

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ І ТЕХНОЛОГІЙ
У ТВАРИННИЦТВІ

Кафедра інфекційних та інвазійних хвороб

**Конспект лекцій
з дисципліни**

«Ветеринарно-санітарна експертиза»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за
спеціальністю Н6 (211) «Ветеринарна медицина»
(частина 2)



м. Кам'янець-Подільський
2025 рік

Укладачі:

Сергій ПРОСЯНИЙ – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри інфекційних та інвазійних хвороб Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Юлія ГОРЮК – докторка ветеринарних наук, доцентка, професорка кафедри ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
(протокол № від 2025 р.)*

Рецензенти:

Микола КУХТИН – доктор ветеринарних наук, професор, завідувач кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Сергій КЕРНИЧНИЙ – кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувач кафедри ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Конспект лекцій (частина 2) з дисципліни «Ветеринарно-санітарна експертиза» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н6 (211) «Ветеринарна медицина» / Сергій ПРОСЯНИЙ, Юлія ГОРЮК. Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2025. 206 с (13,34 др. арк.).

Методична розробка дасть можливість здобувачам краще опрацювати теоретичний матеріал щодо питань ветеринарно-санітарної експертизи. Конспект лекцій (частина 2) містить інформацію щодо основ технології, інспектування та гігієни переробки технічної тваринної сировини, молока та молочних продуктів, яєць, рибної сировини та меду.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
Тема 1: Технологія, товарознавство і ветсанекспертиза крові та ендокринної сировини	5
Тема 2. Технологія, товарознавство і ветсанекспертиза шкіряно-хутрової та технічної сировини.....	27
Тема 3. Ветеринарно-санітарні умови одержання якісного та безпечного молока. Зміни молока під час зберігання.....	47
Тема 4. Правила одержання молока на молочнотоварних фермах. Первинна обробка молока.....	66
Тема 5. Молоко, як можливе джерело інфекційних хвороб.....	83
Тема 6: Переробка молока на підприємствах молочної промисловості.....	91
Тема 7: Технологія виготовлення та ветсанекспертиза молочнокислих продуктів	110
Тема 8: Ветеринарно-санітарна експертиза яєць.....	128
Тема 9: Основи технології і переробки риби і виробництва рибних продуктів та їх ветеринарно-санітарної оцінки	143
Тема 10: Ветеринарно-санітарна експертиза риби при інфекційних та інвазійних хворобах.....	168
Тема 11: Ветеринарно-санітарна експертиза меду.....	186
ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ.....	206

ПЕРЕДМОВА

Сучасна держава не може обійтися без чітко організованої служби ветеринарної медицини. Необхідність систематично розвивати тваринництво з метою забезпечення населення повноцінними та доброякісними продуктами харчування і технічної тваринницької сировини, завдання захисту людей від хвороб, спільних для людини та тварини, нагально вимагають постійного ветеринарно-санітарного контролю за виробництвом, зберіганням, транспортуванням і реалізацією даної продукції. Це витікає з потреб суспільства, із завдань розвитку матеріального виробництва.

Саме ці питання розглядає навчальна дисципліна «Ветеринарно-санітарна експертиза», яка є однією з обов'язкових компонент фахової підготовки профільного каталогу освітньої програми «Ветеринарна медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти. З урахуванням сьогодення, великої кількості економічних та соціальних негараздів, робота ветсанекспертів дуже складна, відповідальна і вимагає від них досконалих фахових знань.

Ветеринарно-санітарна експертиза – наука, що вивчає методи дослідження і ветеринарно-санітарної оцінки продуктів тваринного і рослинного походження. Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх лікарів ветеринарної медицини знань з проведення ветеринарно-санітарних заходів для чіткого вирішення питань санітарно-гігієнічних досліджень і ветеринарно-санітарного благополуччя харчових продуктів та технічної сировини тваринного та рослинного походження під час їх виробництва, транспортування, зберігання та реалізації, дотримуючись чинних ветеринарно-санітарних правил.

В цьому аспекті наведений нижче конспект лекцій (частина 2) з дисципліни «Ветеринарно-санітарна експертиза» дає змогу сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні знання щодо технології, товарознавства і ветсанекспертизи крові та ендокринно-ферментної сировини, шкіряно-хутрової та технічної сировини, молока і молочних продуктів, риби, яєць та меду. В ньому ґрунтовно висвітлено основні санітарно-гігієнічні вимоги, які дозволяють одержати якісну та безпечну сировину, а також методологію проведення ветеринарно-санітарної експертизи згаданої продукції та її ветеринарно-санітарної оцінки.

Навчальний посібник містить необхідну теоретичну інформацію, що сприяє кращому засвоєнню практичного матеріалу. Призначено для здобувачів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю Н6 (211) «Ветеринарна медицина». Підготовка грамотних фахівців у галузі ветеринарної медицини, розвиток у них необхідних теоретичних та практичних компетенцій є основним завданням даного методичного видання. Методичне видання також рекомендовано для викладачів, лікарів ветеринарної медицини, науковців, які займаються питаннями проведення ветеринарно-санітарної експертизи.

Тема 1: Технологія, товарознавство і ветсанекспертиза крові та ендокринної сировини

План

1. Значення і класифікація продуктів з крові.
2. Морфо-хімічний склад і харчова цінність крові.
3. Основні правила технології збирання і переробки крові.
4. Особливості ветеринарно-санітарного контролю крові і готових продуктів.
5. Загальна характеристика ендокринно-ферментної сировини.
6. Технологія первинної обробки ендокринно-ферментної сировини.
7. Ветеринарно-санітарні вимоги до відбору та первинної переробки ендокринно-ферментної сировини.

1. Значення і класифікація продуктів з крові.

Кров продуктивних сільськогосподарських тварин використовують для виробництва харчової, лікарської, кормової і технічної продукції. Це зумовлено кількісними і якісними властивостями крові та вмістом важливих фізіологічно активних речовин.

Переробляти кров на харчові потреби і для виробництва медичних препаратів можна тільки після ветеринарного огляду туші та внутрішніх органів тварин. Кров для переробки беруть від здорових тварин великої рогатої худоби та свиней. Кров дрібної рогатої худоби, коней, птиці використовують тільки для виробництва кормів і технічної продукції.

Розрізняють наступні продукти з крові:

1. Харчові продукти – альбумін, ковбасні вироби, кров'яна плазма (замінник яєчного білка у кулінарному, кондитерському і ковбасному виробництві), а саме:

- в умовах м'ясокомбінатів цільну кров, придатну на харчові потреби, направляють для виробництва кров'яних виробів (кров'яні ковбаси, м'ясні хліби, сальтисони), а також у поєднанні з білками молока – для виробництва ковбас;
- іншу кров розділяють на рідку фракцію (плазму або сироватку) і формені елементи. Натуральну кров і еритроцити використовують для виробництва кров'яних ковбас, деяких видів паштетів, консервів;
- кров'яну сироватку додають у ковбасні та кулінарні вироби замість крохмалю та борошна;
- плазму і сироватку використовують у ковбасному виробництві і для виготовлення світлого харчового альбуміну, який використовується у кондитерській, хлібопекарній та фармацевтичній промисловості.

2. Лікувальні продукти – гематоген, харчовий альбумін, кровозамінники. Медичні препарати виготовляють із цільної крові, фракцій формених елементів, кров'яної плазми, сироватки, зокрема:

- із фракцій формених елементів найчастіше виробляють сухий або рідкий гематоген;
- із плазми, що містить цінні білки і фізіологічно активні речовини, – білкові кровозамінники та білкові гідролізати спеціального призначення;
- видалений з крові фібрин використовують для виробництва гідролізатів, фібринових плівок, живильних мікробіологічних середовищ. З цією метою кров відбирають порожнистим ножем з використанням вакууму, дотримуючись суворих вимог санітарії.

3. Продукти технічного призначення – наявність у крові добре розчинних білків робить її придатною для виробництва чорного і світлого технічного альбуміну, а також піноутворювачів, зокрема:

- чорний альбумін використовують для склеювання фанери;
- світлий альбумін для текстильної і шкіряної промисловості та фотографії (поліграфії);
- сунальбін для виробництва пластмас, піноутворювач для гасіння пожеж;
- кров'яне вугілля для освітлення і фільтрації різних речовин.

4. Кормові продукти – кров'яне борошно, варена кров. За відсутності умов та обладнання кров і фібрин призначаються для виробництва кормового, кров'яного і м'ясо-кісткового борошна.

Види продукції.

Чорний технічний альбумін – це висушена дефібринована або стабілізована кров; **світлий (харчовий і технічний альбумін)** – висушена сироватка або плазма крові.

Просвітлена суха кров – це кров отримана з харчової крові у результаті просвітлення хімічними речовинами. Основними якісними показниками альбуміну є вміст білка розчинного у воді (у вищому сорті не менше ніж 85% від загальної кількості білка). У готовому продукті обмежується вміст вологи для забезпечення його мікробіологічної стійкості. В технічному альбуміні має бути мінімальна кількість жиру, який зменшує здатність альбуміну до піноутворення.

У харчовому альбуміні не допускається вміст патогенної мікрофлори, а кількість непатогенної обмежена. У світлих альбумінах лімітують також вміст мінеральних речовин.

Світлий альбумін вищого сорту має світло-жовтий або світлий колір, для I сорту дозволяється рожевий відтінок.

Піноутворювач ПО-6 – продукт лужного гідролізу крові або фібрину. Головна вимога до нього – здатність утворювати з водою стійку піну навіть за температури до 35° С. Межове значення рН піноутворювача не повинно перевищувати 8,2.

Якісною характеристикою кормового **кров'яного борошна** є вміст білкових і мінеральних речовин. Крім того, у кров'яному борошні регламентується вміст вологи і жиру відповідно до стандартів.

Якщо підприємство має малу продуктивність і не має обладнання для хімічної переробки, то кров'ю як наповнювачем збагачують м'ясне та м'ясо-кісткове борошно.

Кров'яне кормове борошно містить значну кількість повноцінного білка, який засвоюється тваринами на 83-87%. Мінеральна частина борошна складається зі значної кількості кальцію і фосфору, які дуже потрібні як прикорм для росту тварин і птиці.

2. Морфо-хімічний склад і харчова цінність крові.

Кров – це непрозора рідина, різновид сполучної тканини, що виконує роль внутрішнього середовища організму, яке забезпечує обмін речовин у тканинах і клітинах тварин.

В організмі тварин міститься звичайно така кількість крові (% живої маси): у великої рогатої худоби – 6,8-8, в овець і кіз – 6,2-7, у свиней – 5,6-6,2, у коней – 8-8,4, у кролів – 5,6.

Проте внаслідок знекровлення всієї цієї крові не отримують. Так, наприклад, за умов вертикального знекровлення від великої рогатої худоби отримують лише 4-4,5%, свиней, овець і кіз – 3-3,5%.

У разі горизонтального знекровлення вихід крові знижується на 18-20%. Знекровлення тварин триває 10-15 хвилин.

Кров забійних тварин складається з міжклітинної рідини – **плазми** (57...72% до маси крові) і клітин – **формених елементів** (28...43%), серед яких розрізняють *еритроцити* – червоні кров'яні тільця, *лейкоцити* – білі кров'яні тільця і *тромбоцити* – кров'яні пластівці.

Розділити кров на складові можна *центрифугуванням* або *сепаруванням*. Отриману в результаті розділення надосадову рідину світло-жовтого кольору називають *плазмою крові*. Якщо дати крові згорнутися і відокремити згусток (фібриноген), то отримаємо злегка жовтувату, прозору рідину – *сироватку крові*. Згусток, що утворюється при згортанні крові, складається з формених елементів, занурених у сітку ниткоподібних тяжів *фібрину*. Жовтий відтінок сироватки та плазми крові свідчить про наявність невеликої кількості жовчного пігменту білірубіну і каротиноїдів.

Хімічний склад крові коливається залежно від віку та вгодованості. Так, чим старіша тварина, тим менше води в її крові; чим має більшу вгодованість, тим більше в крові загального білка. Сухий залишок крові зі збільшенням вгодованості також має тенденцію до збільшення.

Кров *складається* із води (79-81%) та сухих речовин (21-19%), основну масу яких становлять *білки* – гемоглобін, що є в еритроцитах (9,3-10,3%), розчинені у плазмі альбуміни і глобуліни (4,3-7,1%) та фібриноген (0,45-0,65%). Вміст білків залежно від виду тварин неоднаковий.

Так, у крові великої рогатої худоби білок становить 17,3%, овець – 16,4, свиней – 22-23, коней – 23-24%. Внаслідок дефібринування видаляється 0,1-0,6% білка-фібрину і багато формених елементів, внаслідок чого у такій крові кількість його знижується до 5,5-13,5% (залежно від якості дефібринування і ступеня віджимання фібринозних згустків).

Суша речовина крові на 90% складається із *гемоглобіну*. За вмістом білка кров наближається до м'яса, проте за збалансованістю незамінних амінокислот йому поступається.

Вуглеводи (глюкоза, фруктоза, глікоген) органічні кислоти, ліпоїди, жирні кислоти відносяться до безазотистих речовин і виявляються в крові у незначній кількості. Мінеральний склад крові представлений солями натрію, калію, кальцію, магнію, заліза, міді хлору, йоду, фосфору та ін. У крові є також більшість відомих вітамінів (каротин і ксантофіл (ізомер окисленого каротину), вітаміни А, С, групи В тощо), гормони, ферменти. Останні тут зустрічаються протягом 1-3 годин після забою тварин.

У *сухому залишку* формених елементів найбільше гемоглобіну (30-32%), який є джерелом повноцінних білків та органічного заліза.

На смак кров солонувата внаслідок наявності в ній хлориду натрію. Реакція крові (рН) слаболужна і безпосередньо після її збирання у різних тварин коливається в межах 7,4-7,6. Замерзає кров при температурі мінус 0,56-0,6° С.

Незворотна коагуляція білків настає при температурі: альбуміну – 67° С, глобулінів – 69° С, фібриногену – 56° С. Випадання білків в осад відбувається поступово і повністю завершується при температурі близько 80° С.

При порушенні осмотичної рівноваги між плазмою та еритроцитами внаслідок механічної дії або під впливом деяких хімічних речовин, заморожування чи розведення крові водою оболонка еритроцитів руйнується і гемоглобін переходить у плазму, забарвлюючи її в червоний колір (*гемоліз*). Цього не можна допускати при одержанні плазми для виробництва замінників крові та харчових продуктів.

3. Основні правила технології збирання і переробки крові.

Для одержання крові на харчові та фармацевтичні потреби використовують порожнистий ніж із шлангом і спеціальні фляги. Зібрану для харчових та фармацевтичних потреб кров попередньо обробляють залежно від подальшого її використання: *стабілізують, дефібринують, сепарують, консервують, освітлюють, коагулюють*.

Для технічного призначення кров на сучасних м'ясокомбінатах збирають у кровозбірні жолоби, що розташовані під лінією знекровлення. Трубопроводами вона стікає у чани (ємності), а потім спрямовується на виробництво тваринних кормів або технічної продукції.

Одержана після забою тварин кров швидко втрачає властивості рідини внаслідок ферментативних процесів. Зсідання свіжої крові при кімнатній температурі залежить від наявності в ній *фібриногену, ферменту тромбокінази та солей кальцію*. Розглядаючи біохімічний процес згортання крові (гемостаз), потрібно чітко уявляти, які речовини і реакції відповідають за утворення згустку і які фактори запобігають утворенню тромбу – фібрину.

В утворенні згустку крові у ссавців бере участь велика кількість білків плазми. Кров може згортатися за допомогою двох механізмів: **зовнішнього і внутрішнього згортання**.

Кожний з цих механізмів регулюється каскадною системою (каталізуючих ефектів) перетворення неактивних проферментів на активні ферменти, що зумовлюють утворення тромбіну і перетворення фібриногену на фібрин.

Усі ферментні фактори згортання крові є протеазами і можуть інгібуватися подібно до трипсину.

Перетворення фібриногену на фібрин відбувається під дією ферменту *тромбіну*, який є активною формою ферменту *протромбіну*, що міститься в плазмі крові. В активну форму протромбін переходить завдяки дії *тромбопластину* (ферменту *тромбокінази*), які перебувають у тромбоцитах в неактивній формі – *протромбокіназі*. Перехід протромбокінази в активну форму відбувається під час її переходу в плазму крові під дією природних причин (руйнування оболонки тромбоцитів) або механічних факторів, що діють при знекровленні.

Протромбокіназа взаємодіє з ферментом *тромботропіном*, що перебуває у плазмі і переходить в активну форму *тромбокінази*.

У процесі життя тварин утворення *тромбокінази* пригнічує *антитромбокінази* (*антитромбопластини*), які виробляють стінки кровоносних судин. Антитромбокіназа за наявності іонів кальцію інактивує *тромбопластини*.

Отже, процес згортання крові можна поділити на три етапи:

- руйнування тромбоцитів, вивільнення і активування *тромбопластину* *тромботропіном*;
- перетворення *протромбіну*, що перебуває в плазмі, на *тромбін* під дією *тромбопластину* за участю іонів кальцію, вітаміну К і Ас-глобуліну;
- утворення під дією *тромбіну* *фібрин-мономера* з наступною його полімеризацією без участі ферментів.

Кінцевим результатом зсідання є перехід розчиненого у плазмі *фібриногену* в нерозчинний *фібрин* та утворення кров'яного згустку. Швидкість зсідання крові окремих тварин різна: великої рогатої худоби – 6,5-10 хвилин, свиней – 3,5-5, дрібної рогатої худоби – 2,5-8, коней – 11,5 хвилин. Цей час скорочується:

- при підвищенні температури (зсідається навіть дефібринована і стабілізована кров);
- при шорсткості поверхні тари у яку збирають кров;
- при зіткненні крові з повітрям;
- при зіткненні крові з залишками згорненої крові і т.і.

Цей процес можна уповільнити, охолодивши кров до мінус 3-4° С або попередити, додавши деякі хімічні речовини.

Щоб попередити зсідання, зібрану кров *стабілізують або дефібринують*, залежно від подальшого використання.

Дефібринування крові. Під час забору технічної крові та в більшості випадків використовують не стабілізацію, а дефібринування, що пов'язано зі складністю технології стабілізації й низькою якістю крові внаслідок забруднення і швидкого утворення фібринового згустку. У разі унеможливлення стабілізації крові її звільняють від фібрину, що утворюється, тобто дефібринують. Процес дефібринування не тільки ускладнює переробку, а й зменшує у крові вміст повноцінного білка на 4-5%.

Дефібринування можна провести як у момент згортання крові, так і після його закінчення.

За першим способом отримують *фабрикат харчової крові*, за другим (переважно) – *фабрикат технічної крові*.

Кров, яку використовують на харчові та медичні цілі, дефібринують не пізніше ніж через 1 хвилину після знекровлення, доки вона не згорнулась. Харчову кров дефібринують на спеціальних машинах-дефібринаторах або перемішуванням протягом 2...5 хвилин. Вихід згустку фібрину з крові великої рогатої худоби становить приблизно 6%, свиней – 4%. У згустку близько половини білкових речовин складає фібрин.

При згортанні крові у спокійному стані (без механічного перемішування) нитки фібрину захоплюють частину формених елементів, утворюючи кров'яні згустки. Через деякий час нитки фібрину скорочуються, згусток стискується і відокремлюється чиста сироватка.

У разі механічного перемішування нитки фібрину намотуються на мішалку і згустки не утворюються. Таким чином отримують дефібриновану кров, що не містить фібрину.

Дефібринування свіжої крові проводять у посудинах із нержавіючої сталі з механічною лопатною мішалкою (дефібринаторах) або в ємностях з ручною мішалкою протягом 2-5 хвилин. Утворені нитки фібрину намотуються на лопаті мішалки. Після закінчення процесу згусток фібрину видаляють вручну. Невелика кількість ниток фібрину може залишатись у крові, тому після дефібринування кров проціджують крізь сито.

Дефібринування згорненої крові передбачає розбивання (розтирання) згустку крові для розподілу його на рідку частину і фібрин. Згустки розбивають на спеціальних барабанних млинах типу П-47-1 і МК-1. Після дроблення фібрину його видаляють фільтруванням крізь металеві сита з отворами решітки 2-3 мм або ж відстоюють в чані протягом 30 хвилин з подальшим видаленням більш легкого фібрину з поверхні відстоюної суміші. В чані залишається дефібринована чорна кров з якої готують чорний технічний альбумін.

Фільтруванням видаляють близько 85% фібрину, відстоюванням – 70 - 75%. Нерозбиті згустки містять значну кількість крові. Щоб зменшити її втрати, згустки віджимають на цетрифусі.

Замість дефібринування згорнутої крові запропоновано метод дроблення згустків крові на машині АВЖ-245К у барабані з отворами 0,4-1,0 мм. На цій машині згустки фібрину розбиваються так, що кров залишається у

рідкому стані й без видалення фібрину, що дає змогу здійснювати подальше сушіння в дискових розпилювальних сушарках.

Фібрин використовують у виробництві харчових і кормових продуктів.

Стабілізація. Техніка стабілізації харчової й медичної крові передбачає її збирання порожнистим ножом в окремі ємкості, які попередньо були промиті розчином стабілізатора і містять розраховану кількість стабілізатора на місткість ємкості.

Залежно від механізму блокування зсідання крові стабілізатори поділяють:

1. До стабілізаторів першого типу належать солі, що зв'язують передусім іони кальцію, утворюючи з ним нерозчинні сульфати, одно- і двозаміщені фосфати, пірофосфати, фториди і оксалати, а також малодисоціаційні солі з цитратом, триоксиглутаратом. Ці речовини додають у кількості, достатній для зв'язування 0,007% іонів кальцію, що міститься в крові сільськогосподарських тварин.

2. Стабілізаторами другого типу вважають з'єднання, що є інгібіторами протеаз. Це катіони магнію, цинку, берилію, які пригнічують активність тромбoplastину. Інгібіторами тромбіну можуть бути також нейтральні солі лужних металів, які загальмовують перетворення фібрин-мономеру на волокнистий фібрин-полімер, наприклад хлорид натрію, який в 3%-й концентрації утворює комплекс з фібриногеном.

3. Використовують дикумарин, природний сульфатований кислий полісахарид – гепарин, що міститься в печінці, легенях, м'язах тварин біля системи судин, і гірудин, що виробляється в ротовій порожнині п'явок. *Гепарин* запобігає активації факторів згортання як *in vivo*, так й *in vitro*, хоча не діє безпосередньо на самі фактори. Його протизгортальна активність залежить від наявного в плазмі білкового інгібітору серинових протеаз – антитромбіну, що взаємодіє з тромбіном, транглутаміназою, яка сприяє полімеризації фібрину. Антитромбін за наявності гепарину швидко утворює нерозчинні комплекси з протеїназами, вилучаючи їх із каскаду фібриноутворення.

4. Щоб сповільнити швидкість ферментних реакцій, використовують також різке переохолодження свіжої крові або зміщення рН для коагуляції каскадних ферментів при додаванні аміаку, оцтової кислоти, насичення крові вуглекислим газом.

Використовують переважно стабілізатори, що пригнічують дію тромбіну і сповільнюють полімеризацію фібрин-мономерів, зокрема: 8,5%-й розчин натрію триполіфосфату або пірофосфату, 8,5%-й розчин натрію нітрофосфату, 5%-й розчин тринатрійфосфату дев'ятиводного, фібризол (суміш із 22% ортофосфату, 38% пірофосфату натрію і 40% хлориду натрію).

Кров, стабілізована синантрином 130 і фібризолом, не зсідается протягом 3-4 діб. При використанні цих стабілізаторів помітний гемоліз спостерігається через 2 доби, якщо кров зберігається при кімнатній температурі. Зберігання крові при низьких позитивних температурах збільшує тривалість безгемолізного періоду в 4-5 разів.

Для крові великої рогатої худоби застосовують стабілізатори, в кількості 20-30 мл/л, крові свиней – 30-70 мл/л.

Застосовують також 10%-й розчин натрію лимоннокислого, в кількості 0,3-0,4% до маси крові великої рогатої худоби або 0,8-0,9% до маси крові свиней. Усі стабілізатори крім хлориду натрію вводять у вигляді 8-10%-го водного розчину. Хлорид натрію вводять тільки у разі використання стабілізованої крові для виробництва ковбасних і кулінарних виробів з розрахунку 2,5-3% до маси крові.

Для технічних потреб кров стабілізують синантрином-130 (67 г на 1 т крові). Найякісніший ефект має триполіфосфат. Пірофосфат за температури 5° С запобігає згортанню крові терміном до 3 діб з незначним випаданням фібрину.

За температури близько 20° С через дві доби починається гемоліз крові. За низьких плюсових температур процес гемолізу сповільнюється на 2-3 доби.

Ефективність дії одних і тих самих стабілізаторів на кров різних видів тварин неоднакова. Так, хлорид натрію краще діє на кров ВРХ, запобігаючи згортанню впродовж 24 години. Для свиней цей термін становить 10 годин. Плазма крові ВРХ чутливіша до дії гепарину, ніж ДРХ.

При стабілізації у ємність наливають визначену кількість водного розчину стабілізатора і заповнюють її кров'ю. Вибір стабілізатора залежить від тривалості його дії, впливу на гемоліз і зольність готового продукту, витрати препарату та його вартість, а при консервуванні харчової крові – відсутності його токсичної дії.

Кожну посудину, наповнену стабілізованою або дефібринованою кров'ю, закривають кришкою, маркують номерами туш, від яких зібрана кров, і залишають до отримання результатів ветсанекспертизи цих туш і органів.

Сепарація. При сепаруванні кров поділяють на дві фракції: *сироватку* (плазму) та *формені елементи* ґрунтується на використанні різниці питомої маси цих фракцій. *Сироватку* направляють на виробництво ковбас, кондитерських виробів, світлого альбуміну та медичних препаратів, а *формені елементи* – гематогену, чорного харчового альбуміну, медичних препаратів та кров'яних ковбас. Перш ніж сепарувати кров стабілізують або дефібринують.

При сепаруванні стабілізованої крові отримують *плазму* та *формені елементи*, а при сепаруванні дефібринованої крові – *сироватку* та *формені елементи*.

Для сепарування використовують сепаратори різних конструкцій, де в барабанах під дією відцентрової сили більш важка фракція (формені елементи) відкидається до периферії, а сироватка збирається до центру. Перед сепаруванням із крові видаляють згустки фібрину.

Кількісне співвідношення фракцій сироватки і формених елементів для великої рогатої худоби становить відповідно 63 і 37%, для свиней 51 і 49%. Оптимальними умовами сепарування є рівномірне подавання крові і температура сепарування 25-40° С.

Вимогою до якісного сепарування є найповніше розподілення фракцій і мінімальне забарвлення плазми крові (сироватки). Одержана сироватка

повинна мати солом'яно-жовтий колір, рН 7,0-8,4 та титр кишкової палички не нижче 0,1 см³. Плазму не пізніше ніж через 1 годину після одержання направляють на переробку. Допускається короткочасне її зберігання при температурі 4° С (не більше 8 годин).

Пастеризація крові. Кров є добрим поживним середовищем для росту і розмноження мікроорганізмів. Щоб попередити її загнивання, застосовують різні способи знешкодження мікроорганізмів.

Харчову кров, або сепарат, призначений для фармацевтичних цілей (гематоген), можна пастеризувати при 63-65° С впродовж 30 хвилин (довготривала пастеризація). Пастеризують лише дефібриновану кров, тому що фібриноген перешкоджає пастеризації.

Консервування крові. Кров, отримана від тварин у перші години після забою, має бактерицидні властивості. В умовах стерильного відбору наявна кількість мікроорганізмів навіть за температури, що наближається до 37° С, упродовж 3 годин знижується в кілька разів.

Проте у відділенні первинної переробки худоби стерильності досягти практично неможливо, тому у разі недотримання належних санітарних умов відбору і переробки, а також максимального скорочення часу між знекровленням і подальшою переробкою кров псується. Щоб запобігти псуванню крові у разі затримки переробки (для накопичення належного обсягу), транспортування і підвищених температур переробки, фабрикат консервують.

З метою недопущення розвитку мікробіологічних процесів дефібриновану або стабілізовану кров, сироватку і формені елементи направляють на подальшу переробку безпосередньо після одержання. Тривалість зберігання при 15° С не повинна перевищувати 4 годин для дефібринованої і стабілізованої крові та 2 годин для сироватки, плазми і формених елементів. Строки зберігання крові або сироватки при температурі не вище 4° С можна продовжити до 2-х діб додаванням 10%-вого насиченого розчину хлориду натрію.

Кров, яку використовуватимуть у натуральному вигляді для ковбасного виробництва, консервують кухонною сіллю з розрахунку 2,5-10% солі до маси сировини. Вона затримує зсідання крові протягом 24 годин. Таку кров і кров'яні продукти можна зберігати 2-15 діб при температурі не вище 4° С. Кров, що містить 2,5% солі, може зберігатися за температури мінус 4° С упродовж двох діб, а при 10% солі – до п'яти діб. Наявність солі сповільнює згортання крові.

Харчову кров консервують нетоксичними речовинами:

1. Кров, оброблену 1%-вим розчином метабісульфіту натрію, зберігають протягом 28 діб при 2° С.

2. При використанні крові та її фракцій на харчові цілі їх консервують холодом. Строки зберігання крові досить обмежені, плазму зберігають при температурі 0-2° С не більше 4-5 діб, при 4° С – 8 годин.

3. Фібризол, крім стабілізаційного ефекту, характеризується також консервуючою дією.

4. Як консерванти використовують також аміак, діоксид вуглецю, піросульфід натрію, молочну кислоту та інші хімічні речовини. Зокрема аміак використовують у вигляді 25% водного розчину, з розрахунку 10 мл розчину на 1 л крові. Термін зберігання такої крові 36 діб. Перед переробкою кров підігрівають для знищення запаху аміаку.

Технічну кров консервують:

1. Після видалення фібрину в кров додають сильний антисептик (наприклад, кристалічний фенол або крезол в кількості 2,5 кг на 1 т крові) з попереднім їх емульгуванням у 20 л холодної води.

Заморожування. Одним із найбільш досконалих методів консервування, що забезпечує тривале зберігання продукту, є *заморожування* при температурі не вище мінус 10° С. З цією метою доцільно використовувати морозильні барабанні установки для заморожування продукції у вигляді лускатого льоду. В цьому випадку виключається необхідність розморожування крові або її фракцій при виробництві м'ясопродуктів. Термін зберігання крові при мінус 10° С становить 6 місяців.

Сироватку і плазму крові заморожують у спеціальному апараті або у вигляді блоків у формах і банках із білої бляхи, місткістю 5-10 кг, при температурі не вище – 10 °С. Заморожені сироватку і плазму зберігають при температурі не вище 8° С до 6 місяців.

Цей спосіб консервування не рентабельний, енергомісткий, а також при розморожуванні спричинює гемоліз крові. Його використовують тільки у тих випадках, коли немає обладнання для сушіння крові або для виробництва альбуміну (NaCl не підходить).

Сушіння крові. Найпоширенішим способом сушіння крові і плазми є їх розпилення з використанням струменя нагрітого повітря. Висушування крові та її фракцій забезпечує тривале зберігання продуктів у звичайних умовах і суттєво спрощує їх транспортування.

Сушіння розпиленням складається з трьох послідовних процесів: *розпилення крові у рідинному стані, сушіння розпиленого матеріалу, видалення сухого матеріалу з повітря.*

Технологічний процес висушування перебігає в такій послідовності: зневоднюючий матеріал розпилюється в сушильній камері за допомогою форсунок або відцентрових дисків, де змішується з нагрітим повітрям і висушується. Більша частина висушеного продукту у вигляді пилу осідає на дно камери, а звідти безперервно видаляється вивантажувальним пристроєм. Відпрацьоване повітря з частиною сухого порошку видаляється із камери через пиловловлювачі в атмосферу.

Перехід вологи в пару спричинює різке зниження температури повітря поблизу зневодненої частини, і білки та вітаміни практично не втрачають нативних властивостей навіть за високих температур сушіння (130-180° С).

Зневоджувати кров, сироватку або плазму необхідно так, щоб зберегти розчинність білків. Після сушіння крові отримують *чорний альбумін*, а сироватки або плазми – *білий*. Температура повітря у сушильних машинах на початку процесу 45° С, наприкінці 60° С. Тривалість сушіння 16-18 годин.

Висушений матеріал містить близько 85% розчинних білків. За допомогою розпилення досягають виходу до 18% від початкової маси фабрикату.

Для зменшення енерговитрат при висушуванні кров попередньо упарюють і використовують тепло відпрацьованого повітря для попереднього нагрівання і часткового зневоднення крові, що подається в сушильну камеру. Попереднім випаровуванням можна видалити до 60% вологи, що міститься в крові, збільшивши вміст сухого залишку з 17 до 35%. З метою недопущення денатурації білків крові випаровування вологи проводять при температурі не вище 35-40° С в умовах вакууму при тиску 0,53-0,67 МПа.

4. Особливості ветеринарно-санітарного контролю крові і готових продуктів.

Кров на фармацевтичні і харчові потреби дозволяється збирати тільки від здорових тварин. У випадку виявлення в процесі забою тварин інфекційних хвороб, кров від цих тварин, а також вся кров, що містилася в накопичувачах, змішана з кров'ю хворих тварин, підлягає на тому самому підприємстві знешкодженню при температурі не нижче 100° С протягом 2 годин.

Кров, отримана від забою тварин, хворих на туберкульоз, бруцельоз, лістеріоз, чуму і бешиху свиней, інфекційний атрофічний риніт, хворобу Ауескі, лейкоз або підозрілих у захворюванні цими хворобами, а також від тварин, забитих на санітарній бойні, дозволяється переробляти на кормові і технічні потреби шляхом проварювання при досягненні температури в товщі маси не нижче 85° С впродовж 2 годин.

Переробка крові від тварин при інфекційних хворобах допускається тільки на тому підприємстві, де вона отримана.

Кров, отриману від тварин, хворих або підозрілих на захворювання сибіркою, емфізематозним карбункулом, чумою великої рогатої худоби та іншими особливо небезпечними хворобами, знищують.

Випуск крові із цеху первинної переробки дозволяється після проведення ветсанекспертизи. Готові фабрикати із крові підлягають органолептичному і хімічному дослідженню, а харчові і медичні препарати, крім цього, і бактеріологічному аналізу.

5. Загальна характеристика ендокринно-ферментної сировини.

Деякі види сировини, яку отримують під час забою сільськогосподарських тварин, використовують для виготовлення препаратів, що застосовуються в медицині і ветеринарії з метою профілактики і лікування ряду захворювань. Ефективність їх дії зумовлена введенням дефіцитної кількості гормонів і ферментів, а також терапевтичним ефектом.

Зараз деякі види гормонів можна отримувати за допомогою хімічного і біохімічного синтезу. Проте основним шляхом отримання більшості гормональних і ферментних препаратів є вилучення діючих біологічних речовин із тваринних органів та тканин.

Препарати з органів, тканин і залоз, одержані від забійних тварин,

називають **органопрепаратами**.

В якості ендокринно-ферментної і спеціальної сировини використовують гіпофіз, гіпоталамус, зобну, парашитовидні, щитовидну, підшлункову залози, тимус, надниркові залози, статеві залози, плаценту, слизову оболонку свинячих шлунків, сичугів великої рогатої худоби, овець та кіз, слизову оболонку тонких кишок, кров, печінку, жовч, легені, трахеї, молочні залози, спинний і головний мозок, м'язову тканину, скловидне тіло.

Сировину від їх виготовлення ділять на три групи: *ендокринну, ферментну і спеціальну*.

Ендокринна сировина – гіпофіз, епіфіз, щитовидна і парашитовидна залози, наднирники, підшлункова залоза, сім'яники, яєчники і котиледони.

Ферментна сировина – підшлункова залоза, слизова оболонка сичугів великої рогатої худоби і свинячих шлунків, сичуги телят і ягнят.

Спеціальна сировина – кров, жовч, печінка та спинний мозок.

Ендокринна сировина. Ендокринні залози продукують гормони, які у відповідності із хімічною будовою можна розділити на три групи: *білки та поліпептиди, похідні амінокислот, стероїди*.

Гіпофіз. Використання гіпофізів в якості цінної сировини для отримання цілого ряду медичних препаратів зумовлено тим, що в мозковому придатку виробляються чисельні гормони, один з яких впливає на секреторну діяльність багатьох ендокринних залоз, а інші – безпосередньо регулюють обмінні процеси в організмі. Гормони гіпофізу за своєю будовою відносяться до пептидів або білків з невеликою молекулярною вагою.

Передня доля гіпофізу секретує ряд гормонів:

- гормон росту (соматотропні) - посилює синтез білка і підтримує обмін води в організмі;
- тіреотропний гормон – впливає на обмін речовин, стимулюючи діяльність щитоподібