

**В. О. Мельник, О. О. Кравченко, М. М. Поручник**

# **ТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ ТВАРИН**

*Курс лекцій*

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**В. О. Мельник, О. О. Кравченко, М. М. Поручник**

# **ТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ ТВАРИН**

*Курс лекцій*

Миколаїв  
2014

УДК 636.082(038)  
ББК 48.76  
М13

Автори: В. О. Мельник, О. О. Кравченко, М. М. Поручник

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 25.11.2014 р., протокол № 4.

Рецензенти:

І. М. Рожков – д-р біол. наук, професор кафедри ТМФВ та здоров'я людини МНУ ім. В. О. Сухомлинського;  
Г. І. Калиниченко – канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, МНАУ

**Мельник В. О.**

М13 Технологія відтворення тварин : курс лекцій / В. О. Мельник, О. О. Кравченко, М. М. Поручник. – Миколаїв : МНАУ, 2014. – 96 с.

У курсі лекцій викладено теоретичні передумови і виробничо-господарські основи технології відтворення сільськогосподарських тварин, в якому чітко і послідовно узагальнені питання всіх складових процесу, що включає в себе: раціональну організацію технології використання і одержання сперми від племінних плідників, теорію і практику оцінки, розбавлення і зберігання спермопродукції плідників, а також технології штучного осіменіння маток основних видів тварин. Надано конкретні рекомендації студентам денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.090102 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

**УДК 636.082(038)**  
**ББК 48.76**

© Миколаївський національний  
аграрний університет, 2014  
© Мельник В. О., Кравченко О. О.,  
Поручник М. М., 2014

## ЗМІСТ

	4
Вступ	4
Лекція 1 Вступна лекція	6
Лекція 2 Анатомія і фізіологія статевих органів самців	9
Лекція 3 Фізіологічні основи використання племінних плідників	14
Лекція 4 Фізіологічні основи і технологія одержання сперми у плідників	21
Лекція 5 Фізіологія і біохімія сперми плідників плідників	29
Лекція 6 Оцінка якості сперми	35
Лекція 7 Теорія і практика розрідження, зберігання і транспортування сперми плідників	41
Лекція 8 Анатомія і фізіологія статевих органів самок	50
Лекція 9 Ветеринарно-санітарні правила штучного осіменіння тварин	61
Лекція 10 Технологія відтворення і штучного осіменіння корів і телиць	70
Лекція 11 Теорія і технологія штучного осіменіння свиноматок	77
Лекція 12 Теоретичні передумови і технологія штучного осіменіння у конярстві	82
Лекція 13 Технологія відтворення і штучного осіменіння овець, кіз і кролів	87
Список рекомендованої літератури	95

## ВСТУП

Успішна робота по відтворенню поголів'я сільськогосподарських тварин, особливо при використанні штучного осіменіння неможлива без глибокого знання всіх процесів, пов'язаних з розмноженням тварин.

Розмноження тварин має особливе значення для тваринництва, оскільки воно лежить в основі всіх заходів щодо відтворення поголів'я тварин та економічного ведення тваринництва.

Технологія відтворення сільськогосподарських тварин, реалізація якої здійснюється шляхом штучного осіменіння, є профільною дисципліною, де викладаються питання запліднення, вагітності, родів і післяродового періоду, профілактика неплідності.

Штучне осіменіння даватиме хороший результат тільки при глибокому знанні анатомії і фізіології системи органів розмноження, технології тваринництва, основ ветеринарного акушерства і гінекології, технології розмноження тварин, набути навичок з одержання оцінки якості, розбавлення, заморожування і розморожування сперми, підготовки самок до осіменіння, техніки штучного осіменіння самок різних видів сільськогосподарських тварин та діагностики патологічних змін статевих органів, визначення строків вагітності, профілактики неплідності та яловості самок, ведення племінного і виробничого обліку.

Метою курсу є допомога студентам овоїти анатомію, фізіологію статевої системи і нейро-гуморальну регуляцію розмноження тварин; найбільш раціональну технологію використання племінних плідників в умовах племоб'єднань, племпідприємств, елевєрів, племінних заводів і різних форм господарств; раціональну організацію роботи пунктів штучного осіменіння, лабораторій по племінній роботі та відтворенню стад, пологових відділень, цеху відтворення на фермах різних видів тварин; основи кріобіології та інші засоби забезпечення анабіозу генеративних клітин; основи вікової зоотехнічної фізіології і ендокринології; техніку осіменіння різними способами самок основних видів сільськогосподарських тварин; оперативний контроль і облік відтворення сільськогосподарських тварин.

## ЛЕКЦІЯ 1

### Вступна лекція

- 1.Значення дисципліни та її місце серед інших зооветеринарних наук
- 2.Історія розвитку штучного осіменіння с.-г. тварин

**1. Значення дисципліни та її місце серед інших зооветеринарних наук.** Головне завдання яке стоїть перед тваринниками нашої країни – збільшити виробництво продукції тваринництва для задоволення зростаючих потреб населення у продуктах харчування, а промисловості – в сільськогосподарській сировині.

Однією з головних умов розв'язання цього завдання є створення міцної кормової бази, що забезпечує правильну і повноцінну годівлю худоби. Поряд з цим важливу роль відіграє поліпшення породних і племінних якостей худоби. Багатовіковий досвід показує, що в породистих тварин, які походять від високопродуктивних батьків, як правило, значно вища продуктивність і краща віддача затрати кормів і праці, ніж у безпородної худоби.

Найефективнішим і найшвидшим засобом масового поліпшення худоби є штучне осіменіння маточного поголів'я спермою кращих племінних плідників. Звичайно, якість потомства залежить від спадкових властивостей обох батьків, але потомство самця – плідника значно більш численне, ніж потомство самки, а тому і вплив плідників на продуктивність стад набагато сильніший. Якщо при природному паруванні від самця плідника можна отримати за рік не більше 100-120 телят, від жеребця 50-60 лошаг і від барана до 80-100 ягнят, то застосування штучного осіменіння дає можливість збільшити ці цифри в багато разів.

Отже штучне осіменіння – це метод осіменіння самок тварин за допомогою штучно взятої сперми від плідників, спеціальних інструментів під керівництвом технік штучного осіменіння.

Застосування цього методу значно прискорює виведення нових і удосконалення існуючих порід тварин, оскільки тут велику роль відіграє використання кращих племінних плідників.

Багато видатних вітчизняних порід корів – лебединська, овець – асканійська, кавказька, куйбишевська було створено у відносно короткі строки завдяки штучному осіменінню. З винайденням способів тривалого зберігання сперми поза організмом виникла можливість одержувати приплід від давно померлих плідників, сперму від яких взято, ще за життя плідників.

Теоретичною основою штучного осіменіння є такі науки, як анатомія, фізіологія, біохімія.

**2. Історія розвитку штучного осіменіння с.-г. тварин.** Метод штучного осіменіння пройшов довгий етап розвитку, який можна поділити на такі періоди.

Перший період – з стародавніх часів до 1899р. Давні асирійці ще за 800 років до нашої ери використовували для штучного осіменіння сперму жеребців добути з статевих органів кобили після парування. Також існують відомості, що араби успішно застосовували осіменіння кобил у ХІУ столітті нашої ери.

У ХУІІІ столітті німецький рибовод С.Якобі виводив мальків риб, випускаючи ікру і молочко в кадку з водою. У 1855р російський вчений В.П.Враський розробив більш досконалий "сухий" спосіб запліднення ікри, який полягає в тому, що випущену в суху посудину ікру обливають молочком самця, злегка розведеним водою.

Перший науковий дослід штучного осіменіння ссавців був проведений в 1780 році відомим італійським біологом Ладзаро Спаланцані. Вчений увів у статеві органи суки сперму самця, і через 62 дні після осіменіння сука народила трьох цілком нормальних щенят, на вигляд і за забарвленням схожих, як на матір так і на батька.

У ХІХ столітті було проведено багато дослідів з штучного осіменіння собак, кролів, коней. Цим методом зацікавилася і медицина, використовуючи його для боротьби з неплідністю.

Наприкінці ХІХ століття почали використовувати штучне осіменіння на кінних заводах Росії, Польщі та інших країн.

Другий період – (1899–1927рр.) тісно пов'язаний з іменем І.І.Іванова, який у 1899 році почав дослід з штучного осіменіння кобил на Дубровському кінному заводі. Ці дослідження були продовжені на інших кінних заводах. Деякі інструменти запропоновані Івановим, наприклад гумовий катетер для введення сперми кобилам, застосовується і тепер. Вченим було запропоновано:

- Губковий спосіб збирання сперми жеребця;
- Вперше застосовані розріджувачі для сперми;
- Сперму можна зберігати поза організмом при низьких температурах.

Вперше отримав приплід від штучно запліднених корів і овець Ілля Іванович Іванов є основоположником штучного осіменіння в нашій країні, тому, що він не тільки розробив а й удосконалив та науково обґрунтував метод штучного осіменіння. Він довів, що метод штучного осіменіння дає можливість значно прискорити якісне поліпшення тваринницької галузі сільського господарства. Дослідами І.І.Іванова було доведено, що порцією сперми (еякулятом), яку плідник виділяє за один раз можна поділити на кілька частин і використати для осіменіння кількох самок. З 1909 до 1913 року в лабораторії яку очолював І.І.Іванов, з методом штучного осіменіння було ознайомлено 500 спеціалістів, як російських та і закордонних. Та у царській Росії штучне осіменіння не набуло належного поширення.

Третій період – (1928 – 1940рр.) В СРСР велика перебудова сільського господарства. Першим головним завданням було швидке відновлення тонкорунного вівчарства, яке дуже занепало після війни. Для цього потрібно було схрестити кілька десятків мільйонів грубововних овець з тонкорунними баранами. Під керівництвом І.І.Іванова це завдання було виконане, у 1928 році

в племінному вівчарському господарстві №1 Ставропольського краю було штучно осіменено 4700 овець, а вже в 1930 році 98 тисяч овець.

До 1940 році штучне осіменіння набуло величезного поширення в сільському господарстві так, як штучно осіменяли корів, овець, кобил.

З 1936–1937 років почали зберігати і заморожувати сперму для тривалого зберігання, а також транспортувати желатинову сперму в дальні райони. За кордоном штучне осіменіння застосовувалося лише при науково – дослідних лабораторіях.

Четвертий період – (1941–1954рр.) У роки Великої Вітчизняної війни застосування штучного осіменіння різко скоротилося. Тільки в 1951 році штучне осіменіння збільшилося в порівнянні з довоєнними роками. В цей період було розроблено зберігання сперми при температурі 0° з попереднім розведенням середовищем, що містить жовток курячого яйця. Пізніше І.В.Смирновим був розроблений спосіб зберігання сперми при низьких температурах та можливість зберігання її декілька років.

П'ятий період – (1955–1968рр.) Розвиток штучного осіменіння і його перехід до нових організаційних форм. До 1955р. кожен колгоспний пункт штучного осіменіння був самостійною виробничою одиницею, яка не мала потреби у зв'язку з іншими господарствами. Сперму отримували на пунктах штучного осіменіння і нею ж осіменяли своїх тварин, це не повністю відповідало завданням штучного осіменіння – одержувати від одного бугая найбільшу кількість приплоду. З 1955р. починається перебудова штучного осіменіння створюються станції штучного осіменіння де утримують самців плідників різних видів тварин і сперму від них транспортували по різних господарствам.

З 1974 р. в Радянському Союзі було 1490 станцій, що підвищило штучне осіменіння по всій країні.

Шостий період - (1969р) впровадження у виробництво методу тривалого зберігання сперми у рідкому азоті. Цей метод може стати основою перебудови племінної справи. В 1975 році в Радянському Союзі заморожена сперма була використана для осіменіння близько 15млн. корів і телиць. Надалі заморожування стає основним методом зберігання сперми.

### **Контрольні питання:**

1. Що вивчає дисципліна технологія відтворення с.-г. тварин?
2. Суть штучного осіменіння і його практичне значення.
3. Історія розвитку штучного осіменіння.



## ЛЕКЦІЯ 2

### Анатомія і фізіологія статевих органів самців

1. Загальна характеристика та видові особливості будови і функції статевих органів самців
2. Сперматогенез
3. Придаткові статеві залози та їх функція

**1. Загальна характеристика та видові особливості будови і функції статевих органів самців.** Для взяття сперми від плідників — першої складової процесу штучного осіменіння тварин — фахівці з відтворення тварин повинні досконало знати будову і функції статевих органів сільськогосподарських тварин.

Статеві органи самців складаються з основних статевих залоз — сім'яників (містяться в мошонці), статевих шляхів — придатків сім'яників та сім'япроводів, придаткових статевих залоз, сечостатевого каналу і статевого члена з препуцієм.

Сім'яники (testis) — це парні трубчасті залози яйцеподібної форми, які розміщені в сім'яниковому мішку, зовнішній шар якого називається мошонкою.

Кожний сім'яник вкритий трьома оболонками: білковою (вкриває поверхню сім'яника), спеціальною піхвою і загальною піхвою. Біля головчастого кінця сім'яника, звідки відходить головка придатка, білкова оболонка глибоко вростає у сім'яник, утворюючи середостіння сім'яника, і поділяє паренхіму його набагато часток або камер. Всередині камер знаходяться тонкі трубочки (0,1-0,2 мм) — кручені каналці сім'яника, покриті ніжною сполучною тканиною та інтерстиціальними клітинами.

У кручених каналцях утворюються спермії. Стінки каналців складаються із сполучнотканинної оболонки, сертолієвого синцитію і кількох шарів клітин — різних стадій розвитку сперміїв. Нижній шар — це наймолодші клітини (сперматогонії), які посилено діляться і перетворюються на сперматоцити першого порядку. Останні при редуційному поділі утворюють сперматоцити другого порядку, поділ яких відбувається мітотичним шляхом, причому утворюються сперматиди, що містять половину хромосом (за кількістю); із сперматид формуються спермії у протоплазмі сертолієвого синцитію, що є живильним середовищем для статевих клітин.

У кручених каналцях сім'яників виробляються статеві гормони — андрогени (тестостерон, андростерон). Від їхньої дії залежать розвиток вторинних статевих ознак, функція органів розмноження і сексуальна поведінка тварин.

Придаток сім'яника (epididymis) тісно прилягає до самого сім'яника і складається з головки, тонкого тіла і потовщеного хвоста. У середині придатка

проходить дуже покручений вузький канал завдовжки (в розправленому вигляді) від 40 до 80 м.

У каналі придатка сім'яника остаточно дозрівають спермії, вони набувають негативного заряду, що запобігає склеюванню їх, а також мають ліпопротейдний покрив, який захищає від шкідливих впливів зовнішнього середовища. Крім того, хвостовий відділ придатка є сховищем для сперміїв, де їх нагромаджується в обох придатках 150-200 млрд. Перебуваючи у придатках, спермії зберігають запліднюючу здатність понад місяць за рахунок гальмування їхньої життєдіяльності. Тривалому зберіганню сперміїв сприяють добре постачання живильних речовин і кисню, слабкоокисла реакція середовища (рН=6,1), а також нижча температура в мошонці порівняно з температурою тіла.

Якщо плідник довго не використовувався для парування, то спермії у придатку гинуть. Отже, щоб забезпечити нормальну діяльність сім'яників плідника, треба використовувати його рівномірно і з достатнім статевим навантаженням.

Мошонка (scrotum) складається із шкіри і м'язово-еластичної оболонки, яка містить багато гладеньких м'язових волокон. Оболонка утворює вертикальну перегородку, яка поділяє мошонку на дві частини. В середині мошонки (на поверхні загальної піхвової оболонки) є м'яз — зовнішній підіймач сім'яника.

Мошонка виконує функцію терморегуляції — підтримує сталу температуру сім'яників, на 3-4°C нижчу за температуру тіла. Це відбувається за рахунок скорочення мускулатури мошонки та підіймача сім'яника. У холодний період мускулатура мошонки і підіймач сім'яника скорочуються, внаслідок чого сім'яники підтягуються ближче до черевної порожнини і при цьому водночас звужуються кровоносні судини, завдяки чому зменшується віддача тепла в зовнішнє середовище. Влітку, у спеку м'язи, навпаки, розслаблюються і мошонка з сім'яниками відвисає, збільшується її площа, і відбувається віддача тепла в зовнішнє середовище. Окрім того, у шкірі мошонки міститься багато потових і сальних залоз, охолодженню мошонки сприяє також значне виділення поту.

Запальні процеси шкіри мошонки затрудняють процеси терморегуляції, внаслідок чого порушується сперматогенез, порушуються умови зберігання сперміїв у придатках сім'яника, спермії при цьому ушкоджуються і гинуть.

Сім'япроводи (ductus deferens) відходять від хвостів придатків. Це парні тонкі трубки завтовшки 4 мм, які разом із судинами і нервами утворюють сім'яні канатики (funiculus spermaticus), які живлять сім'яники. Стінка сім'япроводу складається з трьох шарів: слизового, м'язового і зовнішнього серозного. Внаслідок скорочення м'язового шару спермії проштовхуються у сечостатевий канал. Над сечовим міхуром у барона, бугая і жеребця є веретеноподібні потовщення — ампули сім'япроводів, які під час статевого збудження заповнюються сперміями, завдяки чому сперма виділяється дуже швидко одним імпульсом.

Сечостатевий канал (*urethra masculini*) має вигляд трубки і складається з трьох оболонок — слизової, у якій містяться численні уретральні залози; середньої судинної оболонки — сітки з розширеними кровоносними судинами, що утворюють печеристі тіла (каверни). Останні при статевому збудженні наповнюються кров'ю, внаслідок чого печеристі тіла набрякають, просвіт сечостатевого каналу розширюється, що полегшує виділення сперми. Зовнішня оболонка сечостатевого каналу утворена сечостатевим і цибулинно-печеристим м'язами, скорочення яких сприяє проштовхуванню сперми або виведенню сечі.

Статевий член (*penis*) — орган парування. Він знаходиться в шкіряному мішку — препуції (*preputium*), коли тварина перебуває у стані спокою. При статевому збудженні він збільшується у розмірах, стає твердим (ерекція) і висовується з препуцію.

Статевий член складається з головки тіла і кореня. Головку утворює одне венозне, а основу тіла — два артеріальних печеристих тіла. Венозне печеристе тіло головки добре розвинене у жеребця і слабко у бугая, барана і кнура.

На нижньому боці статевого члена є жолобок, по якому проходить сечостатевий канал. Внутрішній кінець статевого члена — корінь прикріплений двома ніжками до сідничних кісток, де розміщений сильний сіднично-печеристий м'яз, який стискає ніжки і перешкоджає відтіканню венозної крові під час ерекції. У бугая, барана і кнура статевий член (у середній частині) утворює S- подібний згин, який випрямляється під час ерекції. Після садки статевий член втягується назад у препуції спеціальним ретрактором. Загальна довжина статевого члена у різних тварин під час ерекції становить, см: у бугая — 100-150, барана — 40-50, кнура — 50-80. У жеребця пеніс розвинений більше в товщину.

Кровообіг органів розмноження плідників здійснюється сім'яними і сиромітними артеріями, а іннервація — спеціальними гілками симпатичної і парасимпатичної системи.

**2. Сперматогенез.** Утворення сперміїв відбувається в звивистих сім'яних каналцях. Стінка звивистих каналців складається з двох родів клітин: сперміогенних (що дають спермії) і живлять (клітини Сертолі). Сперміогенні клітини мають округлу форму і розташовані в кілька рядів. Клітини Сертолі мають ядра трикутної форми, а їх цитоплазма витягнута у вигляді мов полум'я і простягається до просвіту ізвитого сім'яного каналця. Сперміогенез протікає в 4 стадії: розмноження, росту, дозрівання і формування. Наймолодші клітини сперматогенного епітелію знаходяться на базальній мембрані звивистих каналців і називаються сперматогоніями. Вони відрізняються малими розмірами і овальним ядром. У процесі розподілу половина сперматогоній А типу переходить в проміжний тип, а інші утворюють резерв для наступного сперматогенного циклу. Кожен сперматогоній проміжного типу в результаті чотирьох послідовних поділів дає 16 сперматогоній Б типу; останні перетворюються в сперматоцити 2-го порядку, що містять гаплоїдний (половинний) набір хромосом.

З кожного сперматоцита 2-го порядку утворюється дві сперматиди.

Сперматиди – це невелика клітина округлої форми. Формування сперміїв з сперматид відбувається в цитоплазматичних виростах клітин Сертолі. У кожній клітині Сертолі одночасно поміщається до 8-12 сперматид. Шляхом складних перетворень з сперматид утворюються спермії. Цей процес протікає в такий спосіб. Ядро сперматиди зсувається до одного з полюсів, ущільнюється і утворює головку. Апарат Гольджі формує на передній частині головки акросому. Цитоплазма витягується в протилежному напрямку. При цьому з центросоми утворюються дві центріолі (проксимальна і дистальна) і осьові елементи спермія, а з мітохондрій – спіральні елементи. Залишки цитоплазми сповзають в процесі дозрівання спермія. Після завершення формування спермії за допомогою ферменту гіалуронідази розчиняють цитоплазматичний виріст, відторгаються і надходять у просвіт звивистих каналців, а потім в прямій каналець, сітку сім'яника і через сперміовинощі каналці – в канал придатка сім'яника. За звичайних умов годівлі та утримання в сім'яниках бугая і барана за добу утворюється 5-7 млрд, кнура і жеребця – 15-20 млрд сперміїв. Сформовані спермії просуваються по каналцям системи завдяки тиску маси і секрету, скорочень м'язів, коливанням війок миготливого епітелія. Просуванню їх по голівці і тілу придатка сім'яника сприяє власна рухливість сперміїв, обумовлена слабощелочною реакцією середовища.

По каналу придатка сім'яника спермії проходять дозрівання. Сутність цього процесу полягає в тому, що спермії обволікаються в'язким секретом епітеліальних клітин, в результаті на їх поверхні утворюється тонка захисна плівка – ліпопротеїдний покрив, а цитоплазматична крапля зникає. З ліпопротеїдним покривом також пов'язане придбання негативного електричного заряду. Це має велике значення, так як перешкоджає зіткненню і склеюванню сперміїв.

Тривалість сперміогенного циклу у бугая становить 54 дні, барана - 49, кнура - 34 дня. Для проходження каналу придатка сім'яника потрібно один тиждень. Зрілі спермії накопичуються в розширеній (хвостовій) частині каналу придатка сім'яника. Тут зосереджується величезна їх кількість: у бугая і барана - 150-200 млрд, кнура і жеребця - 200-300 млрд.

Нейрогуморальна регуляція статевої функції самців. Зовнішні подразники (вплив інсоляції, корми, самки) передаються в кору головного мозку, де сприймаються і аналізуються спеціальними центрами. Рилізінг гормон, що виділяється гіпоталамусом, направляє в передню частку гіпофіза. Останній виділяє ФСГ (фолікулостимулюючий гормон) і ЛГ (лютеїнізуючий гормон). ФСГ обумовлює прояв сперміогенеза, а ЛГ стимулює розвиток інтерстиціальних клітин в сім'яника. У сім'яниках клітини Лейдіга виробляють гормон тестостерон. На даній стадії у самця добре проявляються ознаки статевої активності, особливо в присутності самки. До цього часу задня частка гіпофіза виділяє оксітоцин, що активізує функцію придатка сім'яника, що проявляється просуванням частини сперміїв в ампули сім'япроводів. Надлишок тестостерону в крові підвищує через ЦНС статеве збудження самця, діяльність міхурцеподібних, цибулинних залоз і передміхурової залози. На тлі статевого

збудження самець стає рухомим, у нього збільшується частота дихання і серцевих скорочень. Внаслідок активізації центру ерекції в області крижів розслабляється ретрактор пеніса. Статевий член, швидко наповнюючись кров'ю, збільшується, стає пружним, з його каналу виділяється у вигляді крапель світла рідина – суміш секретів придаткових залоз (уретральних, цибулинних).

Статевий акт починається з обнімательного рефлексу, за яким слід парувальний рефлекс. Відбувається збудження розташованого в області попереку центру еякуляції, чим закінчується коїтус. Через 5-30 с після цього у самця згасають ерекція, загальне і статеве збудження, нормалізується серцебиття і дихання.

**3. Придаткові статеві залози та їх функція.** Придаткові статеві залози та їхні вивідні протоки відкриваються у багато функцій.

Передміхурова залоза (gl. prostate) розміщена біля шийки сечового міхура. Вона добре розвинена у жеребця, кнура і бугая, крім великого тіла, розвинена також розсіяна частина, а в барана — тільки розсіяна частина.

Міхурцеподібні залози (gl. vesicularis) парні, розміщені над шийкою сечового міхура. Мають порівняно великі розміри у бугая, жеребця і кнура.

Цибулинні (куперові) залози (gl. bulbourethralis) знаходяться в кінці тазової частини сечостатевого каналу. Вони добре розвинені в кнура і жеребця.

Уретральні залози (gll. urethrales) розміщені у слизовій оболонці сечостатевого каналу. їх рідкий секрет промиває канал від залишків сечі.

Секрети придаткових статевих залоз виконують такі функції: промивають сечостатевий канал перед виділенням сперми; збільшують об'єм еякуляту; активізують рух сперміїв; розріджують сперму, що полегшує її просуванню по сечостатевому каналу; проштовхують густу масу сперми в глибину рогів матки та закупорюють просвіт каналу.

#### **Контрольні питання:**

1. Вкажіть яку функцію виконують сім'яники, мошонка?
2. Що розуміють під дозріванням сперміїв в каналах придатка сім'яника?
3. Вкажіть до яких наслідків призведе запалення мошонки.
4. Вкажіть на особливості будови сім'япроводів в основних видів тварин.
5. Яку функцію виконує сечостатевий канал?
6. Перелічіть функції які виконують придаткові статеві залози.

## ЛЕКЦІЯ 3

### Фізіологічні основи використання племінних плідників

1. Поняття про статеву зрілість, вік першого спаровування і використання плідників
2. Статеві рефлекси плідників, статевий акт і його видові особливості
3. Гальмування статевих рефлексів, порушення статевої функції у плідників і способи боротьби з ним
4. Типи нервової діяльності і особливості використання плідників різних типів

**1. Поняття про статеву зрілість, вік першого спаровування і використання плідників.** Статева зрілість у самців настає після утворення у сім'яниках сперміїв, здатних запліднювати яйцеклітини, а також з появою статевих рефлексів. Проте поява перших ознак статевого дозрівання не означає, що молодого самця можна використовувати для відтворення покоління. Це пояснюється тим, що із спермою виділяється дуже мало сперміїв, що неповністю фізіологічно зрілі. Крім того, ріст і розвиток організму тварини закінчується набагато пізніше за настання статевої зрілості.

Раннє використання самців для парування або одержання сперми призводить до затримки росту й розвитку, пригнічує статеву діяльність організму. Тому в цей період категорично забороняється використовувати молодих плідників, і лише з настанням зрілості тіла (тобто соматичної зрілості, коли завершується формування організму тварин) їх можна використовувати для розмноження. Однак і зволікати з першим паруванням самців не рекомендується, оскільки це може викликати зниження сперміогенезу і статеві відхилення.

Строки настання статевої зрілості і зрілості тіла залежать від виду тварин, породи, умов годівлі й утримання, клімату (теплий клімат сприяє швидшому настанню статевої зрілості). У скороспілих порід тварин статева і соматична зрілість настає раніше, ніж у пізньоспілих. Незадовільні умови годівлі та утримання затримують дозрівання і формування організму.

Орієнтовний вік першого парування бугаїв — 12-14 міс; баранів скороспілих порід — 12-13, пізньоспілих порід — 13-15 міс; жеребчиків ваговозних порід — у 2-3 роки, рисистих і верхових порід — 3-4 роки; кнурців — 10-12 міс при досягненні ними живої маси 150-180 кг. Однак протягом першого півроку або року після початку парування молодих самців використовують помірно.

На більшості племпідприємств одержують сперму від дорослих бугаїв один раз на 3 доби дуплетними садками з інтервалом 10-12 хв. При такому способі використання бугаї виділяють більше сперми і кращої якості. Іноді на деяких племпідприємствах практикують триплетні садки один раз на тиждень з

інтервалом не менш як 10-15 хв. Оптимальним режимом використання бугая вважається не більш як 85-96 дуплетних садок на рік.

У період проведення штучного осіменіння від дорослих баранів можна одержувати три еякуляти на добу, а при добрій і тривалій підготовці плідників — до чотирьох. Для максимального використання високопродуктивних баранів найкраще брати сперму в два прийоми — вранці (після годівлі і прогулянки) і в другій половині дня. При такому режимі використання барани добре зберігають збудження і не відмовляються від садок протягом усього парувального сезону.

Повновікових кнурів для одержання сперми використовують один раз на 3 доби — середній статевий режим, який може тривати весь парувальний період без відпочинку кнура. При добрій годівлі дозволяється також інтенсивний режим використання кнурів — одна садка на 2 доби. Якщо якість сперми погіршується за такого режиму, кнурам дають відпочити протягом 8-10 діб.

При сезонному паруванні оптимальним режимом жеребців є 6 садок на тиждень. Якщо сперму використовують для заморожування і тривалого зберігання, допускають не більше 3 садок на тиждень.

Використовуючи плідників, незалежно від виду їх, складають графік, тобто визначають дні, години і від якого плідника потрібно брати сперму. Треба чітко дотримувати рівномірного використання кожного плідника і не допускати його перевантаження або тривалих перерв у взятті сперми.

Розмноження тварин здійснюється через статеві рефлекси, прояв яких веде до зближення самця і самки, статевого акту, осіменіння і запліднення. Безумовні статеві рефлекси завжди доповнюються умовними, які і виробляються у плідника протягом усього його життя і відносно непостійні.

**2. Статеві рефлекси плідників, статевий акт і його видові особливості.** Механізм виділення сперми плідником складний. Тому для взяття сперми від плідника і для правильної організації штучного осіменіння самок треба добре знати процеси, які відбуваються в організмі тварини під час природного спаровування, що пов'язані із знанням основ вчення про статеві рефлекси.

Основні статеві рефлекси природжені й безумовні. Вони виявляються у тварин не одразу після народження, а через певний час, з настанням статевої зрілості, коли у кров починає надходити достатня кількість статевих гормонів, що виробляються основними статевими залозами. Розрізняють п'ять безумовних статевих рефлексів: статевого потягу, обнімальний, ерекції, парувальний і еякуляції.

Рефлекс статевого потягу (або зближення самців і самок) характеризується тим, що самці і самки в охоті відчують і відшуковують один одного, а також прагнуть зблизитись. Подразниками при цьому рефлексі є вигляд, запах і голос тварин. Інтенсивність і стійкість вироблення рефлексу статевого потягу залежать від стану діяльності нервової системи, годівлі, догляду й утримання тварин, а також вироблених умовних рефлексів. У бугаїв і баранів-плідників він виражений нечітко і недиференційований (вони

виявляють його не тільки на самок в охоті, а й на плідників свого виду і самців-кастратів).

Обнімальний рефлекс виникає тоді, коли, наблизившись до самки, самець стрибає на неї і охоплює її передніми кінцівками. У самок в охоті обнімальний рефлекс виявляється здебільшого пасивно, тобто самка стоїть нерухомо при стрибанні на неї самця (цей рефлекс для самок дістав назву рефлекс нерухомості). У корів і свиней він спостерігається і в активній формі. У жеребців і кнурів він значно краще виражений, у бугаїв і баранів — слабкіше.

