерью становится более тесным, происходит имплантация (прикрепление) эмбриона к слизистой оболочке матки и устанавливается плацентарное кровообращение. Это происходит к концу эмбрионального периода (у коров в конце первого – начале второго месяца стельности).

У крупного рогатого скота и мелких жвачных сосудистая оболочка имеет вид двурогого мешка. У коров один из этих рогов, являющийся в плодовместилищем, большой, другой значительно меньше (рисунок 51). Участок хориона, лежащий в теле матки, уже остальных частей хориального мешка. Внутренняя поверхность хориона жвачных рыхло соединена с водной и мочевой оболочками и легко от них отделяется. Наружная поверхность в большей части гладкая, и лишь в местах соприкосновения с карункулами матки на ней расположены участки плодной плаценты (рисунки 49, 50). Каждая плодная плацента состоит из сгруппированных, сильно ветвящихся ворсин, обильно снабженных кровеносными сосудами; к плаценте подходят крупная артериальная и венозная ветви от пупочных сосудов. Общее количество плацент колеблется от 80 до 100. Такой тип плаценты называют множественным.

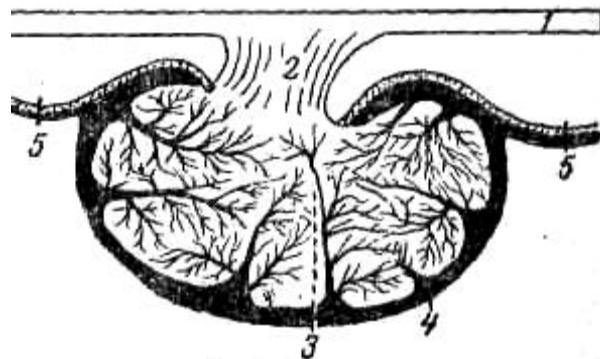


Рисунок 49 – Плацента у крупного рогатого скота, схема:

1 – матка; 2 – ножка карункула; 3 – головка карункула; 4 – котиледон (разветвление ворсинок в криптах); 5 – алланто-хорион

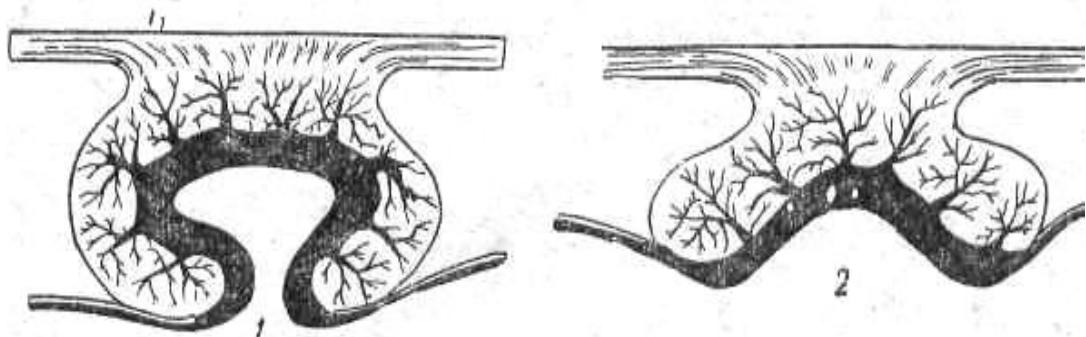


Рисунок 50 – Схема плаценты у мелкого рогатого скота:

1 – у овцы; 2 – у козы

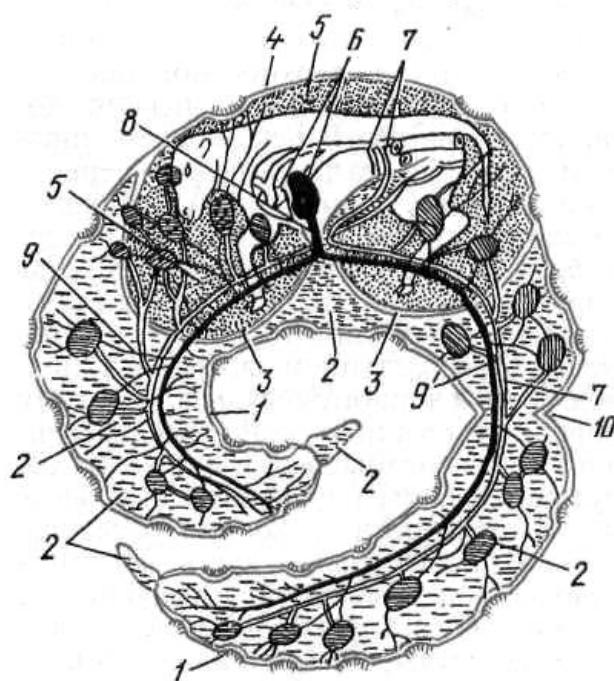


Рисунок 51 – Схема взаимоотношений плодных оболочек теленка:

1 – хорион; 2 – аллантоис и мочевая жидкость; 3 – алланто-амнион; 4 – алланто-хорион;  
5 – околоплодная жидкость; 6 – печень и сердце; 7 – пупочные и плацентарные артерии;  
8 – пупочная вена; 9 – плацентарные вены; 10 – граница между рогом-плодовместилищем и  
свободным рогом

У крупного рогатого скота при двойнях в большинстве случаев (более 90 %) происходит сращение сосудистых оболочек, что часто сопровождается анастомозом крупных сосудов (рисунок 52). При наличии анастомозов телочки из разнополых двоен рождаются с дефектами в развитии половых органов (фимартинизм).

У овец и коз почти всегда срастаются сосудистые оболочки. На месте объединения этих оболочек образуются кольцеобразная без сосудистая зона и сужение. Анастомозы сосудов встречаются редко (рисунок 53).

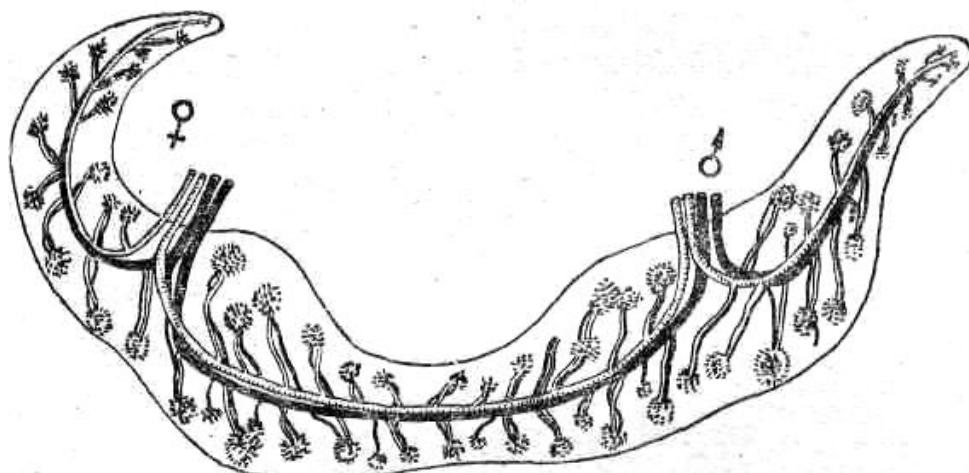


Рисунок 52 – Схема сращения сосудистых оболочек с анастомозом сосудов у разнополых двоен коровы

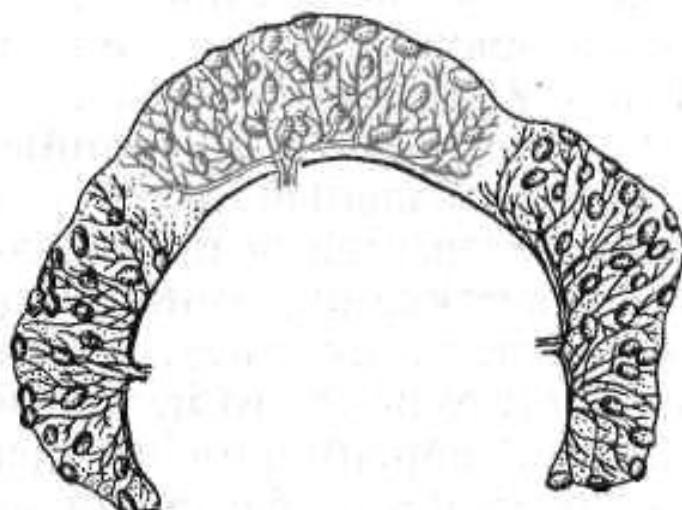


Рисунок 53 – Схема сращения аллантохориона без анастомоза сосудов при тройнях у мелких жвачных

Хорион *свиньи* у каждого плода имеет форму вытянутого, суживающегося к концам мешка. Ворсинки расположены по всей поверхности хориона, что позволяет отнести плаценту к типу рассеянной. Как и у жвачных, его внутренняя поверхность соприкасается с водной и мочевой оболочками.

У кобылы хорион представляет, как бы слепок внутренней поверхности беременной матки: в нем различают тело и два рога. Рог хориона, располагающийся в плодовместилище, как правило, бывает больше рога, свободного от плода (рисунок 54). На нем большое количество складок, находящихся в тесном контакте со складками слизистой оболочки матки. Внутренняя поверхность хориона сращена с внешним слоем мочевой оболочки; наружная поверхность бархатиста и на всем протяжении равномерно покрыта мелкими, слегка ветвящимися ворсинками длиной около 1,5 мм, поэтому тип плаценты рассеянный.

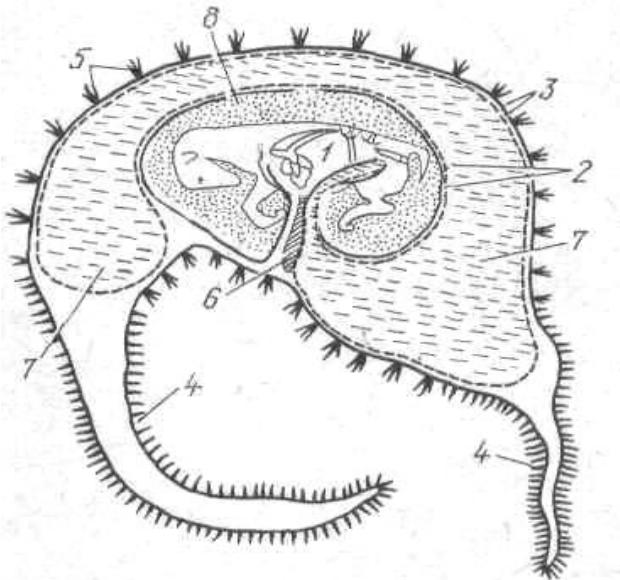


Рисунок 54 – Схема развития плодных оболочек жеребенка:

- 1 – плод; 2 – алланто-амнион; 3 – алланто-хорион; 4 – ворсинки прохориона; 5 – ворсинки хориона; 6 – желточный пузырек; 7 – полость мочевой оболочки; 8 – полость водной оболочки

У собак и кошек хорион цилиндрической формы с закругленными концами. В средней его части располагаются ворсинки в виде ленты (пояса), на значительной периферической части ворсинок нет (рисунок 55). Такое строение характерно для зональной плаценты.

У кроликов ворсинки отсутствуют на большей части хориона и располагаются лишь на одном участке в виде круга. Такая плацента называется дисковидной.

**Водная оболочка** (околоплодная, амниотическая оболочка: *amnion* - чаша). Водная оболочка образуется из трофобласта зародыша. Это самая внутренняя оболочка, расположенная вокруг плода. Она очень тонкая, прозрачная, через нее хорошо виден плод. Полость, образуемая между плодом и водной оболочкой, постепенно наполняется жидкостью. В начале беременности она прозрачная, позднее приобретает желтоватый, желтый или бурый цвет и к концу плодоношения опять становится светлее, а у коров мутной. В ней можно найти волосы, чешуйки эпителия, а в случае смерти плода – меконий. У зародышей крупного и мелкого рогатого скота, свиньи и

лошади амнион образуется на 13–16-й день после оплодотворения. На внутренней поверхности амниона, преимущественно возле пуповины видны разрастания эпителиальной ткани в виде плоских возвышений различного размера (особенно у жвачных).



Рисунок 55 – Щенок в неповрежденной околоплодной оболочке,  
извлеченный путем кесарева сечения

У кобылы водная оболочка тесно срастается с внутренним листком мочевой оболочки, образуя алланто-амнион. Характерной особенностью алланто-амниона однокопытных является обилие в нем мощных толстостенных, преимущественно облитерированных сосудов.

В первой половине беременности количество амниотической жидкости увеличивается, а затем уменьшается. До конца первой половины беременности плод свободно плавает в полости водной оболочки и даже может перемещаться; во второй половине беременности водная оболочка все плотнее прилегает к плоду. Количество этой жидкости к концу беременности следующее: у крупного рогатого скота – 3–5 л, у лошадей – 3–7 л, у овец и коз – 0,5–1,2 л, у свиней – 0,04–0,15 л, у собак и кошек – 0,008–0,03 л.

Водную оболочку с ее содержимым можно расценивать как фактор, обуславливающий равномерность давления на все участки нежных тканей развивающегося эмбриона; амниотическая жидкость служит также буфером, смягчающим и предотвращающим механическое воздействие на плод со стороны кишечника матери, а также извне, через брюшные стенки. Эти два момента обеспечивают нормальное формирование органов плода. В тоже время околоплодная жидкость ослабляет раздражение матки, вызывает мое конечностями плода во время его движений. Она поддерживает равномерное внутриматочное давление, способствует этим нормальному кровообращению в сосудах плаценты и пуповины.

Нхождение в кишечнике плода клеток покровного эпителия и волос свидетельствует о проглатывании околоплодной жидкости плодом для питания и регулирования водного баланса.

Околоплодная жидкость содержит вещества, оказывающие миотоническое действие. С развитием беременности тонизирующее действие амниотической жидкости увеличивается и достигает максимума ко времени родов. Тонизирующее влияние амниотических вод на мышцы матки объясняется наличием, в них многих биологически важных веществ: белков, макро- и микроэлементов, особенно углеводов. Околоплодная жидкость является богатейшим природным источником наиболее ценных эстрогенных гормонов: эстрадиола (самый активный), эстрона и эстриола, каждый из которых оказывает тонизирующее действие на половую систему и весь организм в целом.

Обычно амниотическая жидкость свободна от возбудителей инфекционных болезней. Однако не исключена возможность проникновения микрофлоры и через неповрежденный плодный пузырь. Наконец, околоплодная жидкость играет большую роль при родовом акте, способствуя расширению шейки матки и увлажняя родовые пути.

**Мочевая оболочка** (аллантоис – allantois; allantoides – колбасовидный). Эта оболочка начинается от верхушки мочевого пузыря зародыша и идет через пупочное кольцо в виде так называемого урахуса (мочевого протока). Урахус, покинув брюшную полость зародыша, следует по пупочному канатику, а затем, воронкообразно расширяясь, переходит в мочевую оболочку. Она расположена между водной и сосудистой оболочками. Амниотический пузырь с находящимся в нем плодом оказывается окруженным мочевым пузырем. Прет этом одна (наружная) стенка мочевого пузыря плотно прилегает к сосудистой оболочке (алланто-хорион), а другая (внутренняя) – прилегает к водной (амниотической) оболочки (алланто-амнион).

Аллантоис по своему строению и расположению имеет особенности у различных видов животных: у кобыл, ослиц и собак аллантоис со всех сторон окружает амниотический пузырь. В результате такого расположения у мочевой оболочки различают наружный листок, прилегающий к сосудистой оболочке (алланто-хорион), и внутренний листок, соприкасающийся с водной оболочкой (алланто-амнион). При этом плод, заключенный в алланто-амнион, может свободно перемещаться вместе с последним к полости мочевой оболочки и держится на пупочном канатике, как на ножке. Это обстоятельство предрасполагает к рождению плода в околоплодной оболочке без ее разрыва.

У коровы, овцы и козы мочевая оболочки, начинаясь от урахуса, разделяется на два постепенно суживающихся слепых мешка, заключенных в участки сосудистой оболочки, имеющие форму и размеры рогов матки, и которых они расположены. Со стороны спинки плода полость аллантоиса отсутствует. Здесь все три оболочки – сосудистая, мочевая и водная – прилегают одна к другой. Поэтому у животных этого вида со стороны спинки плода можно вскрыть амниотический пузырь, сохранив мочевой, тогда как у лошадей этого сделать нельзя. Средняя часть мочевой оболочки прилегает к правой стороне водной оболочки в виде полупрозрачного колбасовидного пузыря, выступающего за пределы водной оболочки и внедряющегося в рога

сосудистой оболочки; здесь она рыхло соединяется с последней и в верхушках рогов сосудистой оболочки, как бы прободая ее, образует постепенно истончающиеся и слепо заканчивающиеся отростки.

У свиньи мочевая оболочка по форме и характеру ее связи с околоплодной и сосудистой оболочками близка к аллантоису жвачных. Но тупые концы равномерно расходятся в стороны от плода; вдоль рога матки на несколько сантиметров выступают за концы сосудистой оболочки, образуя пергаментовидные слепые мешки, через стенку которых просвечивает мочевая жидкость. На этих придатках мочевой оболочки расположены хорошо выраженные перетяжки.

Мочевая оболочка тонкая и прозрачная, в ней проходят и разветвляются сосуды пуповины, соединяющие кровеносную систему плода с сосудистой оболочкой. Конечные разветвления кровеносных сосудов — капилляры внедряются в ворсинки хориона. Содержащаяся в полости аллантоиса мочевая жидкость (зародышевая моча и транссудат из кровеносных сосудов) обычно светло-желтая, прозрачная, но в процессе дальнейшего развития беременности она становится буроватой и мутной. Количество этой жидкости сильно колеблется и к концу беременности достигает: у коров — 8–15 л, в среднем — 0,5, у кобыл — 4–10, у овец и коз — 0,5–1,5, у свиней — отсутствует, у собак и кошек — 0,01–0,05 л.

Следует отметить, что в первую половину беременности амниотической жидкости бывает больше, чем мочевой, а к концу плодоношения количество амниотической жидкости заметно уменьшается, а мочевой постепенно увеличивается.

Реакция мочевой жидкости слабокислая или слабощелочная ( $\text{pH}$  5,5–7,5). В ней содержатся следы мочевой кислоты, мочевины, солей и глюкозы, имеется также овариальный гормон.

Жидкость в мочевой оболочке, как и в водной, создает необходимые условия для внутриутробного развития плода и нормального течения родов. Они предохраняют плод от возможных механических повреждений и чрезмерного сжатия в брюшной полости. Повышающееся внутрибрюшное давление у беременных животных равномерно распределяется на всю поверхность плода, что и создает благоприятные условия для его всестороннего развития.

Околоплодные оболочки и заключенная в них жидкость весьма необходимы и в процессе родов. Они, подобно гидравлическим клиньям, расширяют шейку матки, увлажняют родовой путь, что облегчает изгнание плода и предохраняет половые органы самки от возможных повреждений.

**Пупочный канатик (пуповина).** Пуповина (*lumcuius umbihcalis*) — шнур, состоящий из пупочных сосудов, урахуса и остатков желточного мешка. Различают центральный и периферический отделы пуповины. Центральный отдел заключен в водную оболочку. Он образован двумя пупочными артериями и одной или двумя венами. Рядом с сосудами расположены ножка пупочного пузырька (остаток желточного мешка) и мочевой проток,

соединяющий полости моченого пузыря и мочевой оболочки. Пространство между отдельными элементами пуповины заполнено эмбриональной тканью (вартонов студень).

Периферический отдел пуповины простирается от околоплодной оболочки до сосудистой. Он состоит из делящихся на периферические ветви пупочных сосудов, пупочного пузырька и расширяющейся части урахуса (воронка урахуса), переходящей в мочевую оболочку.

Длина пуповины *жеребенка* 70–100 см; центральная часть канатика обычно составляет  $\frac{2}{3}$  общей длины. Между сосудами пуповины (две артерии и одна вена) до самых родов сохраняются остатки пупочного пузырька. Сосуды пуповины по ходу, образуют несколько спиралей; и пупочном кольце они так плотно сращены с брюшной стенкой, что во время родов, как правило, обрываются вне брюшной стенки или непосредственно у пупочного кольца.

У *телят* длина пуповины равна 30–40 см: ее центральный отдел утолщен вследствие разрастания примыкающей к нему кожи брюшной стенки. Периферический отдел отсутствует. Влагалище пуповины густо покрыто мелкими эпителиальными ворсинками, придающими его поверхности бархатистый вид. Пупочный пузырек исчезает уже на втором месяце беременности. Сосуды не образуют петель и извивов. По выходе из брюшной полости пупочные артерии обычно соединяются хорошо выраженным анастомозом. В пупочном кольце артерии рыхло сращены с его краями, поэтому при родах они могут разрываться в брюшной полости; культи пуповины может несколько втягиваться внутрь.

В пупочном канатике крупных и мелких жвачных две вены, которые уже в брюшной полости сливаются в общий ствол. Длина пуповины *ягнят* и *козлят* 6–12 см.

Длина пуповины *поросят* 20–25 см. Во время родов она может вытягиваться почти в 2 раза. Ее основу, как у кобылы, составляют одна вена и две артерии. В последней трети беременности сосуды пуповины часто перекручиваются, делая до 8 оборотов.

Длина пуповины *плотоядных* варьирует и зависит от породы. В среднем отношение длины пуповины к длине плода составляет у собаки 1:2,5. у кошки – 1:3. Урахус к концу плодоношения в большинстве случаев облитерируется. Пуповина у плотоядных прочная, она не разрывается под влиянием тяжести самого плода (как это происходит в естественных условиях у сельскохозяйственных животных), ее перекусывает мать.



Рисунок 56 – Беременная матка коровы



Рисунок 57 – Сосудистая оболочка (хорион) с котиледонами и слизистая оболочка матки с карункулами



Рисунок 58 – Желтое тело яичника в разрезе



Рисунок 59 – Плодные оболочки 2-х месячного теленка

**Определение возраста плода.** Для клинических и судебно-ветеринарных целей приходится определять возраст зародыша (эмбриона) и плода. Основными признаками, которые можно принять в качестве критерия при определении возраста плода, служат его длина и масса (таблица 13). Однако руководствоваться ими можно только в первой половине беременности, так как позднее эти показатели роста сильно варьируют в зависимости от породы животного и условий его содержания. Возраст плода во вторую половину беременности удается определить только по степени развития волосяного покрова.

Таблица 13 – Определение возраста эмбриона и плода

Возраст, мес.	Длина тела, см	Масса, г	Другие признаки
<b>Коровы</b>			
1	0,9–1,1	2–3	Видна закладка рта и глаз, имеются жаберные щели. Появляются зачатки конечностей в виде небольших выступов
2	6–7	70–93	Все органы оформлены и зародыш приобретает характерные для данного вида. Живот сильно увеличен. Видны зачатки молочной железы. Полости тела закрыты
3	12–14	130–150	У самцов оформляется мошонка
4	22–26	до 2,0 кг	Волосяной покров отсутствует. Формируются кости головы и диафизы трубчатых костей
5	35–40	2,5–4,0 кг	Кожа губ и надбровных дуг покрыта единичными волосами. Семенники опускаются в мошонку. У самок хорошо выражены соски
6	45–60	3,5–6,0 кг	Густые волосы на коже губ и надбровных дуг. Появляются ресницы и редкие волоски вокруг зачатков роговых отростков, на периферических участках конечностей
7	50–75	5,0–10,0 кг	Волосы появляются на конечностях, кончике хвоста, ушах и коже вдоль позвоночника

<b>Возраст, мес.</b>	<b>Длина тела, см</b>	<b>Масса, г</b>	<b>Другие признаки</b>
8	65–85	12,0–20,0 кг	По всей поверхности тела густой волосяной покров
9	80–100	20,0–74,0 кг	Зрелый плод. Тело покрыто густой шерстью, окостенение черепа закончено. На верхней и нижней челюсти прорезались премоляры. Все резцы хорошо выражены
<b>Кобылы</b>			
1	0,7–1,3	5,0	На вентральной поверхности закладки позвоночника выступает хорошо выраженная печень (под позвоночником в виде неровных выступов). Конечности напоминают притупленные культи
2	5,5–7	62–70	Полости тела закрыты. Голова принимает очертания конской. На конечностях появляется конфигурация копытец
3	12–15	150	Хорошо выражены копытца, уши и соски на молочной железе. Начинается отложение солей в костной ткани
4	20–30	1,3–1,6 кг	На коже губ чуть заметны короткие волоски. Появляются очертания наружных половых органов
5	30–37	3–4,5 кг	На коже губ густые, а на коже надбровных дуг редкие волосы. Мошонка и препуций слабо выражены
6	40–45	4–6	На коже губ и надбровных дуг хорошо развиты волосы. Поверхность хвоста и кожа ушной раковины покрыта редкими волосами
7	45–85	4,5–7,5 кг	Волосы гривы хорошо выражены. Кожа ушной раковины покрыта густыми волосами
8	60–90	9–15 кг	Появляются волоски на коже всей головы. Уши, область гривы и спина покрыты густыми волосами. Редкие волосы имеются на коже вдоль позвоночника и на боках
9	60–115	12–20 кг	Вся кожа туловища, венчика и хвоста покрыта волосами
10	80–125	18–30 кг	Все тело покрыто волосами. На подошве копыт обнаруживают значительный нарост рога
11	100–150	20–60 кг	Зрелый плод. Все тело покрыто густым волосяным покровом. Прорезаются резцы, клыки и премоляры. Семенники опущены в мошонку
<b>Овцы, козы</b>			
1	1–2	1–3	Хорошо заметны жаберные щели. Грудная и брюшная полости закрыты. Заложены все органы
2	6–8	30–50	В костях начинается отложение солей
3	16	0,7–1 кг	Ноздри закрыты, мозг не имеет извилин
4	22–26	до 2 кг	Появляются волосы на губах и надбровных дугах
5	30–50	2–3 кг	Зрелый плод. Вся кожа покрыта шерстью. Резцы и премоляры прорезались
<b>Свиньи</b>			
1	1,6–1,8	1,5–2	Все органы заложены. Брюшная полость закрыта
2	8	40	Видовые очертания хорошо выражены, различается пол. Начинается окостенение трубчатых костей. На

<b>Возраст, мес.</b>	<b>Длина тела, см</b>	<b>Масса, г</b>	<b>Другие признаки</b>
			нижней челюсти закладки клыков, глаза закрыты
3	14–18	400	Появляются волоски на губах, бровях, хвосте, ушах. Глазная щель открыта, на нижней челюсти развиваются клыки; на верхней челюсти они начинают прорезываться, показываются резцы и первые коренные зубы
4	20–25	1 кг	Зрелый плод, покрыт щетиной. Кости черепа окостеневают. Имеются острые резцы и клыки
<b>Плотоядных</b>			
1	4		Хорошо оформлены все органы. Очертания экстерьерных форм, присущих плотоядным, выражены хорошо
1,5	6–15		На коже появляются отдельные волоски
2	8–20	1–2 % от массы матери у крупных собак, 5–7 % – у мелких собак и кошек	Все тело покрыто волосками. Кости черепа не срослись, поэтому голова может легко изменять конфигурацию. Зрелые плоды появляются на свет беззубыми. Веки закрыты (слипшиеся)

**Задание.** Изучить строение плодных оболочек у разных видов животных. Заполнить таблицу.

#### Характеристика плацент у разных видов животных

<b>Вид животного</b>	<b>По связи материнской и плодной частей плаценты</b>	<b>По расположению ворсинок хориона</b>	<b>По отпадению материнской части плаценты</b>	<b>По характеру питания зародыша</b>
Свинья, кобыла				
Жвачные				
Плотоядные				
Приматы, грызуны				

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биотехника воспроизведения сельскохозяйственных животных и птиц: учеб. пособие / сост. Е. И. Шурманова [и др.]. – Екатеринбург: УрГАУ, 2020. – 212 с. – ISBN 978-5-87203-446-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155046>
2. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 548 с. – ISBN 978-5-8114-9100-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/184183>
3. Федотов, С. В. Ветеринарная гинекология: учеб. пособие для вузов / С. В. Федотов, В. С. Авдеенко, Н. В. Лебедев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 248 с. – ISBN 978-5-8114-8240-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187554>
4. Дюльгер, Г. П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак: учеб. пособие для вузов / Г. П. Дюльгер, П. Г. Дюльгер. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. – ISBN 978-5-8114-9335-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/189509>
5. Авдеенко, В. С. Ветеринарная андрология: учеб. пособие / В. С. Авдеенко, С. В. Федотов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-3500-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206339>
6. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник / Н. И. Полянцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1658-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211904>
7. Криштофорова, Б. В. Провизорные органы и жизнеспособность новорожденных животных: монография / Б. В. Криштофорова, Н. В. Саенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 404 с. – ISBN 978-5-8114-2816-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212717>
8. Авдеенко, В. С. Ветеринарное акушерство с неонатологией и биотехника репродукции животных. Практикум: учеб. пособие для вузов / В. С. Авдеенко, С. В. Федотов, С. О. Лошинин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. – ISBN 978-5-507-44915-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/249836>
9. Выставкина, Л. Ю. Основы акушерства животных: учеб.-метод. пособие / Л. Ю. Выставкина, Н. А. Малыгина. – Барнаул: АГАУ, 2022. – 160 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279113>

10. Федотов, С. В. Ветеринарная маммология: учебник для вузов / С. В. Федотов, В. С. Авдеенко, Н. С. Белозерцева. – 2-е изд. стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 232 с. – ISBN 978-5-8114-8292-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174288>

11. Физиология и патология репродукции животных: учеб. пособие / С. О. Лощинин, А. В. Егунова, И. В. Зирук, М. Е. Копчекчи. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2021. – 102 с. – ISBN 978-5-00140-867-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/213683>

12. Юсупов, С. Р. Ультразвуковое исследование органов половой системы коров: учеб.-метод. пособие / С. Р. Юсупов. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2020. – 47 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156783>

13. Халипаев, М. Г. Диагностика, лечение и профилактика эндометритов у коров: учеб. пособие / М. Г. Халипаев. – Махачкала: ДагГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2018. – 105 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121261>

14. Полянцев, Н. И. Технология воспроизводства племенного скота: учебное пособие / Н. И. Полянцев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1703-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211727>

Локальный электронный методический материал

А. С. Баркова  
Е. И. Шурманова

ВЕТЕРИНАРНОЕ АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ  
Часть 1

Редактор С. Кондрашова  
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 7,3. Печ. л. 6,0.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1