Рефлекс ерекції — це зміни, які здебільшого відбуваються в статевому члені, тобто це секреторний і судинний рефлекс. Внаслідок збудження плідника печеристі тіла статевого члена наповнюються кров'ю, останній напружується, збільшується в розмірах, в результаті чого підвищується його чутливість до подразників. В усіх тварин при ерекції статевий член висувається з препуція. Самець, як правило, збуджується від вигляду, запаху чи голосу самки. Сприйняті подразнення передаються у головний мозок, звідти сигнал по спинному мозку надходить до центра ерекції, який розміщений у крижовому відділі спинного мозку. Від центра ерекції збудження передається до м'язів, які розширюють артерії, що підводять кров до печеристих тіл статевого члена, а також до м'язів, що звужують венозні судини, які затримують відтік крові від печеристих тіл.

Парувальний рефлекс (копулятивний) — це введення статевого члена у піхву самки або штучну вагіну і виконання кількох рухів, які закінчуються еякуляцією — виділенням сперми. Для парувального рефлексу потрібні контактні подразники, суворо визначені за якістю та силою, які діють на чутливі нервові закінчення (рецептори) статевого члена. Парувальний рефлекс у самок виражається у специфічних рухах — вона вигинає спину, відводить хвіст, що полегшує введення статевого члена в піхву.

Рефлекс еякуляції (виділення сперми) — це завершальний статевий рефлекс. Основним подразником для рефлексу еякуляції тиск на статевий член. Еякуляція відбувається тільки при подразненні барорецепторів, і якщо буде подразнений хоча б один з інших чутливих закінчень (дотикові, холодочутливі та болечутливі), еякуляція гальмується. Тобто плідник виділить сперму тільки тоді, коли будуть певна температура (40-42 °С) і тиск (5,3-7,9 кПа) на статевий член, а також стискання його з гладкою, слизькою поверхнею без болю.

Збудження нервових закінчень статевого члена передається по нервових волокнах до центра еякуляції, який знаходиться у поперековій частині спинного мозку, звідки у відповідь на подразнення воно передається до м'язів генеративної системи. Завдяки скороченню м'язів, розміщених у стінках каналу придатків сім'яників, сім'япроводів, придаткових статевих залоз, м'язів сечостатевого каналу, сперма виштовхується у статеві шляхи самки або в штучну вагіну. Об'єм виділеної сперми називається еякулятом.

Тривалість еякуляції у бугая становить 3-4 с, у барана — 1,5-2, у жеребця — 15-20 с, у кнура — 7-8 хв і більше. Триваліша еякуляція у жеребця і



кнуря пояснюється більшими об'ємами сперми, що виділяється, порівняно з бугаєм і бараном.

Послідовна реалізація безумовних і супровідних умовних статевих рефлексів, що відбуваються під час парування самців і самок, а також при взятті сперми за допомогою штучної вагіни, називається статевим актом. У бугая він триває 20-30 с, у барана — 5-10 с, у жеребця — 1-2 хв, у кнуря — 7-12 хв.

**3. Гальмування статевих рефлексів, порушення статевої функції у плідників і способи боротьби з ним.** Розглядаючи статеві рефлекси як результат діяльності нервової системи, слід пам'ятати, що регулювання процесів відтворення є нейрогуморальною властивістю, яка залежить від дії гормонів, тому статевий центр головного мозку та інші відділи центральної нервової системи збуджуються статевими гормонами і створюють у ній вогнища збудження, які називаються статевою домінантою. При появі статевої домінанти до статевих рефлексів «підключаються» нові подразники, що змінюють поведінку тварин.

У роботі племпідприємств (станцій штучного осіменіння) частою причиною порушення статевої функції плідників є гальмування статевих рефлексів і особливо їхнього умовного характеру. При правильній організації годівлі й утримання причинами гальмування статевих рефлексів у плідників (найчастіше у бугаїв) є: несподівані, раптові звуки; грубе і невміле поводження з плідниками; порушення правил підготовки і використання штучної вагіни; присутність сторонніх людей, нові запахи, зміни світла, місця взяття сперми; одноманітність обстановки тощо. Перелічені причини призводять до зниження кількості та якості виділюваної сперми, відмови від садок або виділення сперми. Іноді це призводить до виходу з ладу дуже цінних плідників на тривалий час.

Для запобігання гальмуванню статевих рефлексів при взятті сперми від плідників треба завжди дотримуватись тиші, завчасно привчати їх до приміщення, де беруть сперму, а також до присутності техніків. Манеж повинен мати добрі освітлення та вентиляцію, в ньому не повинно бути сторонніх осіб.

У бугаїв часто виявляється гальмування статевих рефлексів на тварин, з якими їх утримують в одному приміщенні. При цьому плідник збуджується, але не має підкріплених подразнень садкою, внаслідок чого у нього і виникає згасаюче гальмування на цих тварин. Тому треба добирати таких тварин, до яких плідник не звик.

Численні відмови бугаїв від садок або виділення сперми низької якості відбувається через грубе або невміле поводження з плідниками. Це призводить до вироблення негативного норову і буйної поведінки плідників, і їх доводиться передчасно вибракувувати.

Статеві рефлекси у плідників, особливо рефлекс еякуляції, часто гальмується через порушення правил підготовки й використання штучної вагіни: надто низька температура, погане змашування стінок, надлишок або

недостатня кількість води, від чого стінки стають тугими або слабкими, недостатній тиск, неправильне тримання вагіни при взятті сперми, грубий дотик до статевого члена тощо. Всі ці ненормальності і відхилення викликають подразнення холодо- або болечутливих чи дотикових нервових закінчень статевого члена, внаслідок чого у плідника виробляються дуже стійкі гальмівні рефлекси.

Гальмування статевих рефлексів у плідників значно залежить від обстановки, де одержують сперму, наприклад, коли, їх уперше привели в нове приміщення. Тривалість такого гальмування у різних тварин неоднакова. Щоб скоротити цей період і не допустити утворення умовних гальмівних рефлексів, плідника поступово привчають до обстановки манежу, присутності техніка і до вигляду штучної вагіни. Протягом цього періоду брати сперму потрібно тільки в однакових умовах, а також у присутності або після взяття сперми від іншого плідника. Баранів привчають до нової обстановки не поодиноці, а навпаки, невеликими групами.

Тривала однакова обстановка, у якій беруть сперму, постійне повторення тих самих подразників викликають у плідника сонливогальмівний стан. Плідники (переважно бугаї) довго стоять біля підставної тварини, в них погано виявляються статеві рефлекси, іноді кладуть голову на тварину в станку і так стоять тривалий час. Для того щоб запобігти цьому, потрібно докорінно змінити обстановку, де беруть сперму, створити умови для почергової зміни процесів збудження і гальмування за допомогою холостого підведення плідника до підставної тварини чи самки.

Гальмування статевих рефлексів у плідників має деякий зв'язок з порушенням їхньої статевої функції. Найістотнішими і частими порушеннями є: онанізм, аспермія, олігоспермія, некроспермія і тератоспермія.

Онанізм у плідників завдає значної шкоди в роботі племпідприємств. Плідники звикають опанувати ще в молодому віці. Ознакою цього явища є вигинання спини догори, неодноразове випускання статевого члена з препуція, а також виділення сперми невеликими порціями. Відучити плідників від цієї звички дуже важко. Як правило, плідники починають онанувати (особливо бугаї) вранці після вставання. Причиною виникнення цієї звички є неправильне використання плідників (нечасті садки) і відсутність належного моціону. Для запобігання онануванню після вставання тварини відразу в годівницю кладуть корм підв'язують голову вгору, щоб бугаї не ставали у звичайну при онануванні позу, в крайньому випадку перешкоджають виділенню сперми різким окриком або навіть легким ударом.

Аспермія — відсутність сперміїв в еякуляті. Це явище спостерігається тоді, коли у сім'яниках не утворюються спермії внаслідок дегенеративних процесів у кручених каналцях сім'яників. Причиною цього є: неповноцінна годівля, захворювання організму або сім'яників, надмірне використання плідників, закупорювання вивідних протоків при двосторонньому запаленні придатків сім'яників або сім'япроводів.

Олігоспермія — перехідний стан до аспермії або незначна поява сперміїв внаслідок відновлення сперміогенезу. Однак такі спермії маложивучі. Олігоспермія виникає здебільшого з тих самих причин, що й аспермія.

Аспермія й олігоспермія, як правило, усуваються після поліпшення годівлі та утримання, а також після встановлення правильного статевого режиму використання плідника.

Некроспермія — виділення мертвих сперміїв з еякулятом. Найпоширенішими причинами некроспермії є порушення функції придатків сім'яників, хронічні запальні процеси сім'яників та їхніх придатків, придаткових статевих залоз, ампул сім'япроводів, які виникають внаслідок інфекції, травм, обмороження. Досить поширеною причиною некроспермії є статеве збудження плідників, яке не закінчується еякуляцією. При збудженні ампули сім'япроводів наповнюються сперміями, які швидко гинуть. Для того щоб запобігти цьому, треба усунути вищезазначені причини.

Тератоспермія — наявність у спермі значної кількості патологічних сперміїв. Сперма з великою кількістю патологічних сперміїв для осіменіння не використовується. Причиною цього може бути порушення терморегулюючої функції мошонки і захворювання сім'яників.

Спостерігаючи за тваринами, можна помітити, що в поведінці кожної є свої відмінності. Для однієї тварини характерна смілива поведінка, інша — ляклива, деякі злі або бадьорі. Такі особливості поведінки характерні і для плідників.

**4. Типи нервової діяльності і особливості використання плідників різних типів.** Зрозуміти поведінку плідників дає вчення І.П.Павлова про типи нервової діяльності (темперамент, поведінку) тварин, основою якого є прояв безумовних статевих рефлексів та утворення умовних. Тому знання типу нервової діяльності дає можливість правильно використати кожного плідника і запобігти гальмуванню статевих рефлексів.

Поділ за типами нервової діяльності ґрунтується на різноманітних властивостях нервової системи у різних тварин: силі нервових процесів — збудженні і гальмуванні; зрівноваженості процесів збудження і гальмування; рухливості нервових процесів, тобто швидкості виникненню їх під час переходу від збудження до гальмування, і навпаки.

За силою нервових процесів розрізняють тварин із сильним та слабким типами нервової діяльності. Серед тварин із сильним типом є врівноважені і неврівноважені. Сильні врівноважені тварини бувають з рухомими або інертними нервовими процесами. Слабкий тип нервової діяльності тварин відрізняється уповільненістю як збудливого, так і гальмівного процесів.

Серед тварин переважають чотири основних типи нервової діяльності: сильний урівноважений, рухливий, з урівноваженими процесами збудження і гальмування — жвавий тип; сильний урівноважений, спокійний, з урівноваженими процесами збудження і гальмування — спокійний тип, сильний неврівноважений, з сильним збудженням і відносно слабким гальмуванням — нестримний тип; з слабкими процесами збудження і

гальмування — слабкий тип.

Плідники жвавого типу швидко збуджуються, добре спаровуються і швидко звикають до нової для них обстановки, проте в них легко виникають гальмівні умовні рефлекси при використанні в одноманітних умовах. Грубе поводження з тваринами цього типу призводить до набування ними буйного норову.

Плідники спокійного типу менш рухливі і збудливі, повільніше збуджуються при паруванні, але в них повноцінніші садки. Період зовнішнього гальмування у них досить тривалий, тому сонливий стан настає не так швидко. Плідники такого типу схильні до ожиріння.

Для плідників нестримного типу характерні збудливість та здатність швидко виробляти статеві рефлекси. Гальмівні рефлекси у них практично не виробляються. Плідники цього типу схильні до статевого виснаження, буйної поведінки.

Плідники слабого типу лякливі, не відразу звикають до нової обстановки. У них легко утворюється тривале гальмування. Таких плідників при штучному осіменінні використовувати не рекомендується.

На тип нервової діяльності впливає конституція тварин, яка залежить як від генетичних, так і від паратипових факторів. У результаті відповідного вирощування, тренування і привчання можна значно змінити особливості поведінки тварини.

### **Контрольні питання:**

1. За якими ознаками можна встановити статеву зрілість самців?
2. Вкажіть на строки настання статевої і фізіологічної зрілості.
3. Вкажіть на фактори, які впливають на строки настання статевої зрілості самців.
4. В якому віці починають використовувати плідників на племпідприємствах ?
5. Статеві рефлекси та порядок прояву їх у плідників.
6. Які види подразників є основними для прояву статевих рефлексів?
7. Вкажіть на тривалість рефлексу еякуляції у плідників основних видів.
8. Вкажіть на найбільш часті порушення статевої функції.
9. Статевий акт та тривалість його у плідників різних видів сільськогосподарських тварин.
10. Імпотенція у плідників і заходи боротьби з нею.
11. Що покладено в основу поділу плідників за типами нервової діяльності?

## ЛЕКЦІЯ 4

### Фізіологічні основи і технологія одержання сперми у плідників

1. Методи одержання сперми у плідників, їх переваги і недоліки.
2. Фізіологічні основи і практика одержання сперми за допомогою штучної вагіни.
3. Будова, підготовка і правила користування вагіною при одержанні сперми.

#### 1. Методи одержання сперми у плідників, їх переваги і недоліки.

Процес штучного осіменіння складається з п'яти основних елементів (складових): взяття сперми від плідників, оцінки її, розбавляння, зберігання і введення у статеві шляхи самки.

Розробка техніки взяття сперми має свою історію. У свій час було запропоновано багато способів взяття сперми — піхвовий, губковий, за допомогою спермозбирача, фістульний, за допомогою масажу ампул сім'япроводів, електрооєкуляцією, хірургічним способом і мастурбацією.

У початковий період розвитку штучного осіменіння єдиним способом взяття сперми був піхвовий. Суть його полягає в тому, що після природної садки самця на самку у піхву вводили піхвове дзеркало і за допомогою нижньої лопаті його або шприца збирали сперму. Цей спосіб дуже простий, проте має такі недоліки: сперма забруднюється слизом піхви і збирається лише частина виділеної сперми, а решта її розмазується по стінках піхви. Нині цей спосіб взяття сперми не використовується.

Губковий спосіб, уперше запропонований основоположником методу штучного осіменіння І.І.Івановим, є видозміною піхвового. Перед садкою у піхву самки вкладають м'яку грецьку губку і після садки губку виймають і віджимають частину вибраної сперми. Недоліком цього способу є забруднення і неповне збирання сперми, а також травмування сперміїв при віджиманні губки.

Сперму за допомогою спермозбирача беруть тільки від жеребців. Спермозбирач — це мішок (трубка з глухим кінцем), виготовлений з тонкої гуми, в отворі якого є тверде гумове кільце. Перед взяттям сперми чистий і продезинфікований спермозбирач всередині змащують вазеліном, потім нагрівають у теплій воді (50-60°C) і, як тільки жеребець стрибе на кобилу, надівають на відведений убік статевий член. Якщо спермозбирач не охолоне, жеребець виділить у нього сперму.

Фістульний спосіб у більшості випадків застосовується також для взяття сперми від жеребців. Суть його полягає в тому, що жеребцеві хірургічним способом вставляють фістулу в сечостатевий канал і відводять її у промежину. Під час природної садки жеребець виділяє сперму через фістулу у підставлену посудину. Отримана сперма практично не містить мікроорганізмів.

За допомогою електроєякуляції беруть сперму в баранів та бугаїв. Цей спосіб полягає у подразненні окремих ділянок нервової системи плідника переривчастим електричним струмом низької напруги і сили, внаслідок чого самець виділяє сперму. Прилад, за допомогою якого беруть сперму (електроеякулятор), складається з чотирьох металевих пластин, закріплених на стержні з ізоляційного матеріалу (можна використовувати електроди у вигляді мідних кілець). Електроди підключають до приладу, який автоматично (періодично) замикає електричне коло. У пряму кишку бугая або барана вводять електроди і включають прилад, по якому проводять струм невеликої напруги та сили, в результаті чого плідник виділяє сперму.

Сперму за допомогою масажу ампул сім'япроводів беруть у бугаїв, у яких хворі кінцівки і вони не можуть стрибати на підставних тварин. Перед взяттям сперми у бугая до нього підводять корову в охоті. У збудженого таким чином плідника ампули сім'япроводів наповнюються сперміями. Потім у пряму кишку вводять руку в гумовій рукавиці і через нижню стінку останньої розшукують ампули сім'япроводів і передміхурову залозу, які легко масажують протягом 2-3 хв, внаслідок чого сперма виділяється плідником у підставлену посудину.

Взяття сперми хірургічним способом використовують тоді, коли не можна застосовувати інші способи. Суть його полягає у взятті сперми з придатків сім'яників кастрованого або забитого плідника. Так беруть сперму при гібридизації диких тварин із свійськими, при створенні банку сперми реліктових тварин та ін.

Взяття сперми мастурбацією застосовують у собак і лисиць. При цьому легко масажують і механічно подразнюють статевий член рукою.

Взяття сперми від плідників — складний і важливий процес, від якого залежить спермопродуктивність плідника, його раціональне використання.

Найефективнішим є використання штучної вагіни. Для взяття сперми використовують прилад, у якому відтворені всі умови, потрібні для прояву рефлексу єякуляції, тобто для виділення сперми. Він дає змогу імітувати умови піхви самки: відповідну температуру, тиск, стикання статевого члена з гладкою слизькою поверхнею. Для кожного виду плідників виготовляють вагіни, розміри яких відповідають розміру статевого члена самця. Проте схема і принцип будови штучних вагін для всіх видів тварин однакові.

Штучна вагіна складається з циліндра (корпуса), тонкостінної гумової камери, гумових кілець для фіксації камери на циліндрі, спермоприймача, ебонітового або пластмасового крана, гумового тримача спермоприймача (застосовується тільки у вагіні для бугая), поролонової еластичної накладки, призначеної для очищення статевого члена від забруднень.

**2. Фізіологічні основи і практика одержання сперми за допомогою штучної вагіни.** Для взяття сперми від бугая використовують три типи циліндрів: 1) виготовлений з товстої гуми (зразок 1942 р., довжина 50 см); 2) з алюмінію, кінець третини якого має балоноподібне потовщення; 3) так званий укорочений циліндр з гуми. Циліндр для барана виготовляють з ебоніту або пластмаси завдовжки 20 см, для жеребця — з алюмінію або оцинкованого

заліза завдовжки 54 см, один кінець якого закінчується звуженою горловиною. На середині є ручка, за допомогою якої фіксується вагіна біля крижів підставної тварини.

Для кнура застосовують укорочений (на 9-24 см залежно від довжини статевого члена) гумовий циліндр вагіни для бугая або конструкції Полтавського інституту свинарства, виготовлений з оцинкованого заліза. У стінці кожного циліндра є патрубок з отвором, через який вливають теплу воду і нагнітають повітря.

Гумову камеру (трубку) виготовляють із спеціальної високоякісної «харчової» гуми: вона тонкостінна, довжина її трохи більша за розміри циліндра, а діаметр менший, що забезпечує добре натягування і закріплення її на циліндрі. Одна поверхня гуми гладенька, інша — шершава.

У вагінах для бугая використовують два типи спермоприймачів — повсякденного та одноразового користування. Для повсякденного застосовують двостінні скляні спермоприймачі, у міжстінний простір яких наливають теплу воду, що запобігає різкому охолодженню та ушкодженню спермій, а також одностінні скляні або пластмасові. Спермоприймачі одноразового використання виготовляють з тонкого поліетилену. їх застосовують в укороченій вагіні «європейського» зразка (після взяття сперми ці спермоприймачі більше не використовують). Одностінні й одноразові спермоприймачі можна застосовувати при температурі повітря у манежі, де беруть сперму, не нижче 18-20°C.

У штучній вагіні для барана спермоприймач одно- й двостінний скляний.

Спермоприймач для жеребця — широкий тугий гумовий стакан, який накладають на горловину штучної вагіни. Для цієї мети можна використовувати одноразовий поліетиленовий спермоприймач штучної вагіни для бугая.

При взятті сперми на холоді в одностінні чи одноразові спермоприймачі на штучну вагіну надівають спеціальний ватний чохол.

Штучна вагіна для кнура має спеціальний спермоприймач, виготовлений з прозорої пластмаси або плексиглазу. Він складається з градуйованого стакана місткістю 400 мл, ковпака і пластмасового або гумового фільтра. При відсутності такого спермоприймача використовують звичайну скляну банку місткістю 0,5 л.

У процесі взяття сперми від плідників за допомогою штучної вагіни її треба правильно підготувати до використання.

Нову вагіну правильно складають, перевіряючи цілісність і справність усіх її частин. Вимиті в розчині кальцинованої соди нові частини штучної вагіни споліскують у теплій воді і протирають чистим рушником.

Гумову камеру вивертають так, щоб гладка поверхня була повернута у просвіт вагіни, а шершава — назовні. Потім камеру вставляють усередину циліндра і рівномірно завертають її кінці на кінці циліндра. При правильно натягненій камері стінки не провисають і не утворюють складок та перекручень, просвіт вагіни однаковий по всій довжині повинен мати вигляд циліндра. Камеру не слід натягувати слабо або дуже сильно, оскільки це може

призвести до гальмування рефлексу еякуляції і навіть травми слизової оболонки статевого члена. Ознакою сильно натягнутої камери є лейкоподібне розширення на кінцях вагіни. Фіксують камеру на циліндрі за допомогою 2-4 притискних (фіксуючих) гумових кілець, надіваючи їх так, щоб вони прилягали шершавою поверхнею до камери.

Ебонітовий кран перевіряють на герметичність, вставляючи його у патрубок циліндра. Якщо при вдуванні повітря воно не виходить з вагіни, то кран придатний до роботи. У вагіні для барана кран вставляють не у патрубок циліндра, а в отвір гумової пробки, підігнутої до патрубку; у вагіні для жеребця отвір патрубку закривають, нагвинчуючи металеву пробку.

Складену вагіну використовують доти, поки гумова камера зберігає еластичність та пружність. При втраті цих властивостей гумову камеру замінюють на нову.

Зібрані штучні вагіни до або після їхнього використання миють теплим 2-3% -м розчином кальцинованої соди або 1-1,5 % -м розчином питної соди, використовуючи для цього йоржі, поролонові протирки або ватні тампони, захоплені корнцангом, споліскують водою і висушують або витирають чистим рушником

Після миття вагіну стерилізують (знезаражують). На практиці для цього найчастіше використовують автоклавування протягом 10-15 хв у дистильованій воді при 105°C і тиску 30-40 кПа. При відсутності автоклава вагіну знезаражують кип'ятінням у стерилізаторі протягом 20 хв у дистильованій воді. Як виняток допускається стерилізація 96% -м спиртом-ректифікатором (гумову камеру протирають ватним тампоном, змоченим спиртом; спирт швидко звірюється і поверхня камери залишається сухою).

Спермоприймачі з кришками миють і знезаражують кип'ятінням або у сушильній шафі при 160-180°C 20-30 хв. Охолоджені до кімнатної температури спермоприймачі ополіскують один раз 70 %-м розчином спирту, а потім 4-5 разів розчином хлориду натрію. У міжстінний простір знезараженого спермоприймача наливають теплу воду, яка після нагрівання стінок повинна мати відповідну температуру: для бугая — 30-35°C, для барана — 28-30°C. Одноразові спермоприймачі знезаражують опроміненням бактерицидними лампами.

Через патрубок знезараженої вагіни за допомогою скляної лійки у міжстінний простір наливають теплу воду, температура якої 55-65°C. У вагіну для барана наливають 150-180 мл води, для бугая — 350-500 мл, жеребця — 1,5-2,5 л, у вагіну для кнура з гумовим циліндром — 350-500 мл, а в загіну конструкції Полтавського інституту свинарства — 1,2 л. Надлишок води у вагіні або її нестача може призвести до гальмування рефлексу еякуляції.

Після обігрівання внутрішню поверхню вагіни змащують обертово рівномірно-поступальними рухами за допомогою стерильної (скляної, пластмасової чи ебонітової) палички. Для цього використовують чистий і простерилізований білий або жовтий вазелін. Крім того, для цього можна



застосовувати розріджувач сперми для відповідного виду тварин. Один кінець вагіни, в який вставляють спермоприймач, залишають незмащеним на 3-5 см.

До обігрітої і змащеної вагіни приєднують спермоприймач. У вагіну для бугая зразка 1942 р. його вставляють у незмащений кінець і фіксують за допомогою гумового тримача, а в укорочену — одноразовий спермоприймач надівають зверху вагіни і закріплюють гумовим кільцем. Спермоприймач для барана вставляють у незмащений кінець вагіни і фіксують рукою, для жеребця надівають на звужений кінець вагіни, а для кнура приєднують до вагіни сполучною муфтою або куском гумової камери.

Після приєднання спермоприймача у міжстінний простір вагіни через кран нагнітають повітря (компресором або гумовою грушею) доти, поки стінки камери зімкнуться. Вважають, що повітря повинно створювати тиск на статевий член плідника в середньому 5,3-7,9 кПа. Проте необхідна кількість повітря у вагіні залежить від індивідуальних особливостей плідника, які технік повинен добре знати. Якщо немає компресора або груші, повітря вдувають у міжстінковий простір вагіни ротом. У вагіну для жеребця повітря не вдувають.

На вхідний отвір штучної вагіни з протилежного кінця спермоприймача за допомогою гумового кільця прикріплюють заздалегідь простерилізовану поролонову накладку з розрізом у центрі.

Перед взяттям сперми у вагіні незараженим термометром вимірюють температуру, яка повинна становити 40-42°C. Відхилення температури регулюють доливанням або відливанням гарячої чи холодної води. Якщо температура нижче 40°C, еякуляція гальмується, а якщо вище 42°C, спермії гинуть.

**3. Будова, підготовка і правила користування вагіною при одержанні сперми.** Кожна операція при підготовці штучної вагіни має важливе значення. Так, при митті вагіни не допускається потрапляння у сперму механічних забруднень, залишків слизу, вазеліну тощо; погано продезинфікована вагіна може стати джерелом поширення заразних захворювань; якщо не забезпечена оптимальна температура вагіни, це може призвести до подразнення холодочутливих рецепторів, а погано змащена вагіна викликає подразнення дотикових і болечутливих рецепторів статевого члена, гальмуючи рефлекс еякуляції; недостатній тиск у вагіні викликає подразнення барорецепторів, що також призводить до гальмівних процесів.

Як правило, сперму у вагіну беруть у манежі — просторій, спеціально обладнаній кімнаті, де встановлено станки для фіксації підставних тварин та спеціальні пристрої — чучела. Температура в ньому не повинна бути нижче 18°C. Влітку за сприятливої погоди сперму беруть біля манежу під навісом. Згідно з розпорядком дня сперму беруть через 2 год після годівлі. Перед взяттям сперми у манежі, щоб запобігти її забрудненню, розбризкують воду за допомогою розпилювача та опромінюють приміщення бактерицидними лампами.

Незадовго до садки бугаїв, кнурів і жеребців купають або обливають під теплим душем, а якщо це зробити з якихось причин не можна, то плідників

обов'язково чистять пілососом або щіткою. Препуцій плідника обмивають теплою водою в передманежному приміщенні, дезинфікують розчином фурациліну (1:5000) чи 1 %-м розчином риванолу, потім препуцій і черево витирають стерильним туалетним папером або чистим (індивідуального користування) лляним чи полотняним рушником. За передніми ногами бугая чи барана на мотузці підвішують чистий фартух, щоб запобігти потраплянню пилу, й мікроорганізмів у сперму з шерсті підставної тварини. Фартух виготовляють з клейонки або лляної тканини.

При взятті сперми від бугаїв підставними тваринами можуть бути корова, кастрат або будь-який плідник. Останнім часом при виконанні цієї операції використовують механічні чучела спеціальних конструкцій, застосовування яких має певні переваги: їх легше дезинфікувати, немає потреби у використанні цінних бугаїв як підставних тварин, молодих бугайців привчають до садки, застосовуючи чучело, ще з молодого віку.

Сперму від баранів беруть «на вівцю», від жеребців — «на кобилу», фіксуючи її парувальною шлеєю, від кнурів — тільки з використанням чучела. Це пов'язано з довгою тривалістю рефлексу еякуляції кнура, а також з тим, що свиню як підставну тварину важко зафіксувати в станку.

Чучело для кнурів — де контур свині, виготовлений з дерева або металевих труб відповідно діаметру дорослої свині. Використовують й інші моделі чучел, наприклад, виготовлені з гуми або гумолатексного матеріалу тощо. У задній частині чучела роблять гніздо, куди вставляють вагіну і фіксують її, вмонтовують електролампи для підігрівання вагіни та самого чучела. Зверху гніздо закривають відкидною кришкою і чучело обтягують шкурою забитої свині (бажано, щоб вона була у стані статевої охоти). Можна використовувати також будь-який синтетичний матеріал, тільки щоб він мав запах свині. Висоту чучела розраховують так, щоб воно було заввишки не більш як 45 см від підлоги або на рівні очей кнура.

Слід зазначити, що не всі кнури відразу роблять садку на чучело. Тому їх потрібно привчати поступово до чучела, щоб вироблявся умовний рефлекс. Іноді корисно створити умови для статевого збудження кнура на самку, яка знаходиться неподалік чучела: свиню проганяють біля кнура, впускають її у манеж, потім випускають з нього, після чого кнура проганяють за самкою в манеж і дають йому можливість зробити садку на чучело у підготовлену штучну вагіну. Якщо плідник відмовляється від садки на чучело, то його спаровують із самкою у тому самому манежі, де розташоване чучело, а потім пробують узяти сперму «на чучело». Так повторюють доти, поки не виробляться умовні рефлекси робити садки на чучело.

Перед садкою плідника витримують у манежі 1-2 хв для досягнення найвищого статевого збудження і виділення першої порції секретів додаткових статевих залоз, які промивають сечостатевий канал і не змішуються із спермою. Після стрибка плідника на підставну тварину (чучело) технік лівою рукою (лівша правою) гвинтоподібно відводить статевий член трохи вбік, а правою, тримаючи вагіну похило вгору спермоприймачем (під

кутом 35-40° до горизонту), підставляє її до крижа підставної тварини так, щоб кран був розташований на рівні кореня хвоста. Відводячи статевий член бугая або барана лівою рукою вбік, одночасно (співрозмірно) правою спрямовують його в отвір штучної вагіни. Гвинтоподібне відведення статевого члена пальцями роблять тільки в ділянці препуція так, щоб не доторкнутися до статевого члена бугая чи барана, інакше вони можуть виділити сперму. У жеребців, навпаки, дотикання до статевого члена можливе.

Якщо вагіна підставлена своєчасно, то після характерного різкого поштовху вперед бугай (баран) виділяє сперму одним імпульсом. Після поштовху вагіну не слід відривати від статевого члена відразу, бо сперма може виділитися поза нею. При зіскакуванні бугая з підставної тварини вагіну поступово опускають вниз за плідником, і як тільки він витягне статевий член з вагіни, її повертають спермоприймачем вниз, відкривають кран, щоб випустити повітря, після чого сперма стікає у спермоприймач. Спермоприймач одноразового користування герметизують термічним способом за допомогою спеціального приладу і відокремлюють його частину з еякулятом.

Після взяття сперми її відразу передають у лабораторію для оцінки якості, а вагіну негайно миють.

Правила взяття сперми від баранів дещо інші. Якщо від бугая сперму беруть стоячи, то від барана технік сідає навшпиньки біля станка з зафіксованою вівцею.

Беручи сперму від жеребця, технік докладає деяких фізичних зусиль. Як тільки жеребець стрибне на кобилу, технік підходить до неї, правою рукою (за ручку) приставляє вагіну до її крижа, а лівою спрямовує статевий член в отвір. Після введення статевого члена у вагіну технік зусиллями обох рук (лівою притискує її до крижа кобили, а правою зверху) сильно натискує на спермоприймач. Тільки за таких умов можливе взяття сперми. Крім того, великі розміри статевого члена жеребця потребують випускання з вагіни частини повітря повертанням гайки напівоберта. Ознакою виділення сперми у жеребця є ритмічні скорочення м'язів біля кореня хвоста. Після закінчення садки і зіскакування з кобили жеребця вагіну знімають із його статевого члена.

Взяття сперми у кнура великих зусиль не потребує, якщо його привчили робити садки на чучело. Технікові тільки іноді доводиться обережно спрямовувати статевий член в отвір штучної вагіни. Ознакою еякуляції є припинення парувальних рухів, закручення хвоста вгору і ритмічне скорочення м'язів біля анального отвору (в нижній частині).

При відсутності фільтра у вагіні для жеребця або кнура, взятую сперму фільтрують крізь марлеву салфетку.

Взяття сперми за допомогою штучної вагіни від бугаїв, баранів та жеребців потребує певних навичок, вправності і швидкості. Вагіну треба підставляти своєчасно тоді, коли плідник стрибнув на підставну тварину. Якщо технік запізниться, то статеві рефлекси можуть затухнути, після чого доведеться повторно чекати нового стрибка плідника. При взятті сперми від плідників уважно стежать за їхньою поведінкою, щоб запобігти нещасним

випадкам. Особлива обережність потрібна при роботі з бугаями.

**Контрольні питання:**

1. В якому випадку одержують сперму шляхом масажу ампул сім'япроводів?
2. Дати визначення приладу штучна вагіна.
3. Яких тварин в якості підставних можна використовувати для одержання сперми від бугаїв-плідників?
4. Яка мета переслідується при виконанні операції при змащуванні вагіни вазеліном?
5. Вкажіть на оптимальний тиск в штучній вагіні під час одержання сперми від плідників.
6. Охарактеризуйте методи знезараження штучних вагін.

## ЛЕКЦІЯ 5

### Фізіологія і біохімія сперми плідників

1. Загальні відомості про сперму і її хімічний склад
2. Хімічний склад сперміїв, будова сперміїв, швидкість і види їх руху
3. Енергетичні процеси у сперміях
4. Дія на спермії умов навколишнього середовища

**1. Загальні відомості про сперму і її хімічний склад.** Сперма (сім'я) — продукт життєдіяльності головних статевих залоз сім'яників, їхніх придатків і придаткових статевих залоз. Вона складається з чоловічих статевих клітин — сперміїв (їх називають ще сперматозоонами, чоловічими гаметами, сперматозоїдами, сперміями, живчиками) і рідкої частини — плазми (секрет придатка сім'яника, передміхурової, міхурцеподібних і цибулинних залоз).

Співвідношення між об'ємом сперміїв і плазмою в основних видів сільськогосподарських тварин різне. Секреторна активність придаткових залоз у кнура і жеребця досить висока (секретів у спермі багато), тому сперма цих плідників відносно слабконасичена сперміями. Бугай і баран виділяють відносно густу сперму. В еякуляті барана спермії становлять до 30% всього об'єму сперми, бугая — до 14, кнура — до 7, жеребця — близько 3%. Плазма сперми — це прозора рідина, яка виробляється судинною і лімфатичними тканинами.

Розвиток придаткових залоз, кількість та хімічний склад секрету в еякуляті у тварин різних видів значно відрізняються. На співвідношення компонентів сперми одного і того самого виду тварин впливають умови утримання, годівлі, пора року. Від 85 до 98 % маси сперми становить вода, інші 2-15% — суха речовина. Сперма всіх видів тварин багата на білки — від 49 до 83% сухої речовини. Так, лише плазма бугая містить понад 5% різних білків. У спермі барана і бугая міститься багато цукру — фруктози (до 700-900 мкг/%), незначна кількість глюкози, лактози, арабінози тощо; в спермі кнурів і жеребців фруктоза міститься лише у невеликій кількості. Сперма бугаїв і баранів відносно багата на ліпіди, у кнурів і жеребців вміст їх значно нижчий. Проте сперма кнура має високий вміст солей калію, натрію, кальцію та ін. У спермі бугаїв і баранів переважають цитрати калію і натрію, кнура — хлориди, цитрати і карбонати. Цитрати і дигідрокарбонати виконують роль природної буферної системи. Від вмісту цих солей у спермі значною мірою залежить осмотичний тиск її. Рідка частина сперми кнура і жеребця відносно багата на хлориди. У спермі тварин виявлено також різні ферменти.

**2. Хімічний склад сперміїв, будова сперміїв, швидкість і види їх руху.** Спермії утворюються при сперматогенезі з клітин зародкового епітелію кручених каналців сім'яника. Встановлено, що тривалість сперматогенезу в бугаїв 62-63 доби, баранів — 47-48, кнурів — 39-40 діб. Тривалість сперматогенезу генетично зумовлена і незмінна. Спермії складається з

головки, шийки, тіла і хвостика. Загальна довжина його 58-70, а ширина — 1-5 мкм. Об'єм спермія дуже малий і становить 60-125 мкм<sup>3</sup>. Об'єм спермія приблизно у 10-20 тис. разів менший за об'єм яйцеклітини.

Маса головки становить 51% загальної маси спермія. Вона має форму овальної пластинки, опуклої з одного боку і ввігнутої з іншого, яка поступово звужується спереду назад. Головка містить ядро, акросому й цитоплазму. Акросома покриває (у вигляді ковпачка) передні 2/3 частини ядра. Вона містить набір гідролітичних ферментів. Необхідних для запліднення яйцеклітини і початку розвитку ембріонів. Акросома порівняно з іншими структурами спермія найбільше насичена водою, що є однією з причин її високої чутливості до охолодження і заморожування.

Більшу частину головки спермія займає ядро. У ньому знаходиться хроматин (нуклеопротейд) — сполука дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) з простим білком гістоном. У ДНК закодована спадкова інформація організму.

Шийка, тіло і хвіст спермія — єдина частина моторної системи клітини. Шийка — найкрихітша частина спермія. Це власне кінетичний центр його активності. В середині від шийки до кінця хвоста спермія проходить осьова нитка, яка оточена подвійною (місцями потрійною) спіральною ниткою. В середині осової нитки містяться дві центральні фібрили, від яких на малій відстані розміщені два кільця бокових фібрил. Кожне кільце складається з 9 фібрил (ті, що знаходяться ближче до центральних фібрил, називаються «тонкими», а зовнішні — «грубими»). Тобто це складна система фібрил, розташованих концентричними кругами навколо центральної пари фібрил. Фібрилярна формула джгута 9+9+2 фібрили. По всій довжині тіла спермія фібрили щільно з'єднані спіральними нитками, але в хвості їх немає. Відсутні також зовнішні («грубі») фібрили. Спіральна нитка складається з великої кількості мітохондрій, які забезпечують окислювально-відновні процеси у сперміях.

По всій довжині, за винятком кінцевої частини хвоста, поверхня спермія покрита плазматичною мембраною ліпопротеїдної природи, яка має мозаїчну структуру. Мембрана регулює електролітичний градієнт між сперміями та середовищем, захищає їх від шкідливої дії зовнішніх умов, транспортує поживні речовини, виконує специфічні для сперміїв функції, пов'язані із заплідненням.

За хімічним складом спермії значно відрізняються від сперми. Вони містять близько 75% води і 25% сухої речовини, 85% якої становлять білки, 13,2% ліпіди, 1,8% мінеральні речовини. У складі білків сперміїв найбільше міститься аргініну (до 20% сухої речовини сперміїв), лізину, цистину і глютамінової кислоти.

Як уже зазначалося, головка спермія складається переважно із складного білка — нуклеопротейду, а тіло і хвіст — з білків і ліпідів. Особливо багато ліпідів у хвості сперміїв (близько половини цієї кількості становлять ліпіди плазмалоген і лецитин, що містять фосфор). Шийка, тіло і хвіст спермія відрізняються від головки кількістю ферментів. Усі головні ферменти

зосереджені у хвостовій частині спермія, в меншій кількості — у шийці й тілі і в ще меншій — у головці.

Характерна властивість сперміїв — швидкий рух у навколишньому середовищі. Органами руху в них є тіло і хвіст. Тіло — опора для хвоста і під час руху залишається прямим. Ритмічними і частими скороченнями хвоста то в один, то в інший бік спермій відштовхується і рухається вперед. Скорочення перебігають по хвосту одне за одним, внаслідок чого він змієподібно вигинається. Плоскоовальна (неправильної форми), трохи опукла з одного боку головка забезпечує обертання спермія навколо поздовжньої осі, і він гвинтоподібно просувається вперед. Обертання спермія відбувається також за рахунок спіральної покресленості поверхні тіла. Швидкість руху спермія залежить від температури, складу середовища і становить в середньому 5 мм/хв при +5°C і 10 мм/хв при +38°C.

Розрізняють три види руху сперміїв: прямолінійно- поступальний, маневрний та коливальний. Для прямолінійно-поступального руху характерне пересування спермія вперед по прямій лінії (це характерно для нормальних сперміїв та сперми високої якості). Внаслідок тривалого зберігання сперміїв, а також під дією шкідливих факторів середовища головка спермія набрякає, змінюється її форма. При цьому спермії послаблюються і починають рухатися по замкнутому колу (маневрний рух) і в ще більш ослаблених сперміях вони тільки коливаються на одному місці (коливальний рух).

Сперміям властивий реотаксис — здатність рухатися проти течії рідини та тигмотаксис — здатність занурюватися і проникати в зустрічні клітини. Для виявлення реотаксису необхідно, щоб джерелом енергії для підтримання життєдіяльності сперміїв і збереження здатності їх до руху є: дихання, фруктоліз і розщеплення аденозинтрифосфату, який сприяє передаванню набутої внаслідок дихання або фруктолізу енергії на руховий апарат спермія.

**3. Енергетичні процеси у сперміях.** Процес дихання відбувається за рахунок окислення вуглеводів, ліпідів (особливо їхніх фосфатидів) і білків. Насамперед окислюються моносахариди — фруктоза і глюкоза, а потім — молочна кислота, що утворюється при розщепленні цих сполук. Достатня кількість цукрів у спермі запобігає витрачанням таких важливих речовин, як білки і ліпіди, на дихання сперміїв. Останні є структурними елементами клітини. При розщепленні вуглеводів утворюються вуглекислий газ, вода і виділяється багато енергії. В разі нестачі цукрів при диханні витрачаються фосфати — плазмалоген і лецитин. У спермі жеребця на дихання витрачається певна кількість білків, про що свідчить нагромадження аміаку під час зберігання її.

Дихання — основний енергетичний процес, від якого спермії дістають 90% необхідної енергії. Воно посилюється при підвищенні температури і послаблюється при її зниженні, причому на кожні 10°C дихання посилюється (або послаблюється) вдвічі. Лужне середовище підвищує інтенсивність дихання, кисле — навпаки знижує. Іншим енергетичним процесом, при якому спермії одержують енергію, є розщеплення цукру без участі кисню —

фруктоліз або гліколіз. При цьому процесі виділяється у двадцять разів менше енергії на 1 моль фруктози, ніж при диханні. Гліколіз — другорядне джерело енергії порівняно з диханням і менш економічний процес, але коли немає кисню, він стає єдиним.

Внаслідок фруктолізу утворюється молочна кислота, яку спермії виділяють крізь свою мембрану в навколишнє середовище.

Молочна кислота гальмує біохімічні процеси у сперміях, внаслідок чого вони впадають у стан анабіозу, тобто втрачають рухливість, залишаючись живими. Анабіотичний стан — позитивний фактор, оскільки він збільшує строки зберігання сперміїв. Накопичення значної кількості молочної кислоти у сперміях призводить до ушкодження і загибелі їх.

Наявність або відсутність фруктолізу, хімічний склад сперми, а також неоднакове співвідношення у ній сперміїв і її рідкої частини дають можливість розрізняти два типи сперми. До першого типу належить сперма бугая і барана (плідники виділяють густу сперму, що містить цукор, з високим рівнем фруктолізу), до другого — сперма кнура і жеребця (сперма цих тварин рідка, в ній дуже мало цукрів і фруктоліз майже не відбувається). Проте спермії кнура і жеребця здатні до фруктолізу при розбавлянні сперми розріджувачами, до складу яких входить цукор.

Останнім енергетичним процесом, що відбувається в сперміях, є розщеплення аденозинтрифосфату, який є переносником енергії, що виділилася при диханні або фруктолізі до скоротливого білка спермія — спермозину, який зумовлює скорочення і рух хвоста спермія.

Знання процесів обміну речовин у сперміях потрібне для організації успішного використання і зберігання сперми поза організмом. Розробляючи способи зберігання сперми, слід зважати на те, як відбуваються складні біохімічні процеси при дії на спермії багатьох фізико-хімічних факторів.

Зовнішнім середовищем для сперміїв є насамперед рідка фаза сперми — плазма. Зміни, що відбуваються у плазмі, позначаються на властивостях і життєдіяльності сперміїв. Із багатьох фізико-хімічних факторів значно впливають на спермії осмотичний тиск, іонний склад та реакція середовища, буферність, температура, дія світла і дезинфікуючих речовин тощо.

Осмотичний тиск зумовлюється кількістю молекул або іонів, розчинених речовин в одиниці об'єму сперми, тобто цей показник прямо пропорційний кількості розчинених солей і цукрів у плазмі і протоплазмі сперміїв. На практиці величину осмотичного тиску визначають за точкою замерзання розчину. Вода як розчинник замерзає при 0°C, а водні розчини — при температурі нижче за 0°C, причому зниження точки замерзання (виражають терміном «депресія») пропорційне кількості розчинених у воді часточок. Сперма сільськогосподарських тварин замерзає при температурі 0,57-0,64°C, і це значення відповідає величині осмотичного тиску 780-820 кПа. Для нормальної життєдіяльності сперміїв необхідно, щоб осмотичний тиск зовнішнього середовища, у якому знаходяться клітини, відповідав осмотичному тиску всередині сперміїв. Розчини, осмотичний тиск яких дорівнює тиску у



сперміях, називаються ізотонічними (ізоосмолярними). Розчини з підвищеним осмотичним тиском називаються гіпертонічними (гіперосмолярними) а із зниженим — гіпотонічними (гіпоосмолярними). У цих розчинах спермії ушкоджуються або гинуть, причому гинуть тим швидше, чим більше відхилення від ізотонії. Це пояснюється тим, що мембрана спермія за своїми фізико-хімічними властивостями є напівпроникною, тобто крізь неї вільно проходить в обох напрямках вода, а часточки речовин проникають із значно меншою швидкістю, а деякі з них зовсім не проникають. Тому в гіпотонічних розчинах спермії набрякають за рахунок води, яка швидко проникає всередину клітин, і вони гинуть. Переміщення води у різні боки на межі клітина — середовище відбувається завдяки дифузії та осмосу. В гіпертонічних розчинах, навпаки, вода швидко виходить із спермія, протоплазма його зневоднюється і він зморщується. Як в гіпо-, так і в гіпертонічних розчинах спермії гинуть внаслідок ушкодження тонких субмолекулярних структур клітини.

Іонний склад середовища відіграє важливу роль у життєдіяльності сперміїв. Наявність у спермі великої кількості солей несприятливо позначається на виживаності сперміїв. Катіони солей нейтралізують негативний електричний заряд сперміїв, внаслідок чого відбувається аглютинація клітин (тобто склеювання їх між собою), які втратили заряд. Аглютинація відбувається також в кислому середовищі, що містить велику кількість катіонів водню, і при наявності багатовалентних катіонів кальцію, магнію, алюмінію та інших, які мають подвійний і потрійний електричні заряди. Щоб такі катіони не потрапляли у сперму, при її розбавлянні і зберіганні застосовують скляний або полімерний посуд.

Деякі аніони, наприклад аніон хлору, діють несприятливо на виживаність сперміїв, а наявність таких аніонів, як фосфатний, цитратний, сульфатний, тартратний, підвищують строки виживання їх. Тому солі, що містять ці аніони, а також солі одновалентних елементів часто вводять до складу розріджувачів сперми.

Свіжа сперма бугая і барана має слабкокисло (рН= ,7-6,9) реакцію, близьку до нейтральної (рН=7,0), сперма кнура і жеребця— слабколужну (рН=7,2-7,6). Зміщення реакції середовища у свіжій спермі до рН=6,5-6,8 свідчить про високу життєздатність сперміїв.

Для сперми властива буферність, тобто здатність підтримувати реакцію середовища на постійному рівні. Буферні властивості сперми зумовлюються наявністю в ній солей слабких кислот (вугільної, лимонної, молочної, фосфорної) та білків.

**4. Дія на спермії умов навколишнього середовища.** Температура — один з найважливіших факторів життєдіяльності сперміїв. Від неї залежать обмінні процеси в клітинах. Як правило, ці процеси прискорюються при підвищенні температури до певного значення і сповільнюються при її зниженні. Оптимальною температурою для життя і збереження сперміїв є температура тіла тварин. Проте зберігання сперми поза організмом при цій температурі призводить до нагромадження шкідливих продуктів, наприклад, молочної

кислоти, до метаболізму сперміїв, і вони швидко втрачають поживні речовини й гинуть. Зниження температури зберігання сперми гальмує обмін речовин та рух сперміїв і тим самим подовжує їхню живучість. З практики штучного осіменіння відомо, що спермії тварин можуть без шкоди для себе переносити зниження температури до  $0^{\circ}\text{C}$ , а при спеціальній обробці сперми — і до температур, близьких до абсолютного нуля ( $-273^{\circ}\text{C}$ ), відновлюючи після нагрівання свою рухливість і зберігаючи запліднювальну здатність. Однак при швидкому охолодженні спермії гинуть або ушкоджуються. Таке явище називається холодним ударом (температурним шоком) сперміїв. Особливо чутливі до швидкого охолодження спермії, щойно виділені самцем. Сильне ушкодження їх відбувається при швидкому перепаді температури нижче  $18^{\circ}\text{C}$ . Так, при швидкому охолодженні сперми від  $38$  до  $0^{\circ}\text{C}$  гинуть майже всі спермії. Тому на племпідприємствах і пунктах штучного осіменіння температура приміщення, де проводиться робота із спермою, не повинна бути нижче  $18^{\circ}\text{C}$ .

Незважаючи на те що холодний удар завдає великої шкоди сперміям, його можна усунути спеціальною обробкою, рівномірно і сповільнено охолоджуючи і розбавляючи сперму середовищами, що містять жовток курячого яйця та гліцерин.

Дія світла — важливий фактор впливу на виживаність сперміїв. Розсіяне (денне) світло, світло електричних і газових ламп при короткочасній дії не впливає на життєдіяльність сперміїв. Проте зберігати сперму потрібно тільки в темряві. Пряме сонячне проміння, а також проміння бактерицидних ламп ушкоджує спермії або призводить їх до загибелі. Тому на станціях і пунктах штучного осіменіння сперму оберігають від попадання сонячних променів, завішуючи вікна марлевими занавісками (бажано, щоб вікна виходили на північ).

Отже, вплив різних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність сперміїв свідчить про те, наскільки чутливі до них клітини. Незначні відхилення і порушення правил інструкції взяття, розбавлення і зберігання сперми, а також введення її самкам, призводять до грубих помилок у роботі, а, отже, до збільшення яловості маточного поголів'я і зменшення плодючості самок.

### **Контрольні питання:**

1. Яке співвідношення між сперміями і плазмою у спермі основних видів тварин?
2. Охарактеризуйте будову спермія.
3. Що таке акросома та її призначення?
4. Який вид руху сперміїв є нормальним для фізіології процесу запліднення?
5. Від яких факторів залежить швидкість руху сперміїв?
6. Процеси, які забезпечують рух сперміїв?
7. Як називаються розчини з пониженим, нормальним і підвищеним осмотичним тиском?
8. Температурний шок сперміїв і методи боротьби з ним.

## ЛЕКЦІЯ 6

### Оцінка якості сперми

1. Оцінка сперми за зовнішніми ознаками (загально-санітарна оцінка)
2. Окомірна оцінка сперми під мікроскопом за густотою і активністю (рухливістю) спермій
3. Визначення концентрації спермій
4. Оцінка сперми за знебарвленням метиленового синього
5. Визначення відсотка живих спермій способом зажиттєвого забарвлення

**1. Оцінка сперми за зовнішніми ознаками (загально-санітарна оцінка).** Оцінка якості сперми — важлива складова в організації роботи пліммпідприємств і пунктів штучного осіменіння. Між якістю сперми і загіліднюваністю самок існує прямий зв'язок. Звичайно, остаточно визначити якість сперми можна тільки після того, як самки дадуть приплід або прийдуть у повторну охоту. Проте ще до осіменіння можна скласти уявлення про придатність сперми, визначаючи ті чи інші її властивості. Показники спермопродуктивності плідника умовно поділяють на кількісні та якісні.

Найпершу оцінку сперми встановлюють одразу після взяття еякуляту. Спочатку визначають його об'єм і досліджують колір, запах та консистенцію. Ця оцінка називається загальною санітарною, макроскопічною, або органолептичною.

Консистенція і колір сперми характерні для кожного виду тварин: у барана — сметаноподібна, біла з жовтуватим відтінком, у бугая — подібна до молока, біла, у жеребця і кнура — водяниста, сірувато-біла. Крім того, у кожного виду тварин сперма має слабкий специфічний запах. Не можна використовувати сперму рожевого, зеленого чи синюватого кольору з наявністю пластівців, згустків або з неприємним запахом. Відхилення від норми виникають при запальному процесі у придаткових статевих залозах. Тому при взятті такої сперми треба провести клінічне та лабораторне дослідження плідника, щоб визначити стан його статевих органів.

Об'єм еякуляту бугая і барана визначають за допомогою градуйованих стгермоприймачів, піпеток чи пробірок, а еякуляту жеребця і кнура — за допомогою мензурки або циліндра після фільтрування. В одноразовому поліетиленовому спермоприймачі об'єм еякуляту визначають зважуванням на терезах (1 г сперми відповідає 1 мл).

**2. Окомірна оцінка сперми під мікроскопом за густотою і активністю (рухливістю) спермій.** Окомірно сперму оцінюють під мікроскопом. Це найпростіший спосіб оцінки її якості. Таку оцінку обов'язково здійснюють на всіх без винятку пліммпідприємствах і пунктах штучного осіменіння. Щоб правильно визначити якість сперми, потрібно правильно приготувати препарат сперми, створити відповідну температуру, виконавець

повинен мати достатню кваліфікацію.

На чисте сухе предметне скло, підігріте до 38-40° С, наносять стерильною скляною паличкою або піпеткою краплю сперми середніх розмірів і накривають чистим накривним склом. Сперма рівномірно заповнює весь простір під накривним склом, але не витікає за його краї. У ній не повинно бути вільного простору і бульбашок повітря. Такий препарат сперми дістав назву нормальної роздавленої краплі. Температура в приміщенні, де приготують препарат сперми, не повинна бути нижче 18-20°С, оскільки свіжовзята сперма дуже чутлива до змін температури. Для оцінки активності (рухливості) спермій користуються фанерним термостатом з температурою 38-40° С або спеціальним електричним нагрівальним сто диком з автоматичним регулюванням температури.

Приготовлений препарат сперми кладуть на предметний столик мікроскопа поміщений у термостат (нагрівальний столик), регулюють освітленість поля зору діафрагмою і дзеркалом мікроскопа, наводять різкість зображення поля зору мікроскопа і визначають густоту сперми та активність спермій. Визначення проводять в одній і тій самій краплі і в кількох полях зору мікроскопа.

Густоту сперми (ступінь насиченості її сперміями) визначають, використовуючи для цього тільки порозбавлену (нативну) сперму. За густотою сперму поділяють на чотири категорії і позначають відповідними літерами.

Густа сперма (Г) — все поле зору суцільно заповнене сперміями, між якими практично не видно проміжків. В 1 мл густої сперми міститься понад 1 млрд спермій.

Середня сперма (С) — характеризується наявністю проміжків між сперміями, але розміри їхні менші за довжину самого спермія. В 1 мл сперми міститься від 200 млн до 1 млрд спермій Рідка сперма (Р) — проміжки більші за довжину спермія. Це відповідає концентрації спермій, меншій за 200 млн/мл.

Аспермія (А) або олігоспермія (О) — у спермі немає спермій або є незначна кількість.

При дослідженні активності спермій окомірно визначають процентне співвідношення їх з нормальним прямолінійним рухом до загальної кількості у полі зору мікроскопа. Під загальною кількістю розуміють кількість спермій з прямолінійним, манежним (М) та коливальним (К) рухом, а також нерухливі (Н) спермії. Спермії з манежним і коливальним рухом та нерухливі умовно вважають мертвими (бракованими). Проте коливальні рухи і нерухливість можуть спостерігатись і в нормальних сперміях при низькій температурі, порушенні оптимальних умов зберігання сперми, пониженій кислотності середовища. Такі спермії відновлюють прямолінійний поступальний рух при підігріванні або нейтралізації кислого середовища розчином цитрату натрію.

Активність спермій оцінюють за 10-бальною шкалою, один бал якої дорівнює 10 % спермій з прямолінійним поступальним рухом. Якщо під час дослідження під мікроскопом практично всі спермії рухаються поступально, то сперма оцінюється в 10 балів (найвища оцінка). Ознакою для цієї оцінки є

бурхливий вихороподібний рух сперміїв. При трохи сповільненому вихороподібному русі оцінка становить 9-8 балів і т. д.

У журналі обліку якості взятої сперми' записують оцінку густоти та активності кожного еякуляту плідника окремо, позначаючи літерами густоту, а цифрами — активність. Так, оцінка Г-9 означає, що сперма густа, в ній 90% сперміїв, рухаються вони прямолінійно поступально; Р-7 — сперма рідка, з 70% сперміїв, які рухаються поступально. Розбавлену сперму оцінюють тільки за активністю сперміїв і в журналі записують лише цифри.

Для використання придатна свіжовзята сперма, наприклад барана з оцінкою не нижче Г-8, бугая — не нижче С-8, кнура — Р-7, жеребця — не нижче Р-5. Після оцінки, якщо сперма відповідає мінімально допустимим показникам густоти та активності сперміїв, відразу визначають їхню концентрацію. Концентрація сперміїв означає кількість їх у 1 мл сперми і виражається в мільйонах або мільярдах штук її визначають за допомогою лічильних камер і експрес- методами.

**3. Визначення концентрації сперміїв.** Підрахунок сперміїв у лічильній камері. Лічильну камеру застосовують для визначення кількості формених елементів крові. Для цього використовують камери Горяєва, Тома-Цейса, Бюркера, Ключарева-Предтеченського. Крім того, для визначення концентрації сперміїв використовують змішувачі (меланжери) еритроцитний (з червоною кулькою) — для сперми бугая і барана та лейкоцитний (з білою кулькою) — для сперми кнура і жеребця. Лічильна камера Горяєва — це товстостінна довга скляна пластинка, посередині якої є три площинки, відмежовані одна від одної жолобками (канавками). Дві крайні площинки називаються опорними, а середня, яка розділена також жолобком на дві половинки, називається площинкою камери. Вона на 0,1 мм нижча за крайні (це позначення є на камері). На кожній з половинок камери вигравірована сітка, яка має площу 9 мм<sup>2</sup> і складається з 225 великих квадратів по 15 квадратів у рядку. З цих великих квадратів 25 у кожному ряду розграфлені на 16 малих квадратів. Кількість сперміїв підраховують у 5 великих (80 маленьких) квадратах по діагоналі. Перед визначенням концентрації сперміїв до опорних пластинок чистої і знежиреної лічильної камери притирають шліфоване скло (подібне до накривного) до появи у місцях стикання стекол райдужних (ньютонівих) кілець. Між середньою площинкою і накривним склом утворюється щілиноподібний простір, який наповнюється спермою.

Після підготовки до роботи лічильної камери у змішувач набирають досліджувану сперму і 3% розчин хлориду натрію. Змішувачі повинні бути чистими, для цього їх після кожного підрахунку послідовно промивають водою, спиртом, ефіром і просушують, продуваючи крізь змішувач повітря гумовою грушею. Якщо змішувач підготовлено до роботи правильно, то скляна намистина всередині пухирця (розширення) змішувача до стінок не прилипає. У меланжер за допомогою гумової трубки, з'єднаної з верхнім кінцем змішувача, набирають спочатку (насмоктування) сперму до позначки 0,5 або 1, потім 3 % розчин хлориду натрію до верхньої позначки (вище пухирця).

Сперму барана набирають в еритроцитний змішувач до позначки 0,5, а сперму бугая — до позначки 1; сперму кнура і жеребця — у лейкоцитний змішувач до позначки 0,5. Потім кінчик змішувача швидко витирають ватою, набирають 3 % розчин хлориду натрію в еритроцитний змішувач до позначки 101, а в лейкоцитний — до позначки 11 і розбавляють таким чином сперму барана у 200, бугая — у 100, кнура і жеребця у 20 разів. Сперму розбавляють тому, що живі спермії в густій спермі підрахувати неможливо. Набрану сперму і розчин, попередньо заткнувши обидва кінці змішувача великим і вказівним пальцями, струшують 1-2 хв, рівномірно перемішуючи з розчином. Потім з капіляра змішувача випускають перші 4-5 крапель, а п'яту або шосту обережно впускають під притерте до камери накривне скло.

Підготовлену камеру кладуть на предметний столик мікроскопа, регулюють освітленість поля зору і починають підрахунок сперміїв при збільшенні в 300-400 разів. Спермії підраховують у п'яти великих квадратах по діагоналі. Підраховують тільки головки сперміїв, які знаходяться посередині квадрата або лежать на лівій і верхній його лініях. Спермії, що лежать на правій і нижній лініях, підраховують у суміжних квадратах. Концентрацію сперміїв можна визначити за спрощеною формулою, якщо глибина камери становить 0,1 мм. Так, якщо сперму набирали до позначки 1, то кількість підрахованих сперміїв ділять на 200, а коли сперму набирали до позначки 0,5, то ділять на 100. Одержана цифра — це концентрація сперміїв у мільярдах в одному мілілітрі.

Метод визначення концентрації сперміїв за допомогою лічильної камери найточніший. Проте у виробничих умовах ним користуються не завжди, оскільки для виконання цієї роботи потрібно багато часу. Тому нині використовують більш продуктивні, швидкі методи визначення концентрації сперміїв: за допомогою фотоелектроколориметра, оптичних стандартів і стандартів мутності (каламутності).

Визначення концентрації сперміїв за допомогою фотоелектроколориметра ФЕК-М. Це складний прилад, і принцип роботи якого полягає в тому, що крізь кювету з досліджуваною (попередньо розбавленою) спермою пропускають пучок світла певної довжини, який потім потрапляє на селеновий фотоелемент, що з'єднаний з гальванометром. Через гальванометр і проходить електричний струм, величина якого обернено пропорційна мутності сперми, тобто концентрації сперміїв.

Приступаючи до роботи з приладом, необхідно уважно вивчити інструкцію, потім приєднати стабілізатор, гальванометр і перевірити справність їх.

Перед початком роботи (за 15-20 хв) вмикають фотоелектроколориметр і відповідною ручкою встановлюють червоні світофільтри. Лівий відрахунковий барабан обертанням встановлюють по червоній шкалі в положення «0» — шкала оптичної густини. Потім заздалегідь приготовленим і профільтрованим 3,5 %-м розчином цитрату натрію розбавляють свіжовзяту сперму бугая у співвідношенні 1:100, барана — 1:400, кнура — 1:30. Для цього у флакон

наливають 10 мл розчину (для сперми кнура 12 мл), мікропіпеткою відбирають 0,1 мл сперми бугая або 0,025 мл сперми барана і вносять її у флакон з розчином. Для того щоб усі спермії попали в розчин, мікропіпетку промивають кілька разів тим самим розчином, в який вносили сперму. Розчин і сперму добре перемішують, наливають у кювету фотоелектро- колориметра з робочою довжиною 10 мм і швидко визначають її оптичну густину. Для цього на шляху проходження пучка світла ставлять у лівий кюветотримач чисту кювету, наповнену 3,5 %-м розчином цитрату натрію, а в правий кюветотримач — дві такі самі кювети, тільки одну з розбавленою спермою, а другу з розчином цитрату натрію. Встановивши кювети, закривають кришку приладу і включають гальванометр спочатку в положення «1» (груба чутливість), а потім у положення «2» (висока чутливість). Відхилення стрілки гальванометра, яка реєструє струм, встановлюють у положення «0» обертанням рукоятки фотометричних клинів. У правому кюветотримачі кювети міняють місцями так, щоб на шляху проходження світла була кювета з чистим розчином. Гальванометр включають знову, ручкою відлікового барабана доводять стрілку гальванометра до позначки «0», після чого відразу виключають гальванометр і відлічують за червоною шкалою лівого барабана величину оптичної густини. Знаючи цю величину, концентрацію сперміїв визначають за попередньою складеною градуовальною (калібрувальною) кривою.

#### **4. Оцінка сперми за знебарвленням метиленового синього.**

Визначення концентрації сперміїв кнура за допомогою оптичного стандарту. Стандарт — це запаяна пробірка з рідиною, оптична густина якої відповідає оптичній густині сперми кнура з концентрацією сперміїв 50 млн/мл. До стандарту додається порожня пробірка такого самого діаметра, в яку наливають 1 мл 1 %-го розчину хлориду натрію, мікропіпеткою добавляють 0,1 мл свіжовзятої профільтрованої сперми. Стандарт і пробірку із спермою кілька разів струшують і прикладають газетний або книжковий текст. Потім у пробірку із спермою порційно (по 0,5-1,0 мл) добавляють 1 %-й розчин хлориду натрію доти, поки висота літер шрифту та оптична густина стандарту не зрівняється, тобто оптична густина рідини в обох пробірках має бути однаковою. Визначення концентрації сперміїв жеребця за допомогою стандартів мутності. Цей метод дає приблизне уявлення про концентрацію сперміїв. Стандарти — це скляні запаяні пробірки однакового діаметра з мутною рідиною, на вигляд, подібною до сперми жеребця. Мутність рідини у різних пробірках відповідає різній концентрації сперміїв у спермі жеребця: 10, 50, 100, 200, 300 і 500 млн/мл. До стандартів додається порожня пробірка, в яку наливають досліджувану сперму жеребця і, дивлячись на світло, за мутністю добирають до неї стандарт. Для більшої точності до порівнюваних пробірок ззаду щільно приставляють скляну паличку. Крім обов'язкової оцінки кожного еякулята за об'ємом, зовнішніми ознаками, густотою сперми, активністю та концентрацією сперміїв часто треба провести детальну його оцінку за деякими фізіологічними та біохімічними показниками для виявлення і своєчасного усунення причин зниження запліднювальної здатності сперміїв. За допомогою

цього методу можна встановити якість сперми, оскільки існує тісний зв'язок між інтенсивністю дихання сперміїв і запліднювальною здатністю самок. Основою методу є здатність сперміїв при нестачі кисню знебарвлювати метиленовий синій. Чим більша у спермі кількість сперміїв і чим інтенсивніше їхнє дихання, тим швидше знебарвлюється метиленовий синій. Якщо сперма бугая знебарвлюється менш як за 10 хв, то вона доброякісна, від 11 до 30 хв — середньої якості, понад 30 хв — погана і непридатна для осіменіння. Сперма баранів знебарвлюється значно швидше: доброї якості до 7 хв, середня — за 8-12 хв, погана — понад 12 хв.

**5. Визначення відсотка живих сперміїв способом зажиттєвого забарвлення.** Обидві краплі швидко перемішують і за допомогою гострої грані шліфованого скла рухом убік від себе готують мазок (якомога тонший). Висушивши мазок на повітрі, кладуть його під мікроскоп із збільшенням у 300-400 разів і підраховують (підряд) не менш як 500 сперміїв у кількох полях зору, зазначаючи окремо спермії із забарвленими (в рожевий колір) і незабарвленими головками. Потім обчислюють відсоток живих сперміїв (П) за формулою: Цей показник визначають для того, щоб виявити, чи немає в самця захворювань статевих органів і насамперед захворювань сім'яників та придатків. З хворих сім'яників часто виділяється велика кількість виродливих, патологічних сперміїв — велетенських, карликових, двоголових, двохвостих з деформацією головки або хвоста та ін. Таке явище називається тератоспермією.

Для визначення відсотка патологічних сперміїв роблять на чистому знежиреному предметному склі тонкий мазок досліджуваної сперми, висушують його, фіксують у 96% -му спирті протягом 5 хв, промивають водою, потім забарвлюють чорнилом або будь-яким мікробіологічним барвником, промивають водою і висушують. Після висихання мазок досліджують під мікроскопом при збільшенні у 600 разів. Спермії підраховують у кількох полях зору при загальній їх кількості не менш як 500. Причому підраховують окремо спермії нормальних і окремо патологічних форм, а потім обчислюють за формулою. Відсоток патологічних форм сперміїв у кожного плідника визначають не менш як 2-3 рази на рік

#### **Контрольні питання:**

1. Вкажіть на колір сперми плідників в нормі.
2. Що покладено в основу визначення густоти сперми?
3. Який вид руху сперміїв вважається нормальним для плідного осіменіння самок?
4. Вкажіть на ступінь розбавляння сперми плідників основних видів при визначенні концентрації сперміїв за допомогою фотоелектроколориметра.
5. Який із експрес-методів є найбільш точним при визначенні концентрації сперміїв?
6. Вкажіть на природу знебарвлення метиленового синього при визначенні енергетичних процесів, які протікають у сперміях.
7. Фізіологічна суть забарвлення сперми розчином еозину.



## ЛЕКЦІЯ 7

### Теорія і практика розрідження, зберігання і транспортування сперми плідників

- 1.Значення розбавляння сперми
- 2.Вимоги до розріджувачів
- 3.Основні середовища для сперми плідників і ступінь її розбавляння
- 4.Основні принципи і практичне значення зберігання сперми
- 5.Техніка короткочасного зберігання розбавленої сперми
- 6.Теоретичні основи заморожування сперми і тривале її зберігання
- 7.Обладнання для заморожування, зберігання і транспортування сперми

**1. Значення розбавляння сперми.** Основоположник методу штучного осіменіння І.І.Іванов першим установив і обґрунтував, що спермії можуть жити не тільки в секретах придаткових статевих залоз, а й у штучно виготовлених середовищах — розріджувачах, де вони живуть значно довше, ніж у природному середовищі. Це пояснюється кількома причинами, однією з яких є та, що плазма сперми — не ідеальне середовище для тривалого зберігання сперми поза організмом. Слабколужні секрети придаткових статевих залоз активізують рух сперміїв, які перебували в придатках сім'яників у нерухомому стані. Це необхідно для того, щоб забезпечити просування їх у статевих шляхах самки. Проте активізація сперміїв супроводжується руйнуванням їхнього ліпопротеїдного покриву під дією хлоридів, які містяться в плазмі сперми. Іони металів нейтралізують електричний заряд сперміїв, що призводить до аглютинації їх. Крім того, в густій спермі барана і бугая при її зберіганні нагромаджується молочна кислота та інші кислі продукти, які шкідливо діють на спермії, а у великих концентраціях вбивають їх, хоч плазма сперми і має буферні властивості, проте вони слабкі і не можуть запобігти зміщенню рН у кислий бік.

У процесі зберігання нерозбавлена сперма є ідеальним середовищем для розвитку мікроорганізмів. Вони виділяють шкідливі продукти обміну речовин, які негативно впливають на життєдіяльність самих клітин. Тому сперму розбавляють, забезпечуючи: створення оптимальних умов для життєдіяльності сперміїв. Цього досягають частковою заміною плазми сперми розріджувачем, до складу якого входять цукри і цитрат натрію. Цукри є енергетичним матеріалом для сперміїв, а також запобігають втраті електричного заряду. Цитрат натрію нейтралізує молочну кислоту та інші кислі продукти розпаду, зв'язує іони кальцію, які шкідливо діють на спермії, бере участь у процесі їхнього дихання; гальмування обмінних процесів у сперміях, внаслідок чого подовжуються строки зберігання їх, що досягається введенням у розріджувач речовин, які переводять спермії у стан анабіозу. До них належить: вуглекислий газ, слабкі органічні кислоти, хелатон (трилон Б) та інші речовини; підвищення стійкості сперміїв проти швидкого охолодження і заморожування. Цієї мети

досягають введенням у розріджувач жовтка курячого яйця, гліцерину та інших кріофілактичних речовин; збільшення об'єму еякуляту, що підвищує ефективність використання сперми для тварин маткового типу природного осіменіння (коні, свині). Самкам цих тварин для підвищення запліднюваності потрібні великі об'єми сперми. При осіменінні самок піхвового типу (корови, вівці) збільшення об'єму дає можливість поділити еякулят на велику кількість доз та уникнути введення доз малого об'єму, що технічно незручно; пригнічення розвитку мікрофлори в спермі, для чого в розріджувач вводять бактерицидні і бактеріостатичні речовини.

**2. Вимоги до розріджувачів.** Незалежно від способу зберігання сперми, розріджувач повинен забезпечувати тривалу виживаність сперміїв та високу запліднювальну здатність.

У зв'язку з цим, розріджувачі, які використовують, мають відповідати кільком загальним вимогам. По-перше, розріджувач повинен бути ізотонічним, тобто мати такий самий осмотичний тиск, як і сперма відповідного виду тварин. Кількість цукрів, солей та інших речовин треба точно відважувати згідно з інструкцією, точно відмірювати дистильовану воду, в якій розчиняють ці речовини. Всі реактиви, які використовують при виготовленні розріджувачів, мають відповідати вимогам фармакопеї і нормам стандарту. Кожний реактив повинен мати етикетку з позначкою «ХЧ» — хімічно чистий або «ЧДА» — чистий для аналізу. Зберігають реактиви тільки в сухому, теплом місці в добре закритих банках. Реактиви, які відсиріли, застосовувати забороняється, бо кількість увібраної ними води точно врахувати не можна.

По-друге, речовини, які входять до складу розріджувачів, не повинні діяти на спермії шкідливо. Шкідливо діють солі важких металів (свинцю, олова та ін.) та солі дво- і тривалентних металів, іони яких нейтралізують електричний заряд сперміїв, швидко призводять до аглютинації їх.

Склад розріджувача повинен відповідати характерним особливостям сперми даного виду тварин. Так, для густої сперми барана і бугая в якій швидко нагромаджується молочна кислота, до складу розріджувача повинні входити буферні солі (цитрати, фосфати), які нейтралізують кислі продукти розпаду. До складу сперми жеребця вводити буферні сполуки не потрібно, оскільки їх багато у плазмі, тому введення у розріджувач цукрів значно поліпшує виживаність сперміїв.

Реакція середовища, буферність і в'язкість розріджувача повинні бути такі самі, як і сперми. Концентрація водневих іонів (рН) повинна бути в межах 6,7-7,3. Розріджувачі для сперми бугаїв і баранів повинні бути більш в'язкими, ніж для сперми кнурів і жеребців.

Розріджувачі готують тільки у скляному посуді, заздалегідь добре вимитому, простерилізованому і висушеному безпосередньо перед взяттям сперми від плідників. Тривалість від початку приготування до початку використання розріджувача не більш як 2 години (якщо тривалість більша, ніж 1-2 год, то слід приготувати нову порцію розріджувача). При тривалому зберіганні властивості розріджувача змінюються внаслідок того, що в ньому

розвивається мікрофлора.

Температура розріджувача при розбавлянні має відповідати температурі самої сперми. Холодний розріджувач викликає холодний удар спермій, а висока температура призводить до перегрівання і навіть до їхньої загибелі. Взятую сперму бугая, кнура і жеребця розбавляють розріджувачем з температурою 30-35°C, сперму барана — 25-30°C.

При розбавлянні слід приливати розріджувач до сперми, а не навпаки. Якщо наливати сперму в розріджувач, то перші порції її потрапляють в умови значного розбавляння, які спермії не переносять і ушкоджуються.

На племпідприємствах для виготовлення розріджувачів на аналітичних терезах відважувати сухі реактиви слід заздалегідь, тобто якщо сперму від плідників беруть вранці, то наважки заготовляють напередодні — ввечері. При відважуванні порошкоподібних реактивів забороняється забруднення їх іншими набираючи кожний реактив ложечкою, її старанно обтирають ватою.

При використанні антибіотиків або спермосану (препарат, що містить у певному співвідношенні всі бактеріостатичні речовини) потрібно знати, яку кількість одиниць дії (ОД) має 1 г препарату й обчислити кількість його для виготовлення певного об'єму розріджувача.

Якщо до розріджувача входять речовини, які погано розчиняються у воді кімнатної температури, то їх розчиняють у воді окремо на водяній бані при температурі 90°C. Потім розчин охолоджують до 30-35°C і виливають в іншу посудину, де містяться наважки з іншими реактивами та антибіотиками.

Курячі яйця використовують тільки від здорових курей і свіжими. Перед тим як розбити шкаралупу, яйце обтирають ватним тампоном, змоченим у спирті-ректифікаті. Потім шкаралупу розбивають навпіл стерильним скальпелем, зливають білок, а жовток кладуть на фільтрувальний папір і легенько обкачують для того, щоб осушити (звільнити) його від залишків білка. Жовток повинен мати яскраво-оранжеве забарвлення. Його добавляють у розріджувач перед початком розбавляння сперми.

Виготовлений розріджувач, який раніше не використовувався (або при використанні нової партії реактивів та антибіотиків), перевіряють на якість біологічним способом на виживаність у ньому спермій, тобто здійснюють біоконтроль розріджувачів. Для цього беруть 11 стерильних пробірок, у 10 з яких вливають по 0,5 мл розріджувача, а в останню — 0,5 мл свіжовзятої сперми (контроль).

У першу пробірку вливають 0,5 мл нерозбавленої сперми, старанно перемішують з розріджувачем, потім 0,5 мл суміші переносять у другу пробірку, з другої в третю і т. д., тобто одержують послідовний ряд розріджень сперми у 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 і 1024 рази. Пробірки з розбавленою спермою закривають пробками і зберігають при температурі 2-4°C (сперму кнура — при 6-10°C або 16-20°C). Один раз на добу з кожної пробірки беруть краплю розбавленої сперми і визначають активність спермій під мікроскопом доти, поки в спермі будуть поодинокі спермії з прямолінійно-поступальним рухом. Потім в усіх пробірках визначають абсолютні показники виживаності

сперміїв, встановивши таким чином оптимальне розбавлення і тривалість зберігання ними активності, необхідної для осіменіння самок.

**3. Основні середовища для сперми плідників і ступінь її розбавлення.** Середовища (розріджувачі) для розбавлення і наступного зберігання сперми можна поділити на три великі категорії (групи): 1) для розбавлення і короткочасного зберігання; 2) розріджувачі-заповнювачі, які використовують тільки в момент осіменіння самок; 3) для розбавлення, заморожування і тривалого зберігання.

Розріджувачі для сперми бугая, барана і жеребця. їх використовують для зберігання сперми при температурі 2-4°C. Слід зазначити, що в практиці штучного осіменіння назву розріджувача скорочено дають за першою літерою назви реактиву, який входить до його складу. Наприклад, ГЦЖ — глюкозо-цитратно-жовтковий, ГкЦЖ — глікоколь-цитратно-жовтковий. Глюкозний і цукровий розріджувачі застосовують тоді, коли сперму використовують для осіменіння кобил відразу після взяття.

Найпоширенішими розріджувачами сперми кнура є глюкозо-хелато-цитратно-сульфатне середовище і таке саме середовище тільки з добавкою жовтка (ГХЦСЖ). При фракційному способі осіменіння свиней застосовують глюкозо-сольовий або сольовий розріджувачі-заповнювачі. Крім зазначених вище, використовують і синтетичні середовища, які випускає промисловість у вигляді сухих заготовок, або їх виготовляють з окремих компонентів. З природних розріджувачів найбільше використовують молочний і молочно-жовтковий.

Після взяття сперми від плідників її відразу розбавляють, якщо вона придатна для використання. Сперму бугая спочатку розбавляють у співвідношенні 1:1 (або 1:2) безпосередньо в спермоприймачі і через 5-10 хв переливають у градуйований змішувач, в якому її розбавляють остаточно. Ступінь розбавлення залежить від концентрації та активності сперміїв. В 1 мл розбавленої сперми має бути не менш як 15 млн активних сперміїв.

Сперму барана розбавляють у 2 (1:1) — 4 (1:3) рази з наявністю не менш як 80 млн активних сперміїв; кнура — в 2 (1:1) — 6(1:5) разів, щоб у дозі було не менш як 3 млрд сперміїв, жеребця — 3 (1:2) — 4 (1:3) рази з концентрацією в дозі не менш як 3 млрд сперміїв.

**4. Основні принципи і практичне значення зберігання сперми.** Питання про способи зберігання сперми виникло одночасно з початком застосування штучного осіменіння, оскільки взята від плідника сперма перебуває певний час поза організмом. У сперміях порівняно з іншими клітинами організму переважають процеси дисиміляції над процесами асиміляції. Внаслідок цього спермії швидко втрачають запас енергетичних речовин і гинуть. Проте ще задовго до загибелі, спермії, зберігаючи рухливість, втрачають найважливішу властивість — запліднювати яйцеклітини. Крім того, спермії нездатні засвоювати з навколишнього середовища поживні речовини, тому тривалість їхнього життя залежить від двох факторів: життєвих ресурсів самих клітин та швидкості витрачання їх. Отже, щоб подовжити життя

сперміїв, треба підвищити їхню життєздатність і сповільнити або загальмувати їхній обмін речовин з навколишнім середовищем, тобто перевести спермії в стан анабіозу, який буває повним і неповним. При повному анабіозі в сперміях біохімічні процеси не відбуваються, але зберігається їхня життєздатність, тобто властивість відновлювати повну життєздатність у нормальних умовах існування. При неповному анабіозі обмінні процеси значно гальмуються, але не припиняються. Слід зазначити, що це явище загально-біологічне.

Спосіб зберігання сперми у висушеному стані поки що розробляється. Він перспективний, оскільки при зберіганні висушеної сперми немає потреби в криогенному обладнанні, охолоджувачах тощо.

У сучасних умовах при організації зберігання сперми основного поширення набули обидва різновиди температурного анабіозу. Проте незалежно від форми анабіозу зберігати сперму треба так, щоб максимально використати цінних племінних плідників, здійснювати науково обґрунтований індивідуальний підбір тварин незалежно від їхнього територіального розміщення, правильно використовувати плідників для взяття від них сперми високої якості.

**5. Техніка короткочасного зберігання розбавленої сперми.** Існує кілька способів зберігання сперми поза організмом: короткочасне зберігання сперми бугая, барана та жеребця при температурі 2-4°C; зберігання сперми бугая, барана і кнура за допомогою інактивації сперміїв кислотами; зберігання сперми кнура в середовищах, що містять хелатон; тривале зберігання сперми бугая, барана і жеребця в рідкому азоті.

Техніка короткочасного зберігання розбавленої сперми. Цей спосіб використовують для зберігання сперми всіх видів тварин. Нині сперму бугаїв зберігають тільки у замороженому стані, однак попередньо перед заморожуванням її короткочасно зберігають також при температурі, близькій до 0°C.

Оптимальна температура при короткочасному зберіганні сперми має бути 2-4°C. Однак при охолодженні сперми до цієї температури слід враховувати можливість холодового удару сперміїв. Щоб уникнути цього негативного впливу, застосовують поступове, повільне охолодження. Чим повільніше охолоджується сперма, тим менша небезпека холодового удару. Однак не можна охолоджувати сперму і дуже повільно, оскільки при цьому в ній нагромаджується багато молочної кислоти, яка отрує спермії; чим гущіша сперма, тим швидше нагромаджується молочна кислота. Тому швидкість охолодження сперми має бути оптимальною, що дає змогу уникнути холодового удару та підкислення її. Іншим способом захисту сперміїв від холодового удару є доливання до сперми жовтка курячого яйця. Лецитин, який міститься в жовтку та його сполуки з білками мають властивість пом'якшувати прояви холодового удару. Однак при швидкому охолодженні повністю ліквідувати холододовий удар сперміїв за допомогою жовтка неможливо. Отже, дуже швидко охолоджувати сперму не можна.

Однією з вимог для забезпечення умов короткочасного зберігання сперми є стала температура — 2-4°C. Таку температуру можна створити у побутовому холодильнику або звичайному харчовому широкогорлому вакуумному термосі з талим льодом. Температуру в холодильнику контролюють за допомогою термометра. На випадок можливих коливань температури рекомендується поставити на полицю холодильника посудину з талим льодом, а в неї помістити флакони з охолодженою спермою. Термос перед використанням для зберігання сперми заповнюють кусками льоду (розміром з волоський горіх) приблизно до половини його об'єму. Лід, щойно взятий знадвору або з холодильника, потрібно облити теплою водою, щоб він почав танути. Поверх льоду кладуть кружок з поліетиленової плівки і тонкий шар (0,5 см) вати. Плівка захищає вату від намокання, а вата потрібна для рівномірно-сповільненого охолодження сперми. Взятую від плідника сперму негайно оцінюють за густотою та активністю спермійів, визначають концентрацію їх. Оцінювати сперму потрібно якомога швидше, для того щоб не допустити накопичення в ній кислих продуктів розпаду.

Сперму жеребця і кнура перед оцінкою проціджують крізь 2-3 шари стерильної марлі в чисту теплу скляну посудину для відокремлення тягучих секретів придаткових статевих залоз.

Відразу після оцінки сперму розбавляють одним з розріджувачів (для певного виду тварин), що містить жовток. При доливанні розріджувача у сперму захисна дія жовтка виявляється не відразу, а лише через кілька хвилин після розбавлення. Тому розбавляти сперму холодним розріджувачем не можна, оскільки спермії загинуть від холодового удару раніше, ніж жовток встигне захистити їх.

Розбавлену сперму витримують при кімнатній температурі (18-20°C) протягом 20-30 хв. Це потрібно для того, щоб молекули лецитину з білком огорнули поверхню спермійів й утворили своєрідну оболонку для захисту їх від швидкого охолодження. Розбавлену сперму бугая розфасовують у стерильні флакони згідно антибіотиків, поліетиленові або скляні ампули; сперму барана — у флакони; сперму жеребця — у скляні банки з притертими пробками або спеціальні ампули місткістю 30 мл; сперму кнура — у скляні колби або поліетиленові флакони. На всіх місткостях має бути етикетка із зазначенням клички та номера плідника, дати взяття сперми (на ампулах ці дані пишуть тушшю). Розфасовану сперму плідників (крім сперми кнура) ставлять на шар вати в термосі і через 3-4 год вату та поліетиленову плівку виймають і сперму зберігають безпосередньо на льоду.

Сперму кнура після її розбавлення розріджувачем з жовтком поступово охолоджують у спеціальному термосі із швидкістю 2-4°C на годину. Колби або флакони закривають целофаном або пергаментним папером негерметично і зберігають у темному місці при відповідній температурі.

Доставлена на пункти штучного осіменіння сперма бугая при правильній організації її зберігання придатна для осіменіння протягом 2-3 діб, а барана — до 1,0-1,5 доби. Використовують сперму бугая з активністю спермійів не менш

як 7, баранів — 8 балів. Сперма жеребця придатна для осіменіння протягом 2 діб з активністю не нижче 5 балів, а сперма кнура — 2-3 доби та активністю 6 балів. Теоретичні основи заморожування сперми і тривале зберігання її

Тривалість зберігання сперми при температурі, близькій до 0°C, дуже обмежена. Запліднювальна здатність сперміїв уже через 3, рідше через 4-5 діб різко зменшується. Це пояснюється тим, що при плюсових температурах обмінні процеси в спермі хоча й сповільнюються, але не припиняються. По-перше, це призводить до нагромадження шкідливих продуктів розпаду, а по-друге, починається руйнування передньої частини головки сперміїв — акросоми, яка відіграє важливу роль при заплідненні яйцеклітини.

Короткий строк зберігання сперми зумовлює великі труднощі в роботі підприємств і пунктів. Це пов'язано з великими транспортними витратами, оскільки один раз на 3 доби потрібно завозити сперму із племпідприємств на пункти штучного осіменіння. Взимку частина сперми на пунктах не використовується, а влітку, в період масового приходу самок в охоту, сперми часто не вистачає. Крім того, утруднюється застосування індивідуального підбору пар тварин.

Строк зберігання сперми і можна збільшити способом подальшого зниження температури. Проте вже при температурі - 0,6°C сперма замерзає і спермії гинуть. Кристали льоду ушкоджують протоплазму сперміїв і її тонкі структури. Іншою причиною загибелі сперміїв є згубна дія концентрованих розчинів цукрів і солей, які утворюються в рідкій фазі сперми внаслідок вимерзання води. Крім того, на початкових стадіях охолодження причиною загибелі сперміїв може бути холодний удар їх.

#### **6. Теоретичні основи заморожування сперми і тривале її зберігання.**

Перед заморожуванням сперму розбавляють середовищами, які обов'язково повинні містити жовток курячого яйця і гліцерин, а також деякі цукри. Жовток, як уже зазначалося, зменшує небезпеку холодного удару і є своєрідним осмотичним буфером, що захищає спермії від шкідливої дії концентрованих розчинів. Гліцерин і близькі до нього сполуки — це речовини, які називаються кріопротекторами (кріофілактиками). Вони знижують точку замерзання сперми, внаслідок чого вона стає здатною до досить глибокого переохолодження.

Усі методи глибокого заморожування сперми передбачають попереднє повільне охолодження і зберігання її при температурі 2-4°C протягом 2-4 год. Цей технологічний прийом називається адаптацією сперміїв (приспособлення їх до низьких температур). Значення адаптації полягає в тому, що спермії при цій температурі переходять у стан неповного анабіозу і легше переносять осмотичні зміни в процесі заморожування, ніж тоді, коли обмінні процеси відбуваються на високому рівні.

При заморожуванні сперми велике значення має режим її охолодження. Нині застосовують два режими: швидкий і більш повільний. Перевагу надають першому. Теоретичною основою швидкого заморожування сперми є гіпотеза про можливість склоподібного некристалічного (аморфного, вітрифікаційного)

затвердіння рідини. Для того, щоб досягти вітрифікації клітин, треба знати, як відбувається процес кристалізації води при замерзанні. В охолоджуваній воді утворюються зародкові центри кристалізації — скупчення молекул з малою кінетичною енергією. В'язкість води, яка зростає із зниженням температури, призводить до сповільнення теплового руху молекул, що полегшує утворення центрів кристалізації і збільшення утворених кристалів. Значне зниження температури перешкоджає переміщенню молекул у рідині, внаслідок чого припиняється утворення кристалізаційної решітки, без якої ріст кристалів неможливий. При цьому швидкість кристалізаційних процесів поступово зменшується до нуля. Нижня межа температурного інтервалу, в якому інтенсивно відбувається кристалізація при заморожуванні сперми, становить від 40 до 50°C.

Якщо сперму охолоджувати повільно, то вся вода, яка міститься в ній, встигає закристалізуватись і спермії гинуть. Отже, при швидкому охолодженні сперми можна «проскочити» небезпечну температурну зону кристалізації, де протоплазма сперміїв замерзає як єдине ціле без утворення кристалів льоду і спермії не гинуть. Проте, щоб досягти вітрифікації, потрібні дуже високі швидкості охолодження. Їх можна досягти при заморожуванні малих об'ємів сперми (0,1-0,5 мл). Для цього потрібні охолоджувачі з досить низькою температурою — рідкий азот, який має температуру кипіння – 196 °C. Можна також використовувати рідкий кисень (—183 °C) і твердий діоксид вуглецю — «сухий лід», температура випаровування якого дорівнює —78°C. Однак рідкий азот — найкращий охолоджувач.

Склоподібний стан нестійкий і при підвищенні температури у вітрифікованій спермі можуть знову утворюватись кристали. Це зворотне явище називається девітрифікацією. Щоб запобігти йому, сперму треба зберігати при низьких температурах (нижче — 100°C), не допускаючи навіть короточасного підвищення температури. Ось чому розморожувати сперму потрібно з максимальною швидкістю, щоб «проскочити» небезпечну температурну зону, внаслідок чого кристали льоду не встигають утворитися і сперма безпосередньо із склоподібного стану переходить у рідкий.

Повної вітрифікації сперми можна досягти при дуже високих швидкостях охолодження (5000 °C за секунду), але практично зробити це неможливо. Тому, мабуть, у спермі відбувається не вітрифікація, а дрібнокристалічне замерзання води, яке менш шкідливе для сперміїв, ніж утворення великих кристалів льоду при повільному заморожуванні. Загибель сперміїв при дуже швидкому охолодженні можна пояснити і тим, що в спермі багато вільної води, яку важко перевести у вітрифікований стан. У протоплазмі і ядрі самих сперміїв міститься як вільна, так і міцно зв'язана вода з білками та іншими колоїдами протоплазми. Ця вода здатна до досить глибокого переохолодження і може переходити у вітрифікований стан. Тому при заморожуванні сперми можуть одночасно відбуватись процеси кристалізації і вітрифікації. Спочатку при охолодженні сперми починається кристалізація так званої вільної води у її рідкій фазі (плазмі). Між кристалами льоду навколо сперміїв утворюється концентрований



розчин цукрів і солей, під дією якого з клітини виділяється вільна вода. Спермії при цьому не гинуть, оскільки за мінусових температур вони менш чутливі до гіпертонічних розчинів, ніж за плюсових. Втрата вільної води зменшує можливість утворення кристалів усередині клітин і сприяє вітрифікації протоплазми. В даному випадку процес кристалізації в плазмі сперми розглядається як позитивне явище, що сприяє вітрифікації сперміїв.

### **7.Обладнання для заморожування, зберігання і транспортування сперми.**

Сперму, яка зберігається в рідкому азоті, слід захищати від підвищення температури. Перед використанням потрібно швидко взяти сперму з рідкого азоту й перенести на водяну баню для розморожування. При підвищеній швидкості розморожування замороженої сперми збільшується кількість сперміїв, які відновлюють нормальний рух. Очевидно, в цьому випадку вдається уникнути рекристалізації протоплазми сперміїв

Знання основ заморожування сперми і зберігання її при дуже низьких температурах дає змогу уникнути помилок на всіх етапах її обробки й використання.

Нині широко застосовують метод тривалого зберігання сперми, замороженої в рідкому азоті (-196 °C). Він є основним способом зберігання сперми бугаїв. Розроблені також технології заморожування сперми баранів і жеребців.

Сперму бугаїв заморожують у формі необлицьованих гранул на фторопластовій пластині, у формі облицьованих гранул, у полімерних капілярах (соломинах, пайєтах) і в поліетиленових або скляних ампулах. Перші три способи широко поширені у виробничих умовах.

### **Контрольні питання:**

1. Для чого проводять розбавлення сперми?
2. Вимоги до реактивів при приготуванні розріджувачів.
3. Ступінь можливого розбавлення сперми для різних видів тварин.
4. Вкажіть на функції цукрів і буферних солей, які входять до складу розріджувачів.
5. З якою метою вводиться жовток курячого яйця в розріджувач?
6. Вкажіть на фактори, які запобігають прояву холодового удару сперміїв.
7. Природа хелатону і його функція в розріджувачах.
8. Вкажіть на функцію бактеріостатичних і бактерицидних речовин, які входять до складу розріджувачів
9. Дати характеристику повного і неповного анабіозу.
10. Якими сполуками зумовлюється осмотичний анабіоз?
11. Чим пояснюється зниження заплідненості самок після трьох діб зберігання сперми в умовах плюсових температур?
12. Що розуміють під адаптацією сперміїв?

## ЛЕКЦІЯ 8

### Анатомія і фізіологія статевих органів самок

1. Анатомо-гістологічна будова і видові особливості статевих органів самок сільськогосподарських тварин
2. Дозрівання фолікулів
3. Овогенез
4. Жовті тіла, їх розвиток і будова
5. Статеві гормони, їх практичне значення
6. Статева, господарська і повна зрілість самок
7. Вік першого осіменіння самок різних видів

**1. Анатомо-гістологічна будова і видові особливості статевих органів самок сільськогосподарських тварин.** Система органів розмноження тварин забезпечує передачу генетичної інформації від покоління до покоління. За умови статевого розмноження у сільськогосподарських тварин це здійснюється шляхом гаметогенезу, запліднення, вагітності, родів. У цьому процесі приймають участь яйцеклітини, які характеризуються тим, що не володіють здатністю самостійно рухатись, мають порівняно великі розміри і значний запас поживних речовин та спермії, які характеризуються здатністю самостійно рухатись, мають невеликі розміри, не мають достатнього запасу поживних речовин.

За умови статевого розмноження зустрічаються організми, у яких гамети самок і самців однакові за будовою і функцією. Зустрічаються організми, у яких гамети самок і самців відрізняються за будовою і функцією. За цих умов чітко розрізняються дві форми організмів – самця і самки.

Система статевих органів самок і самців розрізняється на наступні: порожнинні (з наявністю внутрішніх порожнин) та безпорожнинні (паренхиматозні); на внутрішні статеві органи (знаходяться в середині організму) та зовнішні (знаходяться назовні); на парні (наприклад, лівий та правий яєчники) та непарні (наприклад, тіло матки, шийка матки, піхва). Система статевих органів поділяється на статеві залози та провідні статеві шляхи. А статеві залози у свою чергу поділяються на головні та додаткові.

Статеве розмноження тварин пов'язане з гаметогенезом і злиттям гамет самців і самок, що одержало назву запліднення. Забезпечення умов для запліднення супроводжується комплексом статевих природжених (безумовні) і набутих (умовні) статевих рефлексів. Система органів розмноження самок сільськогосподарських тварин (*organagenitalia feminina*) включає:

Головні статеві залози - яєчники (*ovarium, oophoron*); Провідні статеві шляхи - яйцепроводи, роги, тіло, шийка матки, піхва (*tuba, uterina, s. oviductus, salpinx; metra, vagina*); Місце розвитку плоду - матка (*metra, uterus, hysterd*); Органи спарювання - піхва (*vagina*), сечостатеве переддвір'я (*sinus urogenitalis, s. vestibulum*), зовнішні статеві органи - вульва, переддвір'я

(присінок) піхви, клітор (*vulva, pudendum femini*). Піхва і переддвір'я (присінок) піхви одночасно є і родовими провідними шляхами. До внутрішніх статевих органів відносяться піхва, матка, яйцепроводи, яєчники. До парних статевих органів відносяться яєчники, яйцепроводи, роги матки; до непарних - тіло та шийка матки, піхва, переддвір'я піхви, клітор. Статеві залози представлені яєчниками (головні), залози слизових оболонок провідних статевих шляхів (додаткові), молочна залоза. Провідні статеві шляхи для сперміїв і зиготи представлені маткою і яйцепроводами, а для плоду - шийка матки, піхва, переддвір'я піхви.

Розміри і функція тієї чи іншої частини статевих органів самок залежать від виду, віку, породи, фізіологічного стану організму тварин.

Яєчники (*ovaria*) - парний орган представлений паренхимною і строною, у більшості тварин овальної, мигдалеподібної, у птахів гроновидної форми, у свиней - за формою нагадують ягоду шовковиці. Це головні статеві залози, які продукують яйцеклітини (головний статевий продукт самок). Окрім того, в них виробляються статеві гормони (естрогени - естрон, естрол, естрадіол, фолікулін, прогестерон).

На розтині яєчника розрізняють білкову (серозну) оболонку, фолікулярну зону (корковий шар) та центральну (мозкова, судинна) зону.

Максимальних розмірів яєчники досягають у дорослих тварин, які вже родили. У кобил, великої рогатої худоби, овець яєчники мають еліпсоїдну форму. Їх маса у великої рогатої худоби становить у середньому 14-20 г, довжина – 3,5-5,0 см, ширина – 2,0-2,8 см, товщина – 1,5-2,0 см. У кобил маса яєчників становить у середньому 20-30 г. У свиней яєчники за формою нагадують ягоду шовковиці, що обумовлено наявністю великої кількості фолікулів і жовтих тіл. З цієї не причини їх розміри і маса дуже варіюють. У статевозрілих свиней яєчники мають довжину 2,0-8,5 см, ширину – 1,5-2,0 см, товщину – 0,9-1,8 см, масу – 5-9 г. У овець яєчники мають плоскоовальну форму. Їх маса коливається від 0,6 до 3 г, довжина - від 0,5 до 1,0 см, ширина - від 0,3 до 0,5 см, а перед овуляцією збільшується до 2,0-2,2 см. Зовні на яєчнику виділяють велику та малу кривизну. В області малої кривизни знаходяться ворота яєчника, через які до них проникають судини та нервові волокна.

Зовні яєчники покриті білковою оболонкою, під якою знаходиться фолікулярна зона, де мається велика кількість фолікулів на різних стадіях їх розвитку. У фолікулярній зоні розрізняють фолікули безпорожнинні (Граафові тільця) та порожнинні (*foliculi ovarei*), жовті тіла (*corpus luteum*), білі тіла та інтерстиціальні тіла або зернисті клітини.

Остов (строма) яєчника утворюють сполучнотканинні пластинки та перемички, що проникають у їх товщу. Тут у великій кількості розгалужені кровоносні і лімфатичні судини, нервові волокна та гладенькі м'язові волокна.

Наймолодші фолікули складаються лише з однієї яйцевої клітини та епітеліальної оболонки, що її оточує. Такі фолікули називаються примордіальними. У більш зрілих фолікулів появляється порожнина, заповнена фолікулярною рідиною. Тут знаходиться і яйценосний пагорбок. Зрілий

фолікул має подвійну оболонку: зовнішня білкова сполучнотканинна; внутрішня, представлена крупними полігональними клітинами. Ці клітини виконують ендокринну функцію. Із середини оболонка фолікула представлена 5-7 шарами фолікулярних клітин, які утворюють так званий зернистий шар. На одній ділянці цей шар потовщується. Це потовщення називається "яйценосим пагорбком", де знаходиться яйцеклітина на стадії ооцита першого порядку. На яйценосимому пагорбі розрізняють головку, шийку та основу (тіло).

Порожнина фолікула заповнена рідиною, кількість якої зростає по мірі дозрівання фолікула. Такі фолікули все більшою мірою виступають на поверхні яєчника. Їх стінка під внутрішнім тиском розтягується і тоншає. Завершується це утворенням папулки і розриванням стінки фолікула і яєчника, а яйцеклітина з фолікулярною рідиною виводиться з яєчника до лійки яйцепроводу. Це складне біологічне явище називається овуляцією.

Фолікули функціонують як тимчасові залози внутрішньої секреції і є основним джерелом утворення естрогенів - статевих гормонів самок. Головне їх завдання - підготувати організм самки до запліднення, а коли воно здійснюється, то забезпечують зиготі оптимальні умови для розвитку й подальше нормальне протікання вагітності. Продукування естрогенів здійснюється за чітким ритмом і носить циклічний характер. Наприклад, у корів, свиней, кобил статевий цикл становить у середньому 19-21 день, овець - 15-17 днів, у кіз 8-15 днів

Яйцепроводи (*tuba uterina, s. oviductus*) - теж парні внутрішні статеві органи самок, і являють собою видозмінені краніальні відділи Мюллерових каналців плоду. Вони представляють собою тонкі, дуже покручені трубки, які сполучають яєчник з рогами матки. Розрізняють лійку, ампулу, тіло і істмус яйцепровода. Закладені яйцепроводи у товщі широкої маточної зв'язки і нею утримуються.

Передній кінець яйцепроводу утворює лійкоподібне розширення (*infundibulum tubae uterinae*), край якого посічений і називається бахромкою яйцепровода (*fimbria tubae*), що охоплює яєчник і вловлює яйцеклітину після овуляції. Слизова оболонка внутрішньої поверхні лійки зібрана у дрібні поздовжні складки. Яєчник добре охоплюється бахромкою досить крупної лійки яйцепроводу у свиней, гірше - в однокопитних (наприклад, коней, зебр, ослів) головним чином лише з боку малої кривизни яєчника, а у жуйних невелика лійка з бахромкою охоплює яєчник лише з боку великої кривизни.

Яйцепроводи вільно відкриваються до перитоніальної порожнини краніальним черевним отвором. Цей отвір порівняно невеликого діаметру і знаходиться приблизно у центрі дна лійки.

Амбула яйцепроводу має більший діаметр, ніж тіло і особливо істмус (це найвужча частина каналу яйцепроводу).

Довжина яйцепроводу у овець становить 9-18 см, у корів - 25-30 см, у кобил - 14-30 см, у свиней - 12-23 см.

У жуйних і свиней істмус яйцепроводу поступово переходить у ріг матки, але так, що між ними можна помітити досить чітку границю, яку ряд вчених

вважають за сфинктер яйцепровода, що регулює надходження спермійів до яйцепроводу з матки. У сільськогосподарських тварин розслаблення цього сфинктера спостерігається за 10-15 годин до моменту овуляції.

Фізіологічна функція яйцепроводів – проведення спермійів до місця запліднення яйцеклітини і транспорт заплідненої яйцеклітини до матки.

Матка (metra, uterus) розвивається з середнього відділу Мюллерових каналів. Вона представляє собою м'язовий порожнинний орган, що служить плодомістищем і забезпечує розвиток плоду у ссавців. Повного свого розвитку матка досягає у статевозрілих тварин.

У різних видів тварин матка за розмірами і формою не однакова. У жуйних тварин і свиней матка дворого, у кролиць – роздільнорога, а у кобил роги відсутні. Тіло (corpus uteri) дворогої матки має незначні розміри, наприклад, у корів довжиною 2-6 см, у овець і кіз – 2-4 см. У жуйних матка представлена рогами матки, несправжнім тілом та тілом матки і шийкою матки.

Тіло матки переходить у роги, що дуже покручені і звужуються краніально. Довжина рог становить у овець 8-20 см, у корів – 25-50 см, а у свиней – аж до 2 метрів.

Роги матки (cornu uteri) жуйних на значному відрізку зовні злиті між собою і утворюють так зване "несправжнє" тіло матки. Роги матки загинаються таким чином, що від несправжнього тіла спрямовуються вперед і донизу, потім назад і доверху і знову дещо вперед, весь час злегка відхиляючись латерально. Біля несправжнього тіла вільні роги зв'язуються між собою мостиками серозної оболонки, що називаються міжроговими зв'язками.

Стінка матки складається з трьох шарів: слизової оболонки (endometrium), м'язової оболонки (miometrium) та серозної оболонки (perimetrium).

Слизова оболонка матки вистелена циліндричним епітелієм, де закладені трубчасті маточні залози, які відсутні лише в області шийки матки. У жуйних на слизовій оболонці кожного рогу матки є чотири ряди пагорбків - сполучнотканинні утворення, що називаються маточними карункулами. У дрібних жуйних вершини карункулів мають заглиблення (крипти). Крипти карункулів є місцем формування плаценти.

М'язова оболонка матки представлена поздовжніми, косими і кільцевими м'язовими волокнами, що утворюють пласти, між якими проходять кровоносні судини і нервові волокна. Вона добре розвинута, особливо під кінець вагітності. Її скорочування забезпечують головну силу для виштовхування плоду, який дозрів для народження.

Серозна оболонка оточує матку зовні і завдяки маточній брижейці забезпечує органу свободу руху і переміщення у черевній порожнині, а також значну зміну розмірів матки у процесі вагітності.

Шийка матки (cervix uteri). Її форма у різних видів тварин є різною. У однокопитних, великої рогатої худоби, оленів, хижаків вона різко виступає до порожнини піхви, утворюючи вагінальну частину шийки (orificium externum). У інших видів тварин, наприклад, свиней, вагінальна частина шийки відсутня, а

на місці переходу піхви у матку є лише поперечні складки слизової оболонки. У овець кіз вона виражена не чітко.

Шийка матки виконує ряд функцій, що забезпечують нормальне протікання процесу відтворення. По-перше, шийка матки - це "сховище" сперміїв, де, наприклад, у індичок вони можуть зберігатися протягом 62-72 днів. Існує думка, що в криптах шийки матки здійснюється процес капацитації (як би дозрівання) сперміїв. Зокрема, у птахів шийка матки виконує регуляторну функцію, пропускаючи до місця запліднення яйця тільки певну кількість сперміїв, мінімально необхідних для запліднення яйця (приблизно 2,5 млн.). Шийка матки, певною мірою, виключає імунізацію організму самки гомологічними сперміями. Нині доведена можливість внутрішньоматочної імунізації корів гомологічними сперміями за умови багаторазового не ефективного осіменіння. Шийка матки виконує функцію природного біологічного бар'єра, що профілактує проникнення мікрофлори до матки і місця запліднення. Ця функція матки більш чітко виражена у птахів, корів, овець тощо. Бактеріоцидними і бактеріостатичними властивостями володіють поліцукрові сполуки, полі-L-лізіна, що секретуються слизовими оболонками шийки матки та інших відділів статевих шляхів самок під час статевої охоти. Наприклад, полі-L-лізін по відношенню до золотистого стафілокока є у 250 разів більш активний, ніж лізоцим і Y-глобулін сироватки крові корів.

На шийці матки ніби фіксуються м'язи матки, забезпечуючи опорну функцію при перистальтичних всмоктуючих скороченнях матки під час статевої охоти. Опорна функція шийки матки для міометрія особливо важлива під час родових потуг.

Стінка шийки матки утворена серозною оболонкою, м'язовим шаром та слизовою оболонкою. М'язовий шар представлений добре розвинутим внутрішнім циркулярним пластом і менш розвинутим зовнішнім поздовжнім пластом волокон гладеньких м'язів. М'язи шийки матки виконують важливу фізіологічну функцію. У нормі канал шийки матки закритий, особливо щільно під час вагітності. Протягом тички і статевої охоти канал шийки матки злегка відкривається і з нього витікає слиз (маточні виділення), а скорочення м'язів шийки обумовлює її всмоктуючі рухи, що сприяє проникненню і транспорту сперміїв до матки.

Слизова оболонка шийки матки вистелена секреторним циліндричним епітелієм. Вона утворює своєрідні поперечні (*palma plicata*) і поздовжні складки. Поперечні складки поступово підвищуються каудально, круто обриваючись, а потім знову підіймаючись. Таких складчастих підйомів (валиків) має декілька. Так, у корів їх буває чотири, а у овець – 7-8. Остання така складка вдається до порожнини вагіни, утворюючи вагінальну частину шийки матки. Поздовжні складки слизової оболонки шийки матки утворюються внаслідок природного тонуусу циркулярних м'язів геніталій. Цей тонус і забезпечує матці та шийці матки мінімальний отвір, що має біологічне значення і сприяє заплідненню тварин.

Каудальна частина шийки матки корови із зовнішнім отвором у вигляді притупленого конуса виступає до порожнини піхви на 2-4 см. Ця ділянка шийки матки якби порізана радіальними складками різної глибини. Шийка матки овець має довжину 4-10 см. Вагінальна частина шийки матки може виступати до порожнини вагіни у нижній частині на 10-15 мм. Задній кінець шийки матки видається у піхву великої рогатої худоби у вигляді розетки, у вівці - у вигляді риб'ячого рота, у кобили - у вигляді соска, а шийка матки у свині переходить у піхву без різкої межі.

Піхва (vagina) представляє собою видозмінену каудальну ділянку Мюллерового каналу і каудально переходить у відносно короткий, зовсім іншого походження, сечостатевий синус або сечостатеве переддвір'я (присінок). Піхва є органом спаровування і вивідним каналом статевої системи, має вигляд перетинчастого каналу, що добре розтягується. Вона розміщена у тазовій порожнині. Довжина її сягає у корів де 30 , кобил - 35 , овець і кіз – 12-15 , свиней – 18, сучок – 10 сантиметрів.

Краніально закінчується власне піхва (vagina proprium) зводом навколо шийки матки у кобил, корів і певною мірою – у овець і кіз, а у свиней звод вагіни відсутній, у них піхва представляє собою вузьку лікоподібну трубку, що поступово переходить у шийку матки.

Стінка вагіни представлена слизовою оболонкою, в якій відсутні залози. Слизова оболонка досить товста і складена у добре виражені поздовжні складки, поперечна складчастість її виражена дуже слабо. Вистелена слизова оболонка піхви багатошаровим, з різною кількістю клітинних рядів, епітелієм. М'язова оболонка піхви досить тонка, дуже пронизана сполучною тканиною з еластичними волокнами. М'язові волокна тут є поздовжні, кільцеві і спіральні. Зовнішня оболонка піхви представлена головним чином сполучнотканинною адвентицією і тільки незначна краніальна її ділянка біля шийки матки покрита серозною оболонкою. У порожнині піхви на межі сечовивідного отвору є підвищення у вигляді валика, що відділяє переддвір'я від власне піхви.

Сечостатеве переддвір'я (vestibulum vaginae) представляє собою коротку м'язову трубку, що починається краніально біля сечовивідного отвору і закінчується біля статевої щілини. Переддвір'я піхви виконує ті ж функції, що і власне піхва, окрім того через нього виводиться сеча.

Слизова оболонка переддвір'я покрита плоским багатошаровим епітелієм з сосочковим шаром, тобто близька за будовою до шкіряного покриву. В основі слизової оболонки мається кавернозний шар, численні залози і одна пара великих Бартолінієвих залоз. Головна функція цих залоз - забезпечити зволоження стінки переддвір'я, що дозволяє здійснювати очищення порожнини переддвір'я від механічних частинок і мікробів.

У товщі стінки переддвір'я є значна кількість еластичної тканини, лімфоїдних утворень. М'язовий шар стінки переддвір'я представлений гладенькими м'язовими волокнами, які переходять з каудальної частини піхви, а також поперечно-смугастими, які йдуть від статевих губ. Ці м'язи формують стискувач статевої щілини.

На нижній стінці переддвір'я, біля валика, вузьким, але досить довгим щілиновидним отвором відкривається сечовивідний отвір.

Просторово переддвір'я розміщене косо вниз каудально, що сприяє виділенню сечі, слизу і виділенню дрібних механічних частинок, що можуть потрапити зовні.

Статеві губи (*labia p̄idendi*) представляють єдине ціле з переддвір'ям піхви. Це добре розвинута складка шкіри, що формує зовнішній статевий отвір - статеву щілину, утворюючи вхід до сечостатевого переддвір'я. Їх сполучення зверху і знизу називаються комісурами. У товщі статевих губ розсіяно багато потових і сальних залоз та залягає м'яза-сфинктер, яка замикає статеву щілину. Шкіра статевих губ тонка, зібрана в численні складки.

У корів, буйволиць, свиней, овець, кіз і сучок дорзальна комісура статевої щілини заокруглена, а вентральна - загострена. У кобил, навпаки, верхня комісура загострена, а нижня - заокруглена.

У нижній комісурі статевої щілини знаходиться клітор (*clitoris, cunnus*) - гомолог статевого члена самців. Він складається з двох ніжок (що прикріплюються до сідничних бугрів), тіла (що закінчується голівкою). У кобил клітор має довжину до 2 см, а у овець і кіз він розвинутий слабко.

**2. Дозрівання фолікулів.** Знання анатомії і топографії статевих органів самок має особливе значення для удосконалення техніки штучного осіменіння та правильного використання інструментів, що при цьому застосовуються.

У фолікулярній зоні яєчника міститься велика кількість зародкових клітин, з яких розвиваються фолікули (*foliculi ovarii*). Тут зустрічаються фолікули на різних стадіях зрілості, тому вони мають різні розміри.

Наймолодші фолікули складаються лише з однієї зародкової (яйцевої) клітини та епітеліальної оболонки, що її оточує. З ростом і дозріванням фолікулів формується порожнина, заповнена фолікулярною рідиною (Граафові пухирці). Зрілий фолікул складається з двох оболонок: зовнішньої - сполучнотканинної і внутрішньої (зернистий шар) – утвореної полігональними клітинами, які здійснюють ендокринну функцію. З середини оболонка фолікула представлена 5-7 рядами фолікулярних клітин, що утворюють, так званий "зернистий шар". На одній ділянці цей шар потовщується. Це потовщення називають яйценосним пагорбом. У ньому знаходиться яйцеклітина – ооцит першого порядку.

Фолікули повної стиглості містять готову до запліднення яйцеклітину, мають значні розміри, вип'ячуються міхурцями на поверхні яєчника. У кобил вони досягають діаметру 3-8 см і не виділяються на поверхні великої кривизни яєчника, а знаходяться в області малої кривизни, яку називають овуляційною ямкою (це значно полегшує ректальне дослідження з метою визначення оптимальних термінів осіменіння кобил). У корів розміри фолікулів становлять 0,8-2 см (при ректальному дослідженні бугристість поверхні яєчника свідчить про високу його функціональну активність); у овець – до 1,0 см; у свиней – 0,8-1,5 см. У цих тварин вони добре виділяються на всій поверхні яєчника.



Фолікули, в яких наступила стадія дозрівання, виступають на поверхні яєчника, їх стінка під внутрішнім тиском фолікулярної рідини потоншується і розтягується. Одночасно потоншується і розтягується серозна оболонка яєчника. Завершується це тим, що стінка фолікула і поверхневий шар яєчника розриваються і яйцеклітина з фолікулярною рідиною викидаються до лійки яйцепроводу. Це складне біологічне явище називається овуляцією, яку можна розглядати як здійснення залозою зовнішньої секреції через порушення цілісності стінки самого органу, адже своєрідність яєчника, як залози зовнішньої секреції, полягає в тому, що у ньому відсутні спеціальні вивідні протоки, а яйцеклітини виділяються періодично шляхом розриву стінки яєчника.

На місці фолікула, що лопнув, розвивається жовте тіло - тимчасова залоза внутрішньої секреції. Коли здійснюється запліднення, то воно функціонує протягом всього періоду вагітності і називається жовтим тілом вагітності. При умові, що запліднення не відбулося, воно розсмоктується і називається циклічним жовтим тілом, перетворюючись у біле тіло. Фолікули, які не овулювали, теж розсмоктуються і перетворюються в атретичні тіла, що виділяються пігментованими плямами на поверхні яєчника. Коли ж у тварини відбуваються роди (отелення, окот, поросіння, вижеребка тощо), а жовте тіло не розсмоктується, то воно називається персистентним жовтим тілом і гальмує охоту у тварин (практично воно функціонує як кіста яєчника). А коли дозріває фолікул, але овуляція його не здійснюється, то він функціонує як фолікулярна кіста яєчника, то такі тварини знаходяться постійно у стані статевої охоти, хоча запліднитись вони не можуть.

**3. Овогенез.** Овогенез здійснюється у фолікулах. У дозріваючому фолікулі знаходиться ооцит першого порядку. Незадовго до овуляції завершується дозрівання ооциту другого порядку. У яйцепровід яйцеклітина потрапляє на стадії ооциту другого порядку. Без контакту зі сперміями мейоз на цій стадії припиняється. При наявності активних сперміїв спостерігається екваційне ділення і виділення другого полярного (направного) тільця. Перше полярне тільце до цього часу також встигає розділитись на дві частини, у зв'язку з чим у первітєлярному просторі (простір між прозорою і жовтковою оболонками яйцеклітини) можна виявити три морфологічно однакові утворення. Наявність трьох полярних тілець характеризує нормальне завершення мейозу і одержання клітин з гаплоїдним набором хромосом. Яйцеклітина після овуляції оточена декількома шарами клітин яйценосного пагорба. Це утворення називають променистим вінцем або променевою оболонкою яйцеклітини. Відшаровування цих клітин відбувається протягом 4-6 годин навіть без участі сперміїв. Але наявність сперміїв, які при контакті з яйцеклітиною виділяють фермент гіалуронідазу, яка помітно прискорює цей процес, який визначають як перший етап запліднення.

Питання про те, як швидко яйцеклітина після овуляції набуває здатності до запліднення, лишається недостатньо вивченим. Але, судячи з результатів

осіменіння тварин у яйцепроводи, що проводилось до овуляції, можна допустити, що цей період не перевищує двох годин.

Після овуляції порожнина фолікула заповнюється кров'ю з розірваних капілярів стінки яєчника і фолікула. А з клітин, що залишилися у периферійних ділянках фолікула швидко виростає новий шар клітин, які замінюють кров'яний згусток. Ці клітини розміщуються шарами, набувають багатокутну форму. У протоплазмі цих клітин відкладається пігмент лютеїн, що надає цьому утворенню жовтий колір (що й визначило назву утворення).

**4. Жовті тіла, їх розвиток і будова.** Жовте тіло, яке досягло повної стиглості, починає продукувати гормони лютеостерон, корпорін, прогестерон, що підтримують проліферативні процеси у матці (розростання тканини шляхом новоутворення клітин), стимулюють їх гіперемію і гіперплазію протягом періоду вагітності.

Якщо слідом за овуляцією не настає запліднення і вагітність, то жовте тіло швидко розсмоктується і називається таке жовте тіло "циклічним жовтим тілом", а якщо вагітність настає, то жовте тіло розростається, може займати більшу частину паренхіми яєчника і називається "жовтим тілом вагітності". Таке жовте тіло функціонує протягом всього періоду вагітності і лише наприкінці її, або зразу після родів розсмоктується. Такі жовті тіла відносять до фізіологічно нормальних. Але, зустрічаються випадки, коли після акту родів жовте тіло вагітності не розсмоктується. Таке жовте тіло називається персистентним. Це приклад патологічного жовтого тіла. За таких умов тварина не проявляє статевої охоти після родів.

Овуляція у самок регулюється секрецією гіпоталамусом гонадотропного рилізінг гормону (гонадоліберін), який стимулює секрецію передньою долею гіпофіза лютеонізуючого гормону (ЛГ).

Овуляція у більшості сільськогосподарських тварин здійснюється спонтанно, тобто вона не пов'язана ні зі статевим актом, ні з дією якогось іншого зовнішнього фактору. А, наприклад, у кролиць вона здійснюється тільки при наявності коїтусу (спаровування), що певною мірою ускладнює проведення штучного осіменіння цього виду тварин.

Овуляція здійснюється у корів через 10-15 годин після згасання охоти, у свиней - починаючи з другого дня охоти, у овець – через 25-27 годин після початку охоти, у кобил – з третього і аж до 7-12-го дня охоти.

**5. Статеві гормони, їх практичне значення.** Гормони (грц. *hormao* - збуджую) – біологічно активні речовини, що виробляються в організмі спеціальними клітинами або органами (залозами внутрішньої секреції) і здійснюють спрямований вплив на діяльність інших органів і тканин. Гормони виділяються у кров, приймають участь у регуляції всіх життєво важливих процесів росту, розвитку, розмноження, обміну речовин. Гормональна і нервова системи забезпечують функціонування складного організму тварин як єдиного цілого.

Статеві гормони здійснюють регуляцію функції відтворення. Так, передня частка гіпофіза виробляє гонадотропні гормони, які діють на гонади. Ці

гормони не володіють статевою специфічністю, тобто, гіпофіз самки і самця виробляє однаковий гонадотропний гормон.

Гіпофіз секретує статеві гормони фолікулостимулюючий (ФСГ), що стимулює ріст і розвиток фолікулів; лютеонізуючий (ЛГ), що стимулює овуляцію, ріст і розвиток жовтого тіла.

Яєчники секретують естрогенні гормони, що регулюють формування вторинних статевих ознак.

Фолікули секретують гормон фолікулін, що стимулює статеву охоту і прояв статевої домінанти. А гормон жовтого тіла прогестерон, навпаки, пригнічує статеву домінанту і стимулює прояв материнської домінанти. Термін "онтогенез", введений у науку в 1866 році німецьким біологом Е. Геккелем, означає сукупність перетворень, що здійснюється від запліднення до смерті організму. Нині його періодизація досить глибоко вивчена. Так, онтогенез поділяють на періоди пренатальний (до народження) і постнатальний (після народження). У свою чергу пренатальний період поділяють на підперіоди ембріональний і плоду. Ембріональний підперіод у свою чергу поділяють на періоди зиготи, бластули, морули, гастрюляції зародкових листків, гістогенезу і органогенезу, а потім настає період плоду. Період плоду завершується актом родів.

Постнатальний період прийнято поділяти на підперіоди молозивний, молочний, становлення травного тракту, статевої, господарської і повної зрілості організму.

З практикою штучного осіменіння найбільш тісно пов'язані статєва, господарська і повна зрілість організму.

**6. Статєва, господарська і повна зрілість самок.** Статєвої зрілості тварини досягають, коли вперше у комплексі здійснюються всі статєві рефлексї, завершуючись у самок овуляцією біологічно повноцінної яйцеклітини, здатної до запліднення. У диких тварин це співпадає з досягненням твариною повної зрілості організму. Завдяки природному відбору недорозвинуті тварини є не конкурентоздатними у боротьбі за виживання і народжують слабкий приплід, нездатний до конкурентної боротьби за виживання. У основних видів сільськогосподарських тварин статєва зрілість настає у віці, коли вони ще недостатньо розвинені. Так, велика рогата худоба досягає статєвої зрілості у віці 8-9 місяців, вівці – у 9-11, свині – у 5-6 місяців. Якщо за цих умов самка стане вагітною, то вона нездатна народити нормально розвинений плід без шкоди для власного здоров'я. Тому у зооінженерну практику введено як би штучний період онтогенезу – "господарська зрілість".

Господарська зрілість - це такий стан розвитку організму самки, коли вона здатна народити здоровий плід без шкоди для власного здоров'я. Самки всіх видів сільськогосподарських тварин досягають господарської зрілості тоді, коли їх жива маса становить 70-75% від живої маси дорослих добре розвинутих тварин. Так, самки великої рогатої худоби статєвої зрілості досягають у віці 8-9 місяців, а господарської, коли їх жива маса перевищує 300 кг, тобто у віці 13-15 місяців і старше; вівці статєвої зрілості досягають у 9-11 місяців, а

господарської – у 18-20 місяців; свині статевої зрілості досягають у 5-6 місяців, а господарської – у 7-9, коли їх жива маса перевершує 100 кг.

**7. Вік першого осіменіння самок різних видів.** Вік першого осіменіння самок характеризує не тільки скороспілість тварин того чи іншого виду, але й умови годівлі і утримання, ефективність і культуру ведення тваринництва. З врахуванням відміченого оптимальний вік першого осіменіння добре розвинутих телиць м'ясних порід 13-15 місяців, а молочних – 15- 18 місяців живою масою 320 і більше кг; свинок 8-10 місяців живою масою 110 кг і більше; овець у віці ярок – 15-18 місяців живою масою більше 40 кг, добре розвинутих молодих кобил у віці 2-3 роки.

Іноді перше осіменіння тварин проводять з урахуванням господарських умов у такі терміни, щоб приплід народжувався в оптимальні строки. Так, в умовах майже всіх регіонів України бажано і економічно доцільно, щоб вівці котились у зимовий період, корови також у зимовий або ранньовесняний період. Щодо свиней, то бажано, щоб від них одержували не менше двох опоросів протягом року, а для ремонту стада краще відбирати поросят зимового опоросу.

#### **Контрольні питання :**

1. Охарактеризуйте загальну схему будови статевої системи самок сільськогосподарських тварин.
2. Охарактеризуйте функцію яєчників як залози внутрішньої і зовнішньої секреції.
3. Назвіть основні гормони, що регулюють статеву функцію в організмі самок, опишіть будову і функцію фолікула.
4. Охарактеризуйте основні статеві рефлекси самок.
5. Охарактеризуйте статевий цикл, вкажіть його стадії.
6. Назвіть основні ознаки статевої охоти самок сільськогосподарських тварин.
7. Вивчити особливості будови статевих органів та репродуктивні функції самок птахів.
8. Які визнаєте феномени статевого циклу?
9. Що таке тічка, її фази?
10. Статева охота.
11. Дайте визначення овуляції та заплідненню.

## ЛЕКЦІЯ 9

### Ветеринарно-санітарні правила штучного осіменіння тварин

1. Санітарні вимоги до сперми племінних плідників під час її використання
2. Ветеринарно-санітарні правила на племоб'єднаннях, племпідприємствах і елеверах
3. Ветеринарно-санітарні правила на пунктах штучного осіменіння, в лабораторіях з племінної роботи та відтворення стада
4. Ветеринарно-санітарні правила в пологових відділеннях ферм

1. Санітарні вимоги до сперми племінних плідників під час її використання. У спермі здорових тварин практично відсутні мікроорганізми. В окремих випадках можуть бути виявлені, умовнопатогенні і патогенні мікроорганізми, які потрапляють до сперми з оточуючого середовища чи ендогенним шляхом – із організму плідників- бактеріоносіїв. Частіше всього до сперми можуть потрапляти протей, кишечна і синьогнійна палички, гриби.

В 1 мл нативної сперми плідників не повинно налічуватись більше 5000, а у розбавленій – не більше 500 непатогенних мікроорганізмів.

Мікробіологічні і біологічні дослідження сперми проводять контрольні ветеринарні лабораторії та підприємства.

Так, використання сперми, в якій виявляється в 1 мл від 11 до 240 тисяч мікробних тіл, знижує заплідненість корів на 5-6%. Після осіменіння корів замороженою – відтаяною спермою, в якій налічується 2000 мікробних тіл в 1 мл, заплідненість після першого осіменіння становить 60%, після другого – 16%, після третього – 1-2%, після четвертого і більше – до 5%. Після штучного осіменіння корів замороженою спермою, в 1 мл якої налічується більше 5000 мікробних тіл, заплідненість після першого осіменіння не перевищує 12-13%, після другого – 26%, після третього – 42-43%, після четвертого і більше – 29-30%.

Багато умовнопатогенних бактерій здатні знижувати заплідненість, обумовлювати аборти і ендометрити у тварин. Мікробне враження статевих органів є причиною бракування плідників. За цією причиною в різних країнах світу бракують до 25% плідників від загальної кількості вибракуваних за різними причинами.

Мікроорганізми потрапляють до сперми двома шляхами: а) ендогенним - з секретами придаткових статевих залоз і уретрального каналу; б) екзогенним - з навколишнього середовища під час одержання і у процесі технологічної обробки сперми.

Одержання сперми, чистої від мікроорганізмів, досягається проведенням комплексу профілактичних заходів, що включають: 1) попередження потрапляння мікроорганізмів до сперми ендогенним шляхом; 2) попередження потрапляння мікроорганізмів до сперми екзогенним шляхом; 3) звільнення

(деконтамінація) сперми від мікроорганізмів, які потрапили до неї. Всі ці заходи взаємно доповнюються і не можуть бути замінені один іншими.

Бактеріоспермія і вірусоспермія (виділення зі спермою бактерій і вірусів) спостерігається у плідників хворих і тих, які перехворіли інфекційними хворобами. У таких тварин можуть виявлятися збудники бруцельозу, туберкульозу, лептоспірозу, трихомонозу, вібріозу, листеріозу, мікоплазмозу, бедсоніозу (хламідії), віруси ящура, ІРТ-ІПВ, парагрипу-3, а при запаленнях статевих органів зі спермою можуть виділятися умовнопатогенні мікроорганізми - стафілококи, стрептококи, синьогнійна і кишкова палочки, гриби тощо.

Для попередження ендогенної бактеріоспермії забезпечують належну годівлю, утримання і регулярно проведення ветеринарного обстеження плідників щодо інфекційних хвороб з обов'язковим дослідженням нативної сперми на наявність загальної кількості мікробних тіл в 1 мл.

Диспансеризацію плідників проводять щоквартально. При цьому паралельно з клінічними обстеженнями і лабораторно-діагностичними дослідженнями обов'язково проводять мікроскопічні дослідження нерозбавленої сперми з метою визначення загальної кількості мікробних тіл і колі-тітру. Досліджують сперму в республіканських, обласних, зональних, районних ветеринарних лабораторіях. Плідників, у спермі яких виявлені синьогнійна палочка, умовнопатогенні й патогенні гриби, а також банальна мікрофлора понад 5000 мікробних тіл в 1 мл, досліджують не менше трьох разів з інтервалом від 3 до 10 днів. За умови наявності ендогенної бактеріоспермії плідників рахують хворими, ізолюють, припиняють від них одержувати і використовувати сперму, з'ясовують причини бактеріоспермії і приймають необхідні заходи лікування. Якщо тварини не піддаються лікуванню, то їх вибраковують.

Мікроорганізми можуть потрапляти до сперми при одержанні з поверхні тіла тварини, з повітря, стінок брудного посуду, інструментів, приладів тощо. Тому профілактика вторинного забруднення сперми мікроорганізмами залежить від дотримання гігієни утримання, стерильності підготовки плідників до одержання, одержання і технології обробки, а також зберігання сперми.

З метою поліпшення санітарної якості сперми плідників, розроблено комплекс заходів щодо асептичного одержання сперми (наприклад, Харківська технологія асептичного одержання і консервації сперми бугаїв), а також впроваджуються окремі заходи асептики і антисептики при одержанні, обробці, заморожуванні, зберіганні і використанні сперми.

Без застосування сануючих речовин можна одержати сперму без мікроорганізмів лише в 20%, максимально в 70% випадків. Для пригнічення мікрофлори в спермі застосовують спеціальні сануючі речовини, що помітно не шкідливі для спермій. Дія будь-якої сануючої речовини залежить не тільки від видового складу мікроорганізмів, але і від їх кількості. Для пригнічення умовнопатогенних, деяких патогенних (вібріонів, бруцел тощо) і банальних мікроорганізмів до середовища для розбавлення сперми додають спермосан-3.

Спеціальна робота з молодими плідниками (бугаї, барани, кнури) має бути спрямована на вироблення у них статевих рефлексів, садок на механічне чучело, виділення сперми на штучну вагіну. До цього їх починають привчати з 8-місячного віку.

**2.** Ветеринарно-санітарні правила на племоб'єднаннях, племпідприємствах і елеверах. Ветеринарні заходи на підприємствах і елеверах проводять у відповідності з ветеринарним законодавством. Після проведення ветеринарних обробок, що супроводжуються травмуванням шкіри чи слизової оболонки (наприклад, скарифікація слизової оболонки препуціальної порожнини), місця травм мають бути вилікувані. Слід пам'ятати, що синьогнійна палочка *P. Aeruginosa* є типовим представником інфекцій ран і наявність травм слизових оболонок стає головною причиною розвитку псевдомонозу у бугаїв, який лікують, використовуючи зеленку, розчини йоду чи марганцю, содові розчини.

Лікування і профілактичні обробки плідників антибіотиками (стрептоміцин, тетрациклін, поліміксін тощо) веде до стійкого порушення у них сперматогенезу і часто до втрати відтворної здатності.

Препуціальну порожнину у плідників слід санувати із застосуванням і чергуванням рекомендованих дезінфікуючих розчинів один раз в 7 днів ввечері перед днем одержання сперми від них.

Проведення ветеринарних обробок плідників, без врахування режиму їх племінного використання, у приміщенні утримання, передманежі і манежі викликає стресову реакцію у тварин і призводить до зниження рівня спермопродукції. Негативний вплив тим сильніший, чим коротший інтервал між проведенням ветеринарних обробок і послідуєчим одержанням сперми. Тому ветеринарні обробки плідників повинні проводитись в амбулаторії після одержання від них сперми, тобто за тиждень до наступного одержання сперми.

Заморожування сперми плідників не позбавляє можливості передачі через неї патогенних мікроорганізмів. Це обумовлюється тим, що антибіотики і стрептоміцин білий пригнічують ріст мікроорганізмів лише на певний період часу. Після глибокого заморожування і розморожування сперми в ній залишаються живими збудники бруцельозу, лептоспірозу, вібріозу, трихомонозу. Тому кожний еякулят законсервованої сперми протягом 30 днів має підлягати карантинному витриманню і мікробіологічному обстеженню. До реалізації допускаються - партії сперми з негативним колі-тітром (кількість мікробних тіл в 1 мл сперми) і при відсутності в спермі мікрофлори, здатної викликати заразні гінекологічні та інші захворювання. Племоб'єднання, племпідприємства, елевери є підприємства закритого типу. Вони повинні мати комплекс типових виробничих приміщень, у тому числі ветеринарний пункт, приміщення для тварин, вигульний двір, майдан для моціону, склад для фуражу, гноєсховище, ізолятор, карантинне відділення. Їх територія поділяється на такі зони: „А” — виробнича зона суворої ізоляції, що обгороджується суцільним забором висотою до 2 м, тут знаходяться приміщення для плідників, манеж для одержання сперми, вигульний двір, майдан для моціону,

лабораторно-технологічне приміщення зі спермосховищем; „Б” - умовно закрита господарська зона, обгороджується забором до 1,5 м, тут знаходиться склад кормів, ветеринарний ізолятор, приміщення для передачі сперми для транспортування до господарств; „В” – умовно відкрита зона, тут знаходиться адміністративне приміщення, гараж, склад палива, котельня тощо. Карантинне відділення має бути розташованим не менше, ніж за 250 м від племпідприємства, тут повинні бути розвантажувальний і завантажувальний пристрій. Сполучення між зонами має бути мінімальним через дезбар'єри, дезковрики.

Комплектування племпідприємств і елеверів тваринами здійснюється тільки після їх ветеринарно - профілактичних і діагностичних обробок та по закінченню встановлених карантинних термінів.

Плідники, які надходять на племоб'єднання, підприємства, елевери, ставляться на карантин. Тварини, які надходять з областей України підлягають карантинуванню протягом 30 діб, а тварини, які надходять із закордону — карантинуються протягом 60 діб. За час карантинування проводять всі діагностичні дослідження. Одержують сперму і змиви із препуціального мішка плідників і піддають бактеріологічному контролю. Під час карантину плідники обслідуються щодо наступних хвороб: бугаї – туберкульозу, лептоспірозу, лейкозу, бруцельозу, трихомонозу, вибріозу; барани і козли – бруцельозу, листеріозу, вірусного аборту; кнури – туберкульозу, бруцельозу, чуми, лептоспірозу; жеребці – сапу, бруцельозу, парувальну хворобу тощо. Плідники, які постійно виділяють сперму з бактеріальною забрудненістю, підлягають лікуванню або вибраковуюються. На всіх плідників має бути заведений ветеринарний паспорт.

Карантинний комплекс повинен бути винесений за межі племоб'єднання, підприємства, елевера чи ферми.

Плідники підлягають періодичному ветеринарному обстеженню згідно затвердженого плану.

Раз протягом місяця на підприємстві і в елевері проводять ветеринарно-санітарний день. Цього дня виконують наступні роботи: ретельне ветеринарне обстеження плідників; розчистку і обрізування копит; ретельне очищення всіх приміщень і їх дезинфекцію. Очищають стіни, вікна, стелю, годівниці. Очищать і дезинфікують також майдан для автотранспорту.

Пасовище для плідників має бути обгородженим парканом.

Персонал, який контактує з плідниками, має періодично підлягати медичному контролю на відсутність зоонозних захворювань.

**3.** Ветеринарно-санітарні правила на пунктах штучного осіменіння, в лабораторіях з племінної роботи та відтворення стада. Пункти штучного осіменіння на фермі колективного господарства чи на селі (для осіменіння тварин фермерських і приватних господарств) будують за типовими проектами. Дозвіл на експлуатацію пункту дає районне управління сільського господарства на підставі заключення ветеринарного лікаря району.



Приміщення пункту, його територію і обладнання утримують чистими і регулярно проводять дезинфекцію. Температура повітря в приміщеннях пункту має бути в межах +16 - +20 С. Стороннім особам вхід на пункт забороняється.

При вході до пункту має бути дезкилимок. У зимовий час його обладнують всередині приміщення для попередження замерзання дезрозчину. Дезкилимок щоденно заправляють 1-2% - ним розчином їдкого натрію.

Щоденно після завершення роботи проводять прибирання всіх приміщень пункту, за необхідності миють станок і підлогу манежу. Віники, лопати та інший інвентар після їх використання щоденно очищають і дезинфікують. Зберігають інвентар у тамбурі чи спеціальній коморі в бочках з дезрозчином.

Для забезпечення нормального відтворення стада на кожному пункті штучного осіменіння проводиться комплекс загальних і спеціальних ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на профілактику захворювань сільськогосподарських тварин, що передаються при паруванні та штучному осіменінні. Заходи щодо профілактики інфекційних захворювань мають свої особливості, що передбачені відповідними ветеринарними інструкціями. Але загальним с обмеження утримування на фермах плідників, усувати можливість поширення інфекції через обслуговуючий персонал, належний ветеринарний контроль за тваринами.

Бажано застосовувати опромінення бактерицидними лампами манежу пункту штучного осіменіння протягом 30 хвилин перед осіменінням. З метою профілактики розповсюдження інфекцій технік зобов'язаний дотримуватись ветеринарно-санітарних правил роботи:

- підтримувати чистоту на пункті;
- забезпечувати стерильність інструментів (перед використанням їх миють і дезинфікують), нові інструменти і посуду — миють гарячим розчином двовуглекислої (20-30 г на 1 л вод) або кальцинованої (10-15 г на 1 л води) соди; інструменти і посуду після миття ретельно ополіскують чистою гарячою водою до повного очищення від соди, витирають чистим рушником або марлевою серветкою, після чого стерилізують (кип'ятінням, „сухим жаром“, автоклавуванням, фламбуванням) і кладуть на зберігання до використання;
- підтримувати чистоту рук (перед і після осіменіння кожної корови мити руки з милом зі щіткою, а потім обробляти їх тампоном, змоченим 96 - ним спиртом);
- спецодяг (гумові чоботи, фартухи) миють і дезинфікують;
- обробляти зовнішні статеві органи тварин перед осіменінням, використовуючи прокип'ячену воду з милом, а потім витирають з допомогою разової серветки.

Заморожена сперма на пунктах і лабораторіях зберігається в рідкому азоті в посудинах Дьюара. У процесі роботи посудина забруднюється мікроорганізмами, які можуть потрапляти і до сперми. Тому посудини Дьюара не рідше двох разів протягом року миють і дезинфікують. Спочатку їх звільняють від сперми і рідкого азоту. Потім миють 2%-ним розчином двовуглекислої соди, після цього внутрішні стінки ополіскують теплою

кип'яченою водою, висушують і дезинфікують 96°-ним спиртом-ректифікатом або бактерицидною лампою протягом 50-60 хвилин. При цьому необхідно слідкувати, щоб температура в середині посудини не підіймалась вище 45-50°C.

Технік має працювати в чистому білому халаті, шапочці чи косинці, а у неблагополучних господарствах щодо заразних хвороб - у фартусі та гумових чоботях. Спецодяг зберігають тільки на пункті штучного осіменіння. При пранні халати обов'язково кип'ятять, а після розгладжують гарячою праскою.

Для виявлення хворих тварин і попередження передачі заразних хвороб від однієї до інших тварин, від тварини до людей технік зобов'язаний здійснювати наступне:

а) ретельно оглядати тварин перед осіменінням, звертаючи особливу увагу на стан статевих органів. У випадку підозри наявності захворювання(виділення гною із піхви, ненормальні зміни слизової оболонки тощо) слід звертатися до лікаря ветеринарної медицини і осіменіння таких тварин здійснювати за його вказівкою;

б) перед і після осіменіння кожної тварини ретельно мити руки з милом і щіткою, а потім обробляти їх тампоном, змоченим 70 -ним спиртом чи 3% -вим перекисом водню.

в) вимити і продезинфікувати після кожного осіменіння інструменти; мікрошприци після миття стерилізують кип'ятінням або дезинфікують 96 - ним спиртом; піхвове дзеркало (розширювачі піхви) - стерилізують кип'ятінням або як виняток фламбуванням;

г) гумові чоботи, фартух щоденно після роботи миють і дезинфікують.

У випадку, коли до пункту приводять для осіменіння тварину, яка підозріла щодо інфекційного захворювання, приміщення манежу і станок після цього дезинфікують 2-3% -вим розчином їдкого натрію. Осіменіння на пункті припиняють поки не буде наданий дозвіл лікаря ветеринарної медицини.

У випадку появи в стаді заразних захворювань штучне осіменіння тварин проводять згідно діючої інструкції щодо боротьби з тим чи іншим захворюванням і під контролем лікаря ветеринарної медицини.

**4.** Ветеринарно- санітарні правила в пологових відділеннях ферм. Технологічно обґрунтовані розміри пологового відділення на молочних фермах і комплексах мають забезпечувати оптимальні умови для отелення корів, утримання новонароджених телят, профілактики післяродових ускладнень, шлунково-кишкових захворювань телят профілакторного періоду. Розміри пологових відділень визначаються кількістю тварин, які будуть телитися протягом року, технологією виробництва, що передбачає певну тривалість утримання тварин у пологовому відділенні. Часто для визначення розмірів пологового відділення визначають середню кількість отелень за день, тиждень, місяць. Сучасні типові проекти пологових відділень з профілакторієм не повною мірою забезпечують дотримання цих вимог. Головний їх недолік — відсутність умов для проведення планових дезинфекцій приміщень, оскільки вони експлуатуються безперервно протягом всіх місяців року. У них не

забезпечується принцип «пусто - зайнято; все зайнято - все пусто». Складно в них уникнути сумісного утримування корів різного фізіологічного стану. Недоліком майже всіх сучасних проектів пологових відділень є наявність капітальних перегородок між секціями, профілакторієм тощо. Найчастіше розміри пологового відділення з профілакторієм становлять 10-12% твариномісць від загальної кількості корів і нетелів на фермі. На великих механізованих фермах бажано розміри пологового відділення доводити до 25% твариномісць від загальної кількості корів і нетелів, оскільки в цьому випадку пологове відділення має служити оздоровчим профілакторієм для всіх корів - породіль.

У пологовому відділенні має бути секція, куди надходять тварини, і, де їх готують до родів. Прив'язне утримання корів у дородовій секції полегшує індивідуальний догляд, ветеринарні обробки, виявлення маститів і їх лікування, очищення тварин, контроль за годівлею тощо. Потім тварин переводять до родової секції, що на молочно - товарних фермах обладнана спеціальними боксами, розміром 2,5 x 2,5 м. Післяродову секцію поділяють на такі підсекції: для корів з благополучним отеленням, цих тварин можна утримувати у пологовому відділенні до припинення виділення молозива; для тварин із незначними відхиленнями від нормального отелення, цих тварин утримують до завершення їх диспансеризації (8-14 діб); тварини з патологічним отеленням, молозиво цих тварин не використовують для вигоювання телят у профілакторію, їх утримують ізольовано у пологовому відділенні до повного одужання. У розрахунку на 100 корів і нетелів дородова секція повинна мати 4 твариномісць, родова – 2-4, а післяродова – 8 твариномісць. Пологове відділення включає профілакторій-телятник, мийну, молочну, Пологове відділення включає профілакторій-телятник, мийну, молочну, комору для концентрованих кормів, приміщення для інвентаря. Принципова суть технології пологових відділень – створення умов індивідуального догляду, годівлі та інших робіт з твариною, тоді як інші виробничі цехи прагнуть забезпечити умови універсалізації робіт, тобто виконання тих чи інших процесів одночасно з великими групами тварин. Через 2-3 доби після родів у корів можуть виникати запалення статевих органів, виділення лохий, тому сумісне утримування корів з телятами в цей період посилює небезпеку інфікування останніх. Приміщення пологового відділення необхідно утримувати в оптимально кращих умовах, забезпечувати ефективну дезинфекцію всіх приміщень, тут мають працювати найбільш кваліфіковані, досвідчені й добросовісні тваринники. Гній і сеча з пологового відділення мають зберігатися окремо не менше, ніж 30 діб. Правильне утримування тварин у пологовому відділенні значною мірою визначає їх здоров'я, збереження приплоду, послідуочу продуктивність і відтворювальну функцію, виробничу культуру на фермі. Перші 3-4 доби після отелення корови і телята дуже чутливі до різних інфекцій. Тому при отеленні має бути чисто, тваринам забезпечується спокій, вони ізолюються одна від іншої шляхом утримування в спеціальних боксах-станках. Пологове відділення забезпечує нормальні умови підготовки до

отелення, оптимальні умови для отелення, профілактику захворювання корів і новонароджених телят.

Відсутність пологових відділень обумовлює отелення тварини в антисанітарних умовах, що сприяє виникненню післяродових захворювань у корів, а новонароджені телята, які ще не висохли, знаходяться на протягах, що знижує їх природну резистентність. До пологового відділення поміщають тільки здорових, особливо щодо заразних захворювань, тварин за 10-15 днів до передбачуваних родів.

Значної уваги необхідно надавати проведенню родів у тварин. Роди мають проходити за спокійної обстановки, тому для забезпечення цього облаштовують спеціальні бокси, станки, загони, які перед родами і після родів ретельно дезинфікують.

Коровам після отелення необхідно дати пити теплу підсолену воду (150-200 г солі на відро води); збирати навколоплідні води здорових корів і випоювати їх після родів у кількості 3-5 л. Необхідно забезпечити можливість корові, вівці облизувати новонароджене, це сприяє не тільки покращанню фізіологічного самопочуття породіллі, більш швидкому висиханню новонародженого теляти чи ягняти, масажує новонароджене, що стимулює кровообіг; сприяє встановленню доміанти мати- новонароджене, новонароджене-мати. Такі заходи, як облизування новонародженого, випоювання навколоплідних вод, молозива профілакує затримку посліду та інші післяродові ускладнення. Якщо у корови після застосування відмічених заходів протягом 8-12 годин не відділяється послід, то його відділяють оперативним способом. Але, перш, ніж застосовувати той чи інший спосіб видалення посліду, необхідно з'ясувати причини його затримки. Наприклад, якщо безпосередньою причиною затримки посліду є атонія матки, то оперативно його відділяють через 24 години. При зрощуванні плідної і материнської частин плаценти, що зустрічається у високопродуктивних корів з порушеним обміном речовин, послід відділяють через 48 годин. При цьому до операції не слід у матку вводити дезинфікуючі розчини, бо це не зменшує, а навпаки, різко збільшує можливість виникнення різних патологічних процесів.

Доять корів після отелення у пологовому відділенні 4-3 рази протягом дня.

При лікуванні ендометритів, обумовлених затримкою посліду, не бажано застосовувати промивання матки, а краще використовувати патогенетичну терапію (озокеріт у поєднанні з синтоміциновою емульсією, 7%-ний розчин іхтіолу на 40%-ний розчином глюкози тощо). З пологового відділення через 14 днів можна виводити тільки тих корів, у яких не проявляються післяродові ускладнення. Тривалість утримування корів у пологовому відділенні після отелення визначається наступним: молозивним періодом, здоров'ям корови, схемою гінекологічної диспансеризації, потребами молозива і молока для телят у профілакторію.

Сучасне великомасштабне, індустріальне, інтенсивне скотарство передбачає наявність цеху відтворення стада, основним складовим елементом якого є пологове відділення.

**Контрольні питання:**

1. Вкажіть рівні чистоти сперми плідників сільськогосподарських тварин.
2. Вкажіть інфекційні захворювання, за якими обов'язково обстежується сперма бугаїв, баранів, кнурів, жеребців.
3. Охарактеризуйте правила контролю за якістю сперми плідників сільськогосподарських тварин.
4. Вкажіть зони, на які поділена територія племпідприємства.
5. Вкажіть ветеринарно-санітарні заходи, що проводяться на пункті штучного осіменіння сільськогосподарських тварин.
6. Охарактеризуйте правила підготовки інструментів для використання при штучному осіменінні тварин.
7. Вкажіть, які дезинфікуючі засоби використовуються на пункті штучного осіменіння.
8. Вкажіть вимоги особистої гігієни техніка зі штучного осіменіння при роботі на пункті.
9. Обґрунтуйте оптимальні розміри пологового відділення на фермі.

## ЛЕКЦІЯ 10

### Технологія відтворення і штучного осіменіння корів і телиць

1. Фізіологія відтворної функції корів і телиць
2. Способи виявлення корів і телиць в стані статевої охоти
3. Підготовка до осіменіння тварин
4. Техніка штучного осіменіння корів і телиць
5. Доза сперми і кількість сперміїв, необхідних для запліднення

**1. Фізіологія відтворної функції корів і телиць.** Відтворна функція великої рогатої худоби значною мірою залежить від ряду фізіологічних факторів. Наприклад, від нормальної функції нервової системи організму тварини, сезонності розмноження, імунних факторів (вироблення спермоаглютининів, біологічної несумісності тощо).

Підвищення відтворної здатності тварин в умовах широкомасштабної селекції здійснюється шляхом оцінки і відбору племінних плідників. Необхідно враховувати, що чим більш інтенсивно здійснюється селекція тварин на підвищення продуктивності, тим більше знижується плодючість.

Гетерозис підвищує плодючість тварин. Так, при міжпородному схрещуванні плодючість може підвищитись до 10%, а при гібридизації, окрім плодючості, суттєво підвищується і маса новонароджених.

Приблизно на 100 отелень є 1-3 випадки народження двійнят, на 13-14 тисяч отелень – народження трійні, а на 120-130 тисяч отелень – народження чотирьох телят. В англійському графстві Суссекс на фермі Дж. Челорена від шестирічної корови Белтан Бренді джерсейської породи менше, ніж за два роки було одержано 7 телят: у грудні 1973 та в листопаді 1974 років вона народила двійнят, а в листопаді 1975 року – трійнят. У 1974 року в Україні в колгоспі ім. Петровського Вінницької області корова народила чотирьох бичків однієї масті, найкрупніший з них мав масу 10 кг, а найдрібніший – 9 кг. Від цієї корови надоювали за добу по 20 кг молока. У червні 1975 року в італійського фермера корова Бяндга фризької породи в третьому отеленні народила п'ятьох телят з масою по 15 кг. У 1986 року в колгоспі "Україна" Нововоронцовського району Херсонської області корова Зірка за другим отеленням народила четверо телят (три бички і теличку) масою 15-18 кг. При першому отеленні вона народила двійнят і за лактацію дала 3287 кг молока з вмістом жиру 3,5%. Корови, які народжують двоє і більше телят є унікальними тваринами і являють собою цінний матеріал для науки і селекції.

Результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених свідчать, що до 20% випадків безпліддя великої рогатої худоби обумовлене спадковими факторами, а до 80% – умовами середовища, впливом клімату, сезону року, зоотехнічними та ветеринарними факторами.

Корови досягають статевої зрілості у віці 8-9 місяців, господарської – при досягненні живої маси 70-75% від дорослих добре розвинутих тварин породи, а

повної зрілості – у віці 25-27 місяців. У середньому добре розвинуті ремонтні телиці мають живу масу у віці 6 місяців 170 кг, 12 місяців – 280 кг, у 18 місяців – 380- 400 кг, а первістки – 500-525 кг. За період тільності (285 діб) телиця має приростати 180-230 кг, а під час отелення втрачає 11-15% своєї живої маси.

Тривалість статевого циклу у корів становить 19-21 добу, а статевої охоти – до 36 годин. Овуляція найчастіше здійснюється через 10-14 годин після згасання охоти.

## **2. Способи виявлення корів і телиць в стані статевої охоти.**

Післяродовий період у скотарстві триває більше 30 днів, і статеву охоту у корів слід виявляти починаючи з 14 дня після отелення. 100% корів у стані статевої охоти можна виявити тільки за умови чотириразового спостереження, тривалістю по 30 хвилин, протягом дня, за умов триразового – до 90%, дворазового – до 80%, одноразового – лише до 60% тварин в охоті.

Виявляють корів і телиць в охоті різними способами – візуально оглядаючи зовнішні статеві органи і за проявом рефлексу "нерухомості", з використанням бугаїв-пробників, а також з використанням інструментальних методів тощо. Найкраще, коли всі ці методи поєднуються і використовуються комбіновано.

## **3. Підготовка до осіменіння тварин.**

Підготовка корів до отелення починається із своєчасного їх запуску і повноцінної годівлі протягом сухостійного періоду, а телиць – з забезпечення їм оптимальних умов утримання і годівлі, щоб вони мали 75% живої маси по відношенню до дорослих добре розвинутих тварин.

Незалежно від того, яким способом проводиться штучне осіменіння, необхідно підготувати тварину до осіменіння, здійснивши наступне: доставити тварину на пункт штучного осіменіння; зафіксувати тварину в станку; дати можливість тварині заспокоїтись (усунути стресові реакції); обмити з кружки Есмарха теплою водою, зростити теплим розчином (1:5000) фурацилшу, а потім витерти серветкою насухо зовнішні статеві органи тварині; здійснювати введення сперми у статеві органи, не причиняючи болі тваринам, виключаючи введення холодних і гарячих інструментів; оператор має бути в чистому халаті, коротко обстригти нігті на пальцях своїх рук, підготувати стерильні інструменти, відтяти сперму, оцінити її якість тощо;

## **4. Техніка штучного осіменіння корів і телиць.**

Штучне осіменіння тварин є біотехнічний засіб втручання в процес природного парування, що полягає в одержанні, технологічній обробці сперми та її перенесення, із застосуванням спеціально розроблених інструментів і засобів, у таке взаємоположення, що дозволяє здійсненню запліднення при більш раціональному використанню сперми і більш ефективному вирішенні цілого комплексу зооветеринарних проблем. Штучне осіменіння може здійснюватись поза організмом /in vitro/ або в організмі тварини. При цьому, в залежності від місця введення сперми до статевих органів тварин розрізняють такі способи: правильно у каудальну частину каналу шийки матки, то сперма з його каналу внаслідок всмоктуючих скорочень матки, поступає в канал шийки

пульсуючими рухами. Щоб підтримувати моторику матки слід повторювати масаж клітора. Якщо сперма всмоктуючими скороченнями матки не поступає в шийку матки, то легким стисканням пальців руки на ампулу вводиться сперма.

Після введення сперми катетер виймають з піхви. Здійснюють масаж тварині в області поперекових хребців 2-3 хвилини. Потім витримують тварину на прив'язі до затухання ознак статевої охоти.

Візо-цервікальний спосіб застосовують при осіменінні корів і телиць. У піхву тварини оператор вводить незаражене і зволене теплим фізіологічним розчином піхвове дзеркало, бажано з освітлювачем. Розкриває його бранші, а потім з допомогою шприца- катетера вводить у канал шийки матки на глибину 6-7 см дозу сперми.

Для осіменіння використовують такі інструменти: піхвове дзеркало (з браншами або трубчасте) з освітлювачем і шприц-катетер різних конструкцій. Можна використовувати інструменти для осіменіння самок спермою, розфасованою в облицьованих гранулах, соломинках. Інструменти до використання готують у лабораторії пункту, де на столі ставлять чотири пронумеровані баночки з притертими пробками місткістю 150-300 мл. Баночки №1, №3, №4 заповнюють свіжоприготовленим стерильними 1%-ним хлористим натрієм або 2,9%-ним розчином лимонічного натрію, а баночку №2 – 70%-ним спиртом. У спеціальних баночках мають бути приготовлені стерильні марлеві серветки і тампони, змочені 96%-ним спиртом. Для фламбування металевих піхвових дзеркал використовують спиртівки або запалені спиртові тампони. Зовнішню обробку шприца-катетера та інших інструментів здійснюють серветками і тампонами.

Для відпрацьованих розчинів на стіл ставлять чашку з товстостінного скла. Для шприца-катетера, пінцета, корнцанга, термометра, скляних паличок ставлять стерильну підставку.

На початку роботи шприц-катетер, попередньо простерилізований кип'ятінням, промивають від залишку води фізіологічним розчином з баночок №1, потім із баночки №2 70%-ним спиртом і баночок №3 та №4 по чергово по 4-5 разів з кожної. При промиванні шприца-катетера розчин зливають у товстостінну чашку. Забороняється, з метою уникнення забруднення, вилити назад у баночки фізіологічний розчин і спирт, якими промивали чи дезинфікували шприц-катетер. Розчини в баночках №1, №3, №4 мають бути теплими (37-39°C), щоб шприц-катетер перед наповненням спермою був теплим. Потім, обхопивши канюлю шприца-катетера стерильною марлевою серветкою, рухом поршня виганяють рештки фізіологічного розчину з катетера і після цього наповнюють його спермою для осіменіння.

Наповнений спермою шприц-катетер тримають канюлею вгору і рухом поршня вгору витискують з катетера пухирці повітря до появи на кінчику канюлі катетера краплі сперми, яку наносять на предметне скло для оцінки цієї сперми за рухливістю спермійів під мікроскопом. Після цього шприц-катетер кладуть на стерильну підставку і проводять оцінку сперми за рухливістю.



Металеve піхвове дзеркало перед використанням можна стерилізувати кип'ятінням, сухим жаром, фламбуванням. Ступінь нагрівання піхвового дзеркала оператор може контролювати, доторкуючись ним до тильної сторони долоні, хоча надійніше тримати дзеркало в термостаті, де температура відрегульована на 38-40°C.

Перед введенням сперми в статеві шляхи піхвове дзеркало зрошують фізіологічним розчином. Потім, розвівши статеві губи, вводять дзеркало у піхву самки до опори, після цього повертають його важелями вниз, обережно розводять бранші, відшукують розетку шийки матки і в її канал вводять катетер на глибину 4-6 см. Сперму вводять повільно і плавно натискуючи на поршень шприца. Після введення сперми злегка відпускають важелі, але не повністю, щоб не защемити слизову оболонку браншами, повертаючи важелі в попереднє положення, так, щоб за ними зімкнулися стінки піхви, і тільки після цього виводять катетер з цервікального каналу, а за ним з піхви дзеркало. Мано-цервікальний спосіб штучного осіменіння головним чином корів здійснюється при допомозі поліетиленової ампули, сполученої із стерильним поліетиленовим катетером. Сперму вводять на достатню глибину (6-7 см) в канал шийки матки безпосередньо рукою в одноразовій поліетиленовій рукавиці. Телиць, оскільки у них вузька піхва і щоб уникнути больових подразнень, а іноді і розривів, рекомендується осіменіння проводити іншими способами. До набору інструментів для мано-цервікального способу осіменіння входить поліетиленова ампула для сперми, що має форму зрізаного конуса (стінки шийки ампули товсті, що сприяє міцному сполученню її з катетером); поліетиленовий катетер, що представляє собою трубку із гладенькими (овальними) кінчиками, довжиною 75 мм і зовнішнім діаметром 4,8 мм; поліетиленова рукавиця довжиною 800 мм і товщиною плівки 30-40 мкм. При використанні для осіменіння облицьованих гранул, застосовують зоошприц, що виготовляють промисловістю стерильно в індивідуальній упаковці. Зоошприц складається з циліндричного корпусу, фланця, що знімається і поршня. Циліндричний корпус на вихідному кінці має на зовнішньому діаметрі виступ для фіксації фланця. Вихідний кінчик фланця закінчується конусоподібним звуженням з отвором.

У необхідних випадках стерилізація може бути проведена перед використанням інструментів. Для цього ампули, катетери і рукавиці розкладають в один шар і над ними на висоті 20-40 см включають бактерицидну лампу. Стерилізацію проводять протягом 60-80 хвилин.

Оператор стерильними ножицями зрізає ковпачок ампули в області шийки і з'єднує її з катетером, не виймаючи останній. При використанні для осіменіння облицьованих гранул, застосовують зоошприц, що виготовляють промисловістю стерильно в індивідуальній упаковці. Зоошприц складається з циліндричного корпусу, фланця, що знімається і поршня. Циліндричний корпус на вихідному кінці має на зовнішньому діаметрі виступ для фіксації фланця. Вихідний кінчик фланця закінчується конусоподібним звуженням з отвором.

У необхідних випадках стерилізація може бути проведена перед використанням інструментів. Для цього ампули, катетери і рукавиці розкладають в один шар і над ними на висоті 20-40 см включають бактерицидну лампу. Стерилізацію проводять протягом 60-80 хвилин.

Оператор стерильними ножицями зрізає ковпачок ампули в області шийки і з'єднує її з катетером, не виймаючи останній повністю з пакувального поліетиленового пакету. Потім розморожена сперма набирається в ампулу за принципом вакууму.

Поклавши підготовлені інструменти на стерильну підставку, оператор надіває поліетиленову разову рукавицю на праву руку (при вісьових рубцях запаювання рукавицю краще вивернути), змочує її зовнішню поверхню 1%-ним розчином хлористого натрію або двовуглекислої соди, обережно вводить руку у піхву корови і визначає рівень розкритості шийки матки. Переконавшись у доцільності осіменіння, пальцями руки протягом однієї хвилини робить масаж піхвової частини шийки матки. Остання при масажі скорочується, корова заспокоюється і до кінця осіменіння стоїть нерухомо. Не виймаючи долоні руки з піхви, лівою рукою подає підготовлений для осіменіння інструмент із спермою, не змінюючи положення ампули, вводить катетер у канал шийки матки під контролем вказівного пальця на глибину довжини катетера. Масажуючи шийку матки кінчиками пальців, підштовхують ампулу долонею до тих пір, поки катетер не ввійде повністю у канал шийки матки на всю довжину нього. Потім підіймають ампулу на 2-3 см (кут нахилу 15-20 ) і витискують із неї сперму великим та вказівним пальцями. Стискувати ампулу слід спочатку біля верхнього кута дна, в напрямку до її шийки, щоб повністю витиснути сперму з ампули і катетера. Сперму слід витискувати з ампули в момент розслаблення шийки матки і всмоктувального скорочення матки. Якщо шийка матки перестала скорочуватись, то потрібно обережно порухати катетером з боку в бік або назад і вперед.

Після введення сперми оператор, не розтискуючи пальців руки з ампули, виводить катетер з каналу шийки матки, поклавши інструмент на дно піхви, додатково масажує шийку матки. Виводити руку з інструментом з піхви слід обережно. Інструменти і рукавицю після їх використання для осіменіння корови знищують.

Ректо-цервікальним способом сперму корові вводять за допомогою стерильних одноразових пластмасових, поліетиленових або багаторазових скляних піпеток у шийку матки, фіксуючи її рукою через пряму кишку. При цьому позитивний вплив на запліднення здійснює масаж статевих органів у процесі осіменіння, що знімає відповідну (захисну) реакцію самки на введення інструментів у статеві шляхи, а також підсилює моторику матки, що сприяє перенесенню сперміїв до яйцепроводів і здійсненню овуляції.

Для осіменіння самок спермою, замороженою в облицьованих гранулах, застосовують спеціальні інструменти, що складаються з металевого чи з іншого матеріалу трубчатого корпусу, дротикового стержня з дископодібною опорою (гонуловвідник) і захисного чохла. Один кінець корпусу має круглий фланець

для фіксації пальцями продовжувача, а другий – зовнішню різьбу для сполучення з катетером.

Перед осіменінням ректо-цервікальним способом інструмент збирають за такою послідовністю: підготовлену гранулу сперми вкладають у канал одноразового катетера, який з'єднують з подовжувачем - грануловідником. Поршнем проштовхують гранулу, досилаючи її до максимально можливої опори. У такому стані подовжувач з наконечником поміщають у тонкостінний поліетиленовий чохол, один кінець якого запаятий і має звуження, а другий - фіксують у рухливому замці. Через вихідний отвір наконечника інструмента роблять прокол стерильною голкою облицьованої гранули із спермою. Підготовлений інструмент вводять у статеві шляхи самки. Після проходження піхви наконечник звільняють від чохла, одночасно вводячи його у цервікальний канал самки. Знімають чохол шляхом зсування його в напрямку протилежному руху інструмента при допомозі рухливого замка, в який зафіксований вільний кінець поліетиленового чохла.

При введенні наконечника у цервікальний канал на достатню глибину (6-8 см) витискують сперму шляхом натискування кнопки штовхача. Після осіменіння катетер разом з чохлом відділяють, а подовжувач використовують для послідуєчих осіменінь у такій же послідовності без додаткової стерилізації. При використанні спрощеного подовжувача захисний чохол не застосовують.

Якщо сперма розфасована у флаконах чи інших ємкостях, то з них в катетер набирають дозу об'ємом 1 мл. При осіменінні корів і телиць спермою, розфасованою в соломинках (пайєтах) користуються інструментами для осіменіння, що складаються з металевої трубки – катетера з утримувачем і фіксатором, стержня – поршня-штовхача і захисного чохла, піпетки або запобіжника. Всі металеві частини інструменту можна назвати капілярівідником.

Перед осіменінням оператор бере пакунок з одноразовими піпетками, протирає тампоном, змоченим 96%-ним спиртом один із кутів пакунка і надрізує його стерильними ножицями або прориває кінцем пакунка. Висунувши піпетку на 1/3 її довжини, з'єднує із стерильним шприцем за допомогою муфти (поліетиленової, гумової) або з поліетиленовою ампулою, попередньо зрізавши її ковпачок. Потім піпетку витягують повністю, а надрізаний кінець пакета запаюють. Кут мішечка захисного чохла обробляють спиртовим тампоном, відрізають ножицями так, щоб з отвору можна було взяти один чохол, кінець якого витягують на 20-30 мм, при цьому решта його лишається стерильною.

**5. Доза сперми і кількість спермійв, необхідних для запліднення.** При використанні для осіменіння корів і телиць сперми, яка зберігається у замороженому стані необхідно дотримуватись наступного: рухливість розморожених спермійв має бути не нижче 4 балів, а сперма від плідників-поліпшувачів допускається використовувати з рухливістю 3 бали; кількість спермійв у дозі з прямолінійним-поступальним рухом повинно становити не менше 15 млн., а сперму від особливо цінних плідників-поліпшувачів допускається використовувати з кількістю спермійв у дозі 10 млн.; об'єм дози

має бути 0,1-1,0 мл; тривалість виживання спермійів при температурі 38°C має бути не менше 5 годин; колі-титр сперми має бути негативним; наявність у спермі мікроорганізмів, які викликають інфекційні захворювання, повністю виключається.

#### **Контрольні питання:**

1. Техніка і правила осіменіння корів і телиць візоцервікальним, ректоцервікальним способами.
2. Техніка і правила осімення корів маноцервікальним способом.
3. Техніка і правила осіменіння телиць епіцервікальним способом.
4. Техніка і правила осіменіння корів і телиць спермою, яка зберігалась у пайєтах, облицьованих і необлицьованих гранулах.
5. Дози введення сперми при зберіганні в різних видах.
6. Строки і кратність осіменіння корів і телиць.
7. Інструменти та підготовка їх для проведення штучного осіменіння корів і телиць.

## ЛЕКЦІЯ 11

### Теорія і технологія штучного осіменіння свиноматок

1. Особливості біології розмноження свиней
2. Статевий цикл свиноматки
3. Правила осіменіння
4. Стимуляція і синхронізація відтворення в свинарстві

**1. Особливості біології розмноження свиней.** Свині – багатоплідні тварини. У гнізді новонароджених може бути від 6 до 32 поросят. Світовий рекорд за цим показником одержаний у Китаї і він становив 42 живих поросят за один опорос.

Тривалість життя свиней у середньому становить 12-15 років, хоча відомі випадки, коли, наприклад, в Угорщині, свиноматка жила 22 роки, 42 рази поросилася і за життя народила 414 поросят. Статевої і господарської зрілості свині досягають у віці 7-8 місяців. Тривалість статевого циклу у них становить 18-25 днів, а статевої охоти – 3-5 діб. Зрілі фолікули починають овулювати з другого дня від початку охоти і відбувається овуляція асинхронно. Тривалість життя яйцеклітин після овуляції становить 6-10 годин. Свині здатні давати потомство у всі сезони року, але найкращих поросят одержують від зимового поросіння. Сезонність розмноження відсутня у всіх порід свиней. Господарської зрілості свині досягають при масі тіла 100 кг.

За типом природного парування свині відносяться до тварин з матковим способом введення сперми. Садка і еякуляція у кнурів триває 7-15 хвилин, під час якої виділяється від 250 до 1000 мл сперми.

Сперма кнурів має концентрацію 0,1-0,5 млрд/мл. Співвідношення об'єму сперміїв до загального об'єму еякуляту становить 3-7%. Тривалість життя сперміїв у статевих органах самок відповідає періоду 46-48 годин.

Поросність у свиней триває 112-116 днів. Жива маса новонароджених нормальних життєздатних поросят становить 0,8-1,4 кг. Протягом року матка може пороситись 2-2,5 рази.

**2. Статевий цикл свиноматки.** Для оператора з штучного осіменіння свиней достатньо важливою умовою є поділ тварин за фізіологічним станом на три групи: тварини у стані статевого спокою (15 діб); тварини у стані тічки (до 5 діб); тварини у стані охоти (до 56 годин). Тічку у тварин можна визначити візуально, а охота найбільш вірогідно визначається рефлексологічно за чітко вираженим рефлексом «нерухомості» з характерним прогинанням спини і похрюкуванням при натискуванні долонею руки в ділянці попереку. Статева охота починається пізніше й завершується раніше тічки.

Цикл відтворення – це період від одного поросіння до наступного. Він включає період поросності 112-116 днів, підсисний період 30-60 днів, період відпочинку і осіменіння маток 10-20 днів. Тривалість циклу відтворення може

становити від 162 до 196 днів. Тривалість циклу відтворення вказує на інтенсивність племінного використання маток.

**3. Правила осіменіння.** Проводять штучне осіменіння свиней на спеціально обладнаних пунктах чи цехах відтворення, де матки фіксуються в спеціальних індивідуальних станках.

Виявлення статевої охоти у свиней проводять трьома способами: з допомогою кнурів-пробників; візуально, спостерігаючи за поведінкою тварин і оглядаючи зовнішні статеві органи; з допомогою спеціального приладу естрометра.

Виявлення маток у стані статевої охоти проводять з допомогою кнурів-пробників. Пробниками використовують плідників, які не представляють племінної цінності. Виявлення охоти проводять один або два рази протягом дня (вранці і ввечері). Дворазове виявлення маток в охоті забезпечує більш високі результати запліднення. При цьому маток утримують в індивідуальних станках за 12 годин до першого осіменіння. Протягом цього часу вони звикають до місцях в станках і заспокоюються.

Виявлення маток в охоті проводять в один і той же час, як правило після годівлі тварин. У прохід свинарника між клітками, де утримуються матки, вибрані для осіменіння, заганяють пробника. Свиноматок, які реагують на пробника, по чергово випускають у прохід і дають пробникові можливість зробити пробу садки. Якщо матка у цьому випадку не проявляє рефлексу «нерухомості», то її повертають до станка, а в наступні дні у неї перевіряють наявність охоти особливо ретельно.

Потреба кнурів-пробників визначається з розрахунку один пробник на 100 маток. Використовують пробників з 8-9 місячного віку. Для того щоб підтримувати статеві рефлексі і вони не згасали у пробників їм рекомендується 2-3 рази протягом місяця давати садку на матку в стані статевої охоти. Щоденне використання пробників обумовлює їх виснаження. Оптимальним режимом є один день використання, а потім два дні відпочинку і т.д. В зв'язку з цим слід мати три групи пробників.

Кожну матку в стані статевої охоти бажано осіменяти два рази: перший раз через 10-12 годин після виявлення, а другий раз – через 24 години після першого осіменіння. Ремонтних свинок перший раз осіменяють через 24 години після виявлення охоти і другий раз – через 12 годин після першого осіменіння. Після осіменіння всіх маток витримують в індивідуальних станках до згасання охоти.

Як правило, матки проявляють статеву охоту і їх осіменяють через 7-10 днів після відлучення поросят у двомісячному віці. Але в умовах товарних ферм при достатній повноцінній годівлі маток можна осіменяти і у підсисний період (через 25-30 днів після поросіння). За цих умов статеву охоту у маток можна стимулювати, наприклад, вводячи прозерін дозою 0,8-1 мл два рази з інтервалом 12 годин, а потім СЖК чи гравогормон дозою 1,5-2,0 тис. ОД. Виявлення охоти проводять вранці і ввечері. Після виявлення стимульованої статевої охоти маток відразу ж осіменяють, оскільки така охота швидко згасає.

Глибина введення катетера в геніталії (піхву і канал шийки матки) матки свині може становити 40-50 см.

Сперму перед введенням підігривають до 30-35°C. При проведенні штучного осіменіння маток у холодних приміщеннях зручно використовувати універсальний прилад-термос.

Доза сперми для осіменіння маток живою масою 100-150 кг визначається з розрахунку 1 мл сперми на 1 кг живої маси тварини. Для осіменіння маток живою масою більше 150 кг доза може бути збільшеною до 150-180 мл.

Для осіменіння використовують сперму з рухливістю 5-10 балів. У дозі осіменіння має міститись не менше 3-5 мільярдів спермій з прямолінійно-поступальним рухом. Вводять сперму повільно протягом 5-7 хвилин. Швидкість введення сперми регулюють висотою підняття флакону приладу над рівнем спини і легеньким натискуванням на стінки флакона. Суть фракційного методу штучного осіменіння свиней полягає в тому, що спочатку вводять нерозбавлену сперму, а потім – розріджувач (заповнювач). За кордоном фракційний спосіб застосовують досить рідко, оскільки він вимагає порівняно складної апаратури і техніки осіменіння.

На великих свинофермах і комплексах доцільно мати цех відтворення, що включає пункт штучного осіменіння і лабораторію. Цех осіменіння включає наступне: сектор холостих свиноматок; манеж для осіменіння; сектор щойно осіменених маток.

У секторі холостих свиноматок тварин утримують групами по 15-20 голів у станку, тут їх перевіряють на наявність статевої охоти. У манежі для осіменіння мають бути індивідуальні клітки- станки шириною 0,6 м, довжиною 2,0 м, висотою 1,1м, які мають двоє дверцят (ззаду і спереду). Ці клітки-станки облаштовують годівницями, поперечними планками чи поясами для фіксації матки при введенні сперми. Температура в манежі для осіменіння не повина бути нижче 18°C. У секторі свіжопоросних маток тварин утримують групами по 15-20 голів протягом 30 днів після осіменіння. Ці матки вважаються умовнопоросними, тому за ними здійснюється контроль, чи вони не перегуляють протягом місяця після осіменіння. Лабораторію штучного осіменіння за структурою і особливостями виробничої діяльності ділять на основний і 2-3 підсобних пункти штучного осіменіння. Основний пункт штучного осіменіння включає такі виробничі приміщення: лабораторію; мийну; стерилізаційну; манеж для одержання сперми від кнурів; приміщення зі станками (2,5x3,5 м) для утримування кнурів (основних та ремонтних). До основного пункту мають входити допоміжні приміщення - кімната для працівників, душова, комора. На підсобному пункті достатньо мати, окрім цеху осіменіння, лабораторію і мийну.

На основному пункті утримують кнурів-плідників, від яких одержують сперму, оцінюють її якість, розбавляють і використовують для осіменіння маток як на основному, так і на підсобних пунктах у тому чи іншому господарстві. Окрім комплексів, основні пункти організовують у племінних заводах і спецгоспах.

Манеж для одержання сперми від кнурів повинен мати декілька кліток розміром підлоги 2,5-3,5 м і висотою перегородок 1,4 м. У ньому на висоті 2 м має бути підвішено декілька бактерицидних ламп.

Орієнтовна потреба кнурів на основному пункті визначається з розрахунку: один плідник, перевірений за якістю потомства, на 450-500 маток. Бажано мати резерв – 50-60% кнурів більше норми. За умови природного парування потреба кнурів визначається з розрахунку один плідник на 30-35 маток.

На основному пункті важливою є робота по привчання молодих кнурів віддавати сперму на чучело. Починають привчати тварин до садок на чучело з 7-8 – місячного віку. Цю роботу проводять у манежі для одержання сперми, де має дотримуватись тиша, не яскраве освітлення, категорично забороняється присутність сторонніх людей. З кнурами поводяться спокійно, впевнено, але не грубо, оскільки грубе відношення до тварин буде викликати у них прояв захисного рефлексу і взагалі гальмування статевих рефлексів.

На фермі має бути визначений порядок осіменіння. Потребу сперми планують з розрахунку дворазового осіменіння протягом статевої охоти. На одне осіменіння витрачається від 100 до 150 мл розбавленої сперми з вмістом 3-5 млрд. сперміїв.

**4. Стимуляція і синхронізація відтворення в свинарстві.** Для стимуляції і синхронізації статевої функції свиноматок використовують біологічні препарати (прогестерон, СЖК, гравогормон, овоген, естрогенні гормони, прозерін тощо), синтетичні препарати (ацетат-мегестрола, амол, діамол тощо). На вміст біологічно активних речовин щодо стимуляції статевої функції багаті деякі рослини (елеутерокок, конюшина, кінські боби, горох, капуста, стебла кукурудзи тощо).

Стимуляція і синхронізація відтворювальної функції свиней - це не панацея від всіх недоліків, що мають місце в умовах товарного виробництва, а вимушений захід, що вимагає додаткових витрат і певною мірою ускладнює технологію виробництва. Окрім того, за певних умов може порушуватись біологічно створена гормональна рівновага в організмі тварин. У більшості випадків стимулюється статеві активність тварин. Майже відсутні ефективні заходи (окрім годівлі, умов вирощування і утримання), що стимулюють овогенез і сперматогенез. Наприклад, СЖК маткам вводять у дозі 1,5-2,5 тис. ОД залежно від живої маси, для стимуляції статевої охоти та поліовуляції.

Застосовують комбінований спосіб введення нейротропних препаратів і СЖК за схемою: 0,5% -ний водний розчин прозеріну дозою 0,5-0,8 мл під шкіру, одноразово; після ін'єкції нейротропного препарату вводять СЖК або гравогормон дозою 1,0-1,5 мл.

Застосовують стимуляцію маток, які не прийшли в охоту протягом 7-10 днів після відлучення поросят, а також молодих свинок, які через 30 днів після виділення до групи осіменіння не проявили статевої охоти.

Введення під шкіру протягом двох-трьох тижнів (два рази на тиждень) 400-500 тис. ОД вітаміну А підсисним маткам сприяє більш активному прояву



статевої охоти. З цією метою застосовують "Тривіт", якій містить в 1 мл 15 тис. ОД вітаміну В<sub>3</sub> і 10 мг вітаміну Е, розчиненого в олії, застосовують дозою 3 мл внутрішньом'язево 2-3 рази протягом тижня.

Можна застосовувати пророщене зерно вівса або пшениці (ростки до 1 см), які містять вітаміни Е. Його згодовують щоденно по 50-100 г на добу з 4-5 дня після поросіння. Добрий ефект забезпечує згодовування риб'ячого або м'ясного борошна.

#### **Контрольні питання:**

1. Техніка і правила осіменіння свиноматок фракційним та нефракційним способами.
2. Техніка і правила осіменіння свиноматок внутрішньо матковим способом.
3. Дози введення сперми при різних способах штучного осіменіння свиноматок.
4. Інструменти і підготовка їх для проведення штучного осіменіння свиноматок.
5. Технологія виборки свиноматок у статевій охоті за допомогою кнура-пробника.

## ЛЕКЦІЯ №12

### Теоретичні передумови і технологія штучного осіменіння у конярстві

1. Особливості розмноження коней
2. Підготовка жеребців до парувального сезону
3. Організація пунктів штучного осіменіння кобил
4. Техніка штучного осіменіння кобил, визначення охоти

**1. Особливості розмноження коней.** Понад 6,5 тисяч років минуло з часу одомашнення людиною диких коней на степових територіях сучасної України. Біля 400 порід коней виведено за цей період у різні історичні часи і різних країнах світу, серед них аборигенні, заводські (спеціалізовані й комбіновані) верхові, упряжні, робочі, ваговозні, м'ясні, молочні, спортивні тощо.

виведено за цей період у різні історичні часи і різних країнах світу, серед них аборигенні, заводські (спеціалізовані й комбіновані) верхові, упряжні, робочі, ваговозні, м'ясні, молочні, спортивні тощо.

У коней майже відсутня сезонність розмноження. Вони можуть проявляти статеву охоту і виділяти сперму в усі сезони року. Господарської зрілості коні досягають у віці 2-3 роки. У цьому віці молодих кобил вперше парують чи штучно осіменюють.

Тривалість статевого циклу у кобил коливається від 15 до 24 днів, а статева охота може тривати від 3 до 7 днів. Найбільш оптимальний час осіменіння кобил є період з 5 до 10 дня після нижеребки. А після початку статевої охоти оптимальний час осіменіння починається з 3-го дня охоти і потім щоденно до завершення охоти.

Фолікули в яєчниках кобил розвиваються в фолікулярній ямці – малій кривизні яєчника, тому при ректальному дослідженні їх порівняно легко знаходити. Овулюють фолікули з 3-го дня від початку статевої охоти.

Тривалість жеребності у кобил коливається від 330 до 360 днів. Роди проходять легко. Тому післяродова інволюція матки проходить швидко. І вже через 5-10 днів тварина може проявити статеву охоту і запліднитись. Це обумовлено специфікою будови плаценти у кобил. Найчастіше народжується одне лоша, хоча відомий випадок, коли кобила народила четверо лошат, а по двоє лошат родить 1-1,5% кобил.

Коні відносяться до найбільш довгоживучих сільськогосподарських ссавців. Тільки репродуктивну функцію вони зберігають понад 20 років. Важливою умовою ефективного ведення конярства є одержання щорічно від кожної кобили лошати. В умовах конезаводів і господарств одержують по 90 і більше лошат у розрахунку на 100 маток. Однією з головних умов забезпечення ефективного відтворення коней та поліпшення їх якості є правильно організоване парування. Штучне осіменіння у конярстві застосовують з часів

роботи І.І. Іванова, який в заповіднику Асканії-Нова в умовах виробництва проводив штучне осіменіння коней з 1903 року і понині, як зоотехнічний метод для одержання більшої кількості приплоду від висококласних оцінених за якістю потомства плідників при найменших затратах. Штучне осіменіння в конярстві є дуже важливим і ветеринарним заходом.

Звертаємо увагу на необхідність дотримання оператором техніки безпеки при проведенні парування і штучного осіменіння кобил. При цьому кобил і жеребців слід розкувати – кобил на задні ноги, а жеребців на передні. Якщо через певну причину кобилу не можна розковувати, то на її ноги надівають спеціальні башмаки. Під час парування, осіменіння і ректального дослідження на кобилу надівають парувальну шлею, яку закріплюють на путових суглобах.

**2. Підготовка жеребців до парувального сезону.** Для того чи іншого пункту штучного осіменіння коней відбирають жеребців тих порід, яких розводять у даному районі, господарстві. Плідники мають бути перевірені за якістю потомства. При відборі жеребців-плідників надають перевагу тим, які показали на випробуваннях високу працездатність, мають міцну конституцію і правильний екстер'єр.

Придатність жеребців до відтворення визначають заздалегідь до початку парувального сезону. При цьому здійснюють клінічний огляд тварин, визначають їх статеву активність, якість і санітарний стан сперми. Якість сперми жеребців оцінюють протягом трьох днів підряд, одержуючи один еякулят протягом дня. Заключну оцінку проводять на підставі якості сперми третього еякуляту. Якщо сперма жеребців протягом трьох днів має низькі показники, то період оцінки слід продовжити.

Нормальна сперма жеребців має молочний колір із сіруватим відтінком, без будь-якого специфічного запаху. Не допускається до використання сперма з розувато-червоним чи зеленуватим забарвленням, із запахом гнилі. Сперма жеребців повинна мати рухливість сперміїв 10-5 балів, концентрацію 200-400 млн/мл, об'єм еякуляту не менше 30 мл. Протягом племінного використання жеребців постійно контролюють якість їх сперми. Тварин непридатних для відтворення каструють.

Якщо жеребців завозять на пункт з інших господарств, то їх необхідно карантинувати протягом 30 днів, а імпортованих з інших країн – протягом 60 днів.

**3. Організація пунктів штучного осіменіння кобил.** Пункт штучного осіменіння кобил має розміщуватися в типових або пристосованих приміщеннях, що відповідають технологічним та ветеринарно-санітарним вимогам. Вони повинні мати манеж, лабораторію і мийну. А міжгосподарські пункти повинні мати ще і приміщення для утримування жеребців-плідників, підсобне приміщення, комору для зберігання упряжі і фуражу та вигульний майданчик для моціону жеребців.

Манеж для одержання сперми і осіменіння кобил повинен мати площу 50 м<sup>2</sup>, висотою 4 м, з природнім освітленням 1:10. Підлогу манежу покривають м'яким асфальтом і облаштовують стік для води. Стіни манежу фарбують

світлими фарбами. Температура повітря в манежі має бути не нижче 18°C. Для фіксації кобил у манежі встановлюють дерев'яний або металевий станок.

Лабораторію для дослідження, розбавляння і зберігання сперми розміщують у світлому приміщенні з дерев'яною підлогою і опаленням. Стіни лабораторії фарбують світлими фарбами. Температуру повітря в лабораторії необхідно підтримувати на рівні 18-25°C. Біля стін встановлюють лабораторні столи для інструментів, мікроскопу з термостатом, посуд та інші прилади. У лабораторії бажано мати лабораторні табуретки, шафу для зберігання інструментів і матеріалів, шафу-термостат, що відрегульована на температуру 30-35 С для посуду та інструментів.

Мийна кімната служить для миття і стерилізації всіх інструментів, посуду, підготовки штучних вагін для одержання сперми від жеребців. У мийній необхідно мати холодну і гарячу воду, сушильну шафу, два столи - один для використаного, а інший для чистого посуду.

На філіях пунктів, де осіменяють кобил тільки транспортованою спермою, обладнують манеж для осіменіння кобил та приміщення-лабораторію (що опалюється) для зберігання термосів зі спермою, інструментів і підготовки посуду та апаратури.

**4. Техніка штучного осіменіння кобил, визначення охоти.** Осіменіння кобил у всіх природнокліматичних зонах України розпочинають з лютого і закінчують до 20 червня. При цьому вижеребка проходить весною, коли вже встановлюється тепла погода. За умови проведення осіменіння в інші терміни може народжуватись ослаблений молодняк. Час осіменіння кобили визначають за зовнішніми ознаками статевої охоти і за станом фолікулів в яєчниках.

Зовнішні ознаки статевої охоти у кобили визначають з допомогою жееребця-пробника. Після вижеребки охоту в кобил виявляють починаючи з п'ятого дня. Перша статевая охота у підсисних кобил, як правило, є скороченою, але сильною і осіменіння в цей період найбільш ефективно. Тварин, які не проявляють ознак статевої охоти протягом 12-14 днів після вижеребки, досліджує ветеринарний лікар-гінеколог. У молодих кобил охоту виявляють щоденно з початку парувальної компанії. У кобил, які надійшли на пункт штучного осіменіння, оптимальний час для осіменіння визначають ректально.

При цьому досліджують форму фолікулів, їх розміри, консистенцію (пружність, м'якість), флуктуацію (переміщення) рідини в досягнутому фолікулі. За цими ознаками визначають різні стадії зрілості фолікула, які умовно позначають літерою "Ф" з цифрою наступних стадій зрілості: Ф<sup>0</sup> – нормальний яєчник у спокої, форма бобоподібна, розміри в середньому такі: довжина 5-7 см, ширина 3 см, товщина 2 см, консистенція щільна, фолікул відсутній; Ф<sup>1</sup> – початок зрілості фолікула, яєчник набуває форми неправильного бобу внаслідок збільшення однієї його долі, де настає ріст фолікула, який прощупується у вигляді невеликого пом'якшення; Ф<sup>2</sup> – зріючий фолікул, яєчник збільшується за розмірами, набуває грушоподібної форми, у фолікулі прощупується слабка флуктуація рідини; Ф<sup>3</sup> – фолікул майже досяг зрілості, яєчник ще біль збільшився, має грушоподібну форму: фолікул кулеподібний і

має значну флуктуацію;  $\Phi^4$  – фолікул зрілий, має форму кулі, флуктуація напружена, стінки його дуже потоншені (за консистенцією нагадує куряче яйце без шкаралупи);

ОВ — овуляція, напруженість стінок фолікула ослабла, за обережної пальпації розміри фолікула зменшуються, після завершення овуляції яєчник значно зменшується за розмірами; місце яєчника, де розвивався фолікул, м'яке, складчасте, флуктуація відсутня;

ЖТ – жовте тіло на місці фолікула, який овулював, утворюється жовте тіло, воно має неправильну форму сплющеної з боків кулі до 2-4 см, м'якуватої консистенції.

Осіменяють кобил за стадії зрілості фолікула третього і четвертого ступенів ( $\Phi^3$  і  $\Phi^4$ ).

Після осіменіння через кожні 24 години кобил ректально досліджують і, якщо овуляція не відбулась, то осіменіння повторюють.

На пунктах, де не використовують ректальний метод контролю стану фолікулів, кобил осіменяють за умови добре виражених ознак статевої охоти, повторюючи його через кожні 24 години до відбою.

При штучному осіменінні кобил застосовується маточний спосіб, коли сперма вводиться безпосередньо в матку. Для осіменіння кобилу заводять у станок або надівають на неї парувальну шлею. Зовнішні статеві органи тварини ретельно миють тампоном, змоченим у чистій воді. Для кожної кобили використовують новий тампон. Хвіст тварини від кореня до половини ріпиці забинтовують чистим полотняним рушником.

Осіменіння кобили здійснюють з допомогою стерильного еластичного гумового катетера, кінець якого вводять рукою у шийку матки на глибину 10-12 см. Сперму вводять з допомогою шприца, який приєднують до зовнішнього кінця катетера.

Безпосередньо в матку кобилі вводять 25-30 мл розбавленої сперми, а тваринам ваговозних порід – 35-40 мл. Мінімальною дозою сперми при осіменінні за певних умов може бути 20 мл.

По завершенню осіменіння гумовий катетер і шприц миють теплою водою і кип'ятять у дистильованій воді в спеціальному стерилізаторі.

Перед осіменінням кожної наступної кобили технік ретельно миє руки теплою водою з милом, насухо витирає їх чистим рушником і дезінфікує тампоном, змоченим 90%-ним етиловим спиртом. Зовні катетер витирають сухою марлевою серветкою, а потім тампоном, змоченим 96%-ним етиловим спиртом. На руку можна одіяти поліетиленову рукавицю, яка використовується для осіменіння великої рогатої худоби.

Через 8-9 днів після завершення статевої охоти і останнього осіменіння у кобил знову виявляють статево охоту. Це повторюють через день протягом 30 днів. Якщо тварина перегуляла, то штучне осіменіння повторюють, дотримуючись такої ж техніки, як і в першу статево охоту. А якщо тварина не перегулює протягом місяця після осіменіння, то потім ректально досліджують її на предмет жеребності.

Осіменіння кобил можна також проводити і візо-цервікальним методом за допомогою піхвового джерела і скляного катетера з'єданого з шприцом місткістю 20 мл. Техніка осіменіння схожа за технікою осіменіння корів і телиць цим способом.

**Контрольні питання:**

1. Інструменти і підготовка їх для проведення штучного осіменіння кобил.
2. Технологія визначення оптимального часу осіменіння кобил за допомогою жеребця-пробника, дозрівання фолікула на яєчнику, ступеня відкриття шийки матки.
3. Технологія візоцервікального способу осіменіння кобил.
4. Технологія цервікального способу осіменіння коби за допомогою різних катетерів.
5. Дозування сперми в залежності від способу зберігання.

## ЛЕКЦІЯ №13

### Технологія відтворення і штучного осіменіння овець, кіз і кролів

1. Біологічні основи відтворення овець
2. Формування маточних отар та підготовка їх до осіменіння
3. Організація осіменіння
4. Біологічні основи відтворення кіз
5. Відтворення кролів

**1. Біологічні основи відтворення овець.** Майже всі породи овець, яких розводять в Україні, проявляють сезонність розмноження. Період парувального сезону тонкорунних і напівтонкорунних порід овець триває з серпня до лютого. Сезонність розмноження овець і кіз обумовлюється видовими, породними й індивідуальними особливостями організму тварин, а також годівлею, наявністю ягнят під матками, лактацією, тривалістю світлового дня тощо.

Наука і передова практика нині накопичили дані про те, що сезонність розмноження – ознака динамічна й на неї можна спрямовано впливати зоотехнічними заходами. Тому в племінній справі, паралельно з роботою, спрямованою на підвищення вовнової продуктивності овець, необхідно вести роботу по розхитуванню сезонності розмноження овець, підвищення їх багатоплідності і плодючості.

Багатоплідність тварин - це здатність самки за один окот народити певну кількість приплоду. Для підвищення природної багатоплідності овець необхідно використовувати баранів і маток, які характеризуються спадковими ознаками багатопліддя, тобто відбирати їх з багатоплідних окотів. Багатоплідність визначають як потенційне, що визначається методом підрахунку жовтих тіл в яєчниках, добутих з організму кітних овець; фактичне – це кількість ягнят, які народились й діловий вихід – це кількість ягнят, які збереглися до відлучення. Всі три показники багатоплідності важливі для визначення племінної цінності маток.

Плодючість тварин визначається за їх здатністю народити певну кількість приплоду за рік чи протягом життя. Підвищити плодючість овець можна за рахунок ущільнення окотів, наприклад, проведення трьох окотів протягом двох років. А позиттєва плодючість залежить від тривалості репродуктивного періоду тварин і раціонального їх використання.

Тривалість статевого циклу у овець коливається від 14 до 19 діб. Із збільшенням віку маток тривалість статевого циклу дещо подовжується. Тривалість періоду штучного осіменіння маток повинна становити не менше двох статевих циклів, тобто 33-40 днів. "Зачистку" (покриття маток, які перегуляли після штучного осіменіння) бажано проводити 1-1,5 статевих цикли, тобто 20-25 днів. Таким чином, у тварин контролюються 3-4 статеві

цикли, що дозволяє проводити окоти протягом двох місяців, одержувати майже одновікових ягнят, що полегшує умови формування сакманів і проводити одночасне відлучення ягнят перед стрижкою.

Тривалість періоду статевої охоти у овець коливається від 18 до 40 годин. У більше 60% маток статева охота починається в нічні та передранкові години. Овуляція фолікулів здійснюється через 27- 30 годин від початку охоти, і якщо овулює декілька фолікулів, то вона відбувається асинхронно. Часом інтервал між овуляцією фолікулів коливається від 2 до 4 годин.

Свіжоодержані спермії баранів зберігають біологічну повноцінність і рухливість у геніталіях фізіологічно нормальних і клінічно здорових овець до 30-40 годин. А спермії, які зберігалися в замороженому стані, зберігають рухливість у геніталіях маток до 16-18 годин.

Яйцеклітини після овуляції зберігають свою біологічну повноцінність протягом 6-10 годин. Тому, щоб забезпечити запліднення всіх овульованих яйцеклітин маток необхідно осіменяти два рази - ранком зразу після виявлення охоти і через 8- 10 годин після першого осіменіння. А якщо охота у тварин продовжується до ранку наступного дня, то необхідно провести й третє осіменіння.

Період кінності у овець становить п'ять місяців (142-154днів).

Овогенез і сперматогенез у овець триває 40-50 днів, тому період підготовки маток і баранів до осіменіння повинен тривати не менше двох місяців.

Скороспілість овець визначається не тільки породою, але і рівнем годівлі та умовами утримання. Статевої зрілості вівці досягають у віці 9-11 місяців, господарської – у 16-18 місяців, а повної зрілості у віці 22-24 місяці.

**2. Формування маточних отар та підготовка їх до осіменіння.** Для ведення племінної роботи і кращої організації виробничих процесів, зокрема, стрижки, випасання, осіменіння овець, розділяють їх на отари, які формують з тварин однієї породи, статі, віку, класу. У господарствах, де невелика кількість овець, утримують в одній отарі маток різного віку і класів. Для інтенсивного ведення галузі, ефективного відтворення стада, забезпечення виробництва вовни й баранини у структурі стада необхідно мати питому вагу маток 45-60 відсотків.

Розміри отар визначають у залежності від таких конкретних умов: природно-кліматична зона і можливість використання пасовищ, розміри кошар, рівень механізації трудомістких процесів, спосіб утримання, кількість тварин, організація праці чабанів тощо. В умовах Степу України оптимальні розміри маточних отар становлять 800-850 тварин, ремонтних ярок – 800-900; поголів'я на відгодівлі й валухів – 1100-1200 тварин. В умовах Лісостепу і Полісся розміри отар значно зменшують. А в гірській зоні Карпат і Криму розміри отар зменшують приблизно у два рази порівняно зі Степовою зоною.

Отари молодняка формують після відлучення ягнят у віці 3,5- 4 місяців, включаючи до них на 50-70 тварин більше, ніж за прийнятою нормою для даної зони .



В умовах великих ферм і комплексів бажано, щоб протягом 6-7 років склад маточних отар не змінювався. За цей час від маток одержують 5-6 окотів. Якщо через зооветеринарні чи і господарські причини розмір отари скорочується, то доукомплектовувати її слід не ярками, а матками з розформованих отар з таким розрахунком, щоб вони були одного класу і віку. Постійний склад маточних отар поліпшує умови проведення племінної роботи й ветеринарно-санітарних заходів.

Оптимальні строки осіменіння маток встановлюють з врахуванням особливостей біології розмноження овець, природно-кліматичної зони, господарських умов (наявність кормів, приміщень, кваліфікованих кадрів), щоб забезпечити окоти у найбільш вигідні для конкретного господарства терміни.

Парувальну кампанію у вівчарстві слід підрозділяти на три періоди: підготовчий, основний та заключний ("зачистка").

Підготовчий період за тривалістю повинен становити 1,5-2,5 місяців. Починається цей період з відлучення ягнят, формування маточної отари, проведення профілактичних ветеринарних обробок і купок. Основною метою підготовчого періоду є доведення вгодованості маток до середньої та вище середньої. Оскільки цей період припадає на жаркі літні місяці, коли вівці вдень пасуться погано, то доцільно забезпечити випасання маточних отар у нічні години.

Другий напрям робіт у підготовчий період пов'язаний з підготовкою баранів-плідників на племінних підприємствах і заводах, та баранів-пробників безпосередньо в господарствах. На кожні 100 маток, які підлягають осіменінню, готують два пробника. При підготовці баранів-пробників до осіменіння необхідно забезпечити їм раціон 2,8-3,2 кормових одиниць й 110-120 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю. Раціони для цих тварин повинні містити сіно, концентрати, корми тваринного походження, вітаміни. Молодим баранам, віком до 2,5 років, раціон збільшують на 10-15% з розрахунку на їх ріст і розвиток. Поять баранів два рази протягом дня (вранці і ввечері). Звертають увагу на стан кінцівок у пробників, оскільки від міцності них значною мірою залежить ефективність їх використання гіри виявленні маток у стані статевої охоти.

У цей період у баранів-пробників необхідно перевіряти якість сперми, бо вони часто використовуються для покриття маток, які перегуляли після штучного осіменіння в період "зачистки".

Третій напрямок робіт у підготовчий період пов'язаний з підбором і підготовкою кадрів для проведення штучного осіменіння та обладнання пункту штучного осіменіння овець.

Закінчується підготовчий період ревізією маточних отар за відтворною здатністю. Маток, які протягом 2-3 останніх років не давали приплоду необхідно вибракувати. Проводиться атестація пункту штучного осіменіння і техніка.

**3. Організація осіменіння.** Строки осіменіння овець визначаються з врахуванням особливостей їх фізіології розмноження, природнокліматичної

зони, технології виробництва і господарських умов, щоб забезпечити окоти маток у найбільш сприятливій для конкретного господарства терміні. Багаторічна практика вівчарства свідчить, що за умов традиційної технології ведення галузі в умовах України оптимальними термінами окотів овець є зимовий і ранньовесняні періоди.

Найбільш сприятливими у відношенні наявності вільної робочої сили є зимові окоти, але вони певною мірою підвищують витрати на одержання ягнят через зростання вимог і потреби щодо кормів, поліпшення умов утримання маток і ягнят, витрати на утеплення приміщень тощо.

Але в усіх випадках окоти визначаються термінами осіменіння, а осіменіння овець можна розпочинати тільки тоді, коли статеву охоту щоденно проявляє не менше 6-8% маток від загальної їх кількості в отарі. Тобто з отари, чисельністю 800-850 тварин виявляється в стані статевої охоти 50 і більше маток.

При визначенні строків осіменіння овець приймають до уваги ще й наступне: 1). Можливість виростити, відгодувати і реалізувати живою масою біля 40 кг молодняк поточного року народження у віці 8-9 місяців, не залишаючи його на зимівлю, чим забезпечується значна економія кормів. При цьому ягнят відлучати від маток необхідно у віці 3,5-4 місяців живою масою 29-30 кг. 2). Відлучення ягнят бажано проводити у строки, щоб найбільшою мірою було використане для їх годівлі материнське молоко, як найцінніший корм для ягнят у перші 3-4 місяці життя. 3). Ягнят слід відлучати в такі строки, щоб мати можливість готувати маток до осіменіння протягом не менше двох місяців.

Особливої уваги заслуговує дотримання зооветеринарних правил відлучення ягнят. Перетримування ягнят під маткою, коли лактація вже згасає, часто обумовлює травмування вим'я маток ягнятами. При виборі строків осіменіння маток необхідно враховувати і терміни стрижки овець, щоб "голодна тонина" на вовні маток, що утворюється в молочний період, не знаходилася на середині волокна, оскільки таке волокно стає дефектним. При цьому приймають до уваги, що вовна, наприклад, у мериносових овець приростає зі швидкістю приблизно 1 см протягом місяця. Тому розраховують проведення стрижки таким чином, щоб стригальський ніж проходив приблизно по "голодній тонині" або поруч. В зв'язку з цим, строки осіменіння маток планують з врахуванням: особливостей біології розмноження овець; наявності кормів для маток і ягнят (грубих, концентрованих і соковитих); наявності маточних кошар з тепляками для облаштування пологового відділення, приміщення для облаштування сакманів; наявності кваліфікованих кадрів і сакманщиків; термінів проведення стрижки маток тощо.

Слід зауважити, що сезонність розмноження, навіть у тонкорунних порід овець, можна ліквідувати шляхом наступних заходів: систематично проводити спеціальну селекцію овець зі слабо вираженими ознаками сезонності розмноження; забезпечувати овець повноцінною і достатньою годівлею в усі сезони року; знімати материнську домінанту шляхом проведення більш

раннього відлучення ягнят від маток; скорочувати годівлю в усі сезони року; знімати материнську домінанту шляхом проведення більш раннього відлучення ягнят від маток; скорочувати тривалість світлового дня, шляхом утримування маток у затемнених і зволожених приміщеннях у літній період; запускати в отари вазектомованих баранів з метою стимуляції статевої функції у маток тощо.

Ефективна організація відтворення стада овець як в умовах фермерських господарств, звичайних традиційних ферм, так і на великих фермах та комплексах забезпечується в першу чергу глибоким знанням біології розмноження овець, рівнем зоотехнічної і ветеринарної роботи, організаційно-господарськими постійно діючими і разовими заходами, рівнем кваліфікації кадрів, умовами утримання. Штучне осіменіння овець в умовах різних форм господарств та різної технології ведення вівчарства може проводитись на стаціонарних типових і пристосованих, тимчасових або пересувних пунктах штучного осіменіння, де у залежності від форми організації осіменіння можуть використовувати свіжоодержану нерозбавлену чи розбавлену транспортовану, або сперму, яка зберігається у замороженому стані.

Пункти штучного осіменіння овець обладнують в маточних кошарах. На великих вівцефермах пункти будують біля кошар з східної чи південної сторони. Це дозволяє раціонально використовувати сонце для освітлення і підтримання температурного режиму в приміщеннях (манежі, лабораторії) пункту.

Пункт штучного осіменіння овець включає: баз, обладнаний спеціальними оцарками для виявлення овець у стані статевої охоти; накопичувач з розколом (струнка) для розподілу овець по оцарках згідно плану закріплення за баранами маток; оцарок-накопичувач для розміщення маток перед осіменінням; оцарок-накопичувач для вже осіменених овець; манеж для осіменіння, обладнаний фіксаційним станком; лабораторію; мийну; приміщення з високими риштаками для утримування баранів-пробників.

Баз для виявлення овець у стані статевої охоти облаштовують поруч з пунктом. Щоб в ньому було сухо, бажано його розміщувати на підвищеному місці або схилі. Щоб під час вибірки овець не підіймався пил у ньому роблять товсту підстилку з соломи. Окрім того, у негоду це дозволяє відбирати овець чистими. У дощову погоду баз для виявлення овець в охоті обладнують безпосередньо в маточній кошарі. Обладнують його з переносних щитів (читунів) довжиною 3-4 м, висотою 1,15-1,25 м. Розміри базу визначають з розрахунку 3,5-4,0 м<sup>2</sup> на одну вівцю. По кутках базу обладнують оцарки для відокремлення маток, виявлених у стані статевої охоти. Ці оцарки обладнують з розрахунку 1-1,5 м<sup>2</sup> на вівцю, а загальна їх площа повинна бути розрахована на 6-8% маток від загальної їх кількості в отарі.

Оскільки, в базу для виявлення овець у стані статевої охоти поверхня повинна бути не слизькою, не брудною, не створювати пилу, то в ньому не можна утримувати овець вночі, тирлувати, годувати і напувати. У цьому базу вівці знаходяться тільки під час виявлення у них статевої охоти вранці і ввечері

по 1,5-2 години. На вівцекомплексах його розміщують на майданчиках з асфальтним покриттям, хоча такий баз суттєвих переваг у порівнянні з описаним традиційним не має.

Якщо на пункті проводиться осіменіння декількох отар, то базів для виявлення овець в охоті необхідно мати стільки, скільки маточних отар підлягає штучному осіменінню. Але закріпляти за одним пунктом більше 3-4 маточних отар не практикується, оскільки буде розтягуватись період осіменіння. Ряд маток у такому випадку буде осіменятись через тривалий час після завершення вибірки, в результаті буде знижуватись запліднення і багатоплідність маток.

Накопичувач з розколом (стрункою) служить для розподілу овець за баранами, згідно плану закріплення (особливо ретельно ця робота проводиться в племінних господарствах) або розподілу маток за класністю і по отарах (в умовах товарних господарств). Цей накопичувач повинен бути розрахований на 6-8% маток від їх загальної кількості в отарі чи отарах. Він повинен з'єднуватись безпосередньо з оцарками для відділення маток закріплених за тим чи іншим бараном і манежем пункту штучного осіменіння. Обладнується з розрахунку площі підлоги 1 м<sup>2</sup> на вівцю, адже коли він тісний, то чабанам буде значно простіше відловлювати маток для подачі їх до манежу для осіменіння.

На пунктах з механічною подачею овець до манежу, ярок – накопичувач для неосіменених маток відсутній, а транспортер механізованої установки є ніби продовженням розколу.

Манеж для осіменіння овець повинен забезпечувати санітарно-гігієнічні умови проведення штучного осіменіння тварин, а також оптимальні умови для роботи і мати нормальний температурний режим. Розміри манежу визначаються технологією осіменіння, що застосовується на пункті й можуть бути від 6 до 20 м<sup>2</sup> і навіть більше, коли, наприклад, застосовується карусельна установка. Підлога в манежі повинна бути не слизькою і легко митися, краще її покривати асфальтом або робити з дерев'яних дощок. Стіни в манежі на висоту до 1,5-1,7 м бажано облицьовувати кахельною плиткою, а верхню їх частину і стелю білять водоемульсійною фарбою білого кольору.

**4. Біологічні основи відтворення кіз.** Козівництво – галузь тваринництва, яка займається розведенням кіз для одержання молока, м'яса, вовни, пуху, шкір, хутра. Молоко кіз характеризується високим вмістом жиру і білку, бактерицидною дією. З шкір кіз виготовляють шевро, хром, лайку, замщу, сап'ян тощо. З пуху кіз виготовляють легкі тканини, тонкий трикотаж, кращі сорти фетра, хустки. З тонкої вовни кіз виготовляють технічні тканини, килими, ліжники і трикотаж, а з грубої – вовняні тканини і трикотаж. Кози мають досить чітко виражену сезонність розмноження. Парувальний сезон припадає на осінь. Штучне осіменіння кіз в Україні не практикують, хоча воно здійснюється так, як і овець з використанням тих же інструментів, приладів, реактивів і матеріалів,

Кози більш скороспілі у порівнянні з вівцями. Статевої зрілості вони досягають у віці 5-7 місяців. Тривалість статевої охоти становить 24-48 годин

(ознаки охоти-тварина неспокійна і погано їсть, гіперемія і почервоніння зовнішніх статевих органів, енергійне виляння хвостом), а статевого циклу - 18 днів. Коза віком 1 рік може народити козеня. Вагітність у кіз становить біля 150 днів.

До родів тварин готують за 10-15 днів. Роди протікають 30-40 хвилин. Перший тиждень козенят годують через 2,5 години. Через 1-2 години після родів козу здоюють. Протягом першого тижня козу доять 5-6 разів протягом доби, потім поступово переходять на триразове доїння

У приплоді як правило народжується 1-2 (іноді до 5) козенят. Послід відділяється через 1-3 години після родів. Якщо козеня родиться в оболонці, то її необхідно розірвати. Пуповину обрізають на відстані 8-10 см від черевної стінки і перев'язують ниткою змоченою йодом. Підсисний період триває до 4-х місяців

Самців можна використовувати у віці 6 місяців. Добре вгодовані кози дружньо проявляють статеву охоту, мають високу плодючість і народжують здорових козенят. У теплі осінні дні охота у кіз проявляється сильно, а з настанням холодів різко знижується.

Якщо планують одержувати молодняк для відгодівлі, а кіз доїти, то парують їх весною чи літом. А якщо планують одержувати ремонтний молодняк, то кіз парують восени з таким розрахунком, щоб козіння проходило весною, коли оптимальні умови для вирощування молодняка.

Після родів кози проявляють статеву охоту на 10-14 день. Щоб одержати приплід два рази протягом року прагнуть не пропустити першу охоту після козіння. Коза, яка не запліднилась восени, рідко проявляє охоту раніше, ніж восени наступного року. Восени проявляють охоту ті тварини, які дали приплід весною. У кіз, навіть при чіткому виконанні правил парування, відсоток перегулів маток може становити 15-20%.

**5. Відтворення кролів.** Якість приплоду значною мірою залежить від якості плідника. Для парування самок підсаджують у клітку до самця. Через 10-15 днів після парування вже можна точно визначити крільність матки. Крільність у самок триває 30 днів. При народженні кроленята мають масу 40-64 г. Самки можуть поєднувати крільність з лактацією, тому здатні давати 4-5 окролів протягом року.

Штучне осіменіння кролів ускладнюється тим, що овуляція фолікулів спонтанно не здійснюється, вона проходить тільки за умови природнього парування. При застосуванні штучного осіменіння кролиць, їх спочатку спаровують з вазектомованим кролем і після цього через 2-4 години вводять сперму одержану від племінних кролів-плідників. Необхідно звертати увагу на те, що матка у самок кролів двороздільна. Тому при штучному осіменінні сперму необхідно вводити окремо в два роги.

Сперму від племінних кролів-плідників починають одержувати з річного віку. Для цієї мети використовується звичайна штучна вагіна, що і для барана, тільки вкорочена на 8-10 см або ж виготовлена із скла. В якості підставної тварини можна використовувати кролематку або ж чучело, виготовлене із

шкіри забитої кролиці. Для розбавлення сперми використовують, в основному, глюкозо-жовтковий розріджувач. Спеціально виготовлених інструментів для введення сперми при осіменінні кролиць практикою не запропоновано. Проте для цієї мети можна використовувати одноразовий пластиковий двохграмовий шприц до якого приєднують піпетку довжиною 10-12 см. Можна рекомендувати також інструменти, які використовуються при ману-цервікальному осіменінні корів.

У молоці кролематок 13-27% жиру, 10-15% білка, 1,8-2,1% молочного цукру, 2,6% мінеральних речовин. Висока поживність молока забезпечує швидкий розвиток кроленят, вже на 5-7-й день життя вони покриваються пухом і їх жива маса подвоюється, па 10-11-й день починають бачити, на 15-20-й день починають вилізати з гнізда.

Кроленята народжуються голими і сліпими. Відлучають кроленят від матки у віці 1,5-2 місяці при досягненні живої маси 0,9-1,2 кг. Утримують самок окремо від самців, якщо такої можливості нема, то самців каструють.

Тривалість життя кролів сягає 5-8 років, а тривалість племінного використання у відтворенні 4-7 років.

#### **Контрольні питання:**

1. Інструменти та підготовка їх для штучного осіменіння вівцематок і ярок.
2. Техніка і правила осіменіння овець візоцервікальним способом.
3. Техніка і правила осіменіння ярок епіцервікальним способом.
4. Технологія виборки вівцематок в статевій охоті.
5. Технологія осіменіння у кролівництві.
6. Технологія осіменіння у козівництві.

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Акушерство, гінекологія та штучне осіменіння сільськогосподарських тварин : навчальний посібник / [Г. Г. Харута, С. С. Волков, І. М. Плахотнюк та ін.]. — К. : Аграрна освіта, 2013. — 445 с.
2. Андрієвський В. Я. Ветеринарне акушерство, гінекологія і штучне осіменіння / В. Я. Андрієвський, І. В. Смирнов. — К. : Вища школа, 1971. — 418 с.
3. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології : підручник / [В. А. Яблонський, С. П. Хомин, Г. М. Калиновський та ін.]. — Вінниця : Нова книга, 2006. — 567 с.
4. Гришко Д. С. Лекції з ветеринарного акушерства : навч. посібник / Д. С. Гришко. — Харків : Прапор, 2000. — 400 с.
5. Журавель М. П. Технологія відтворення сільськогосподарських тварин / М. П. Журавель, В. М. Давиденко. — К. : Видавничий дім "Слово", 2005. — 336 с.
6. Заянчковский И. Ф. Практикум по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных / И. Ф. Заянчковский, И. В. Смирнов. — М. : Колос, 1975. — 271 с.
7. Інструкція з бонітування сільськогосподарської птиці. Інструкція з ведення племінного обліку в птахівництві. — К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. — 36 с.
8. Інструкція зі штучного осіменіння корів і телиць. - К, 2001.
9. Інструкція зі штучного осіменіння овець і кіз. -К., 2003. — 64с.
10. Інструкція зі штучного осіменіння свиней. Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. — К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. — 64 с.
11. Карташов І. І. Штучне осіменіння с.-г. тварин з основами акушерства : навч. посібник / І. І. Карташов, Г. С. Шарапа. — К. : Вища школа, 1989. — 304 с.
12. Смирнов І. В. Штучне осіменіння с.-г. тварин / І. В. Смирнов. — К. : Вища школа, 1982. — 255 с.
13. Шипилов В. С. Практикум по акушерству гинекологии и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных / В. С. Шипилов, Г. В. Зверева, И. И. Родин. — М. : Агропромиздат, 1988. — 335 с.
14. Яблонський В. А. Біотехнологія відтворення тварин : підручник / В. А. Яблонський. — К. : Арістей, 2005. — 296 с.

Навчальне видання

В. О. Мельник, О. О. Кравченко, М. М. Поручник

# ТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ ТВАРИН

Курс лекцій

Відповідальний за випуск: В. О. Мельник

Технічний редактор: О. О. Кравченко,  
М. М. Поручник

Формат 60×84.1/16. Ум. друк. арк. 3,5  
Тираж 30 прим. Зам № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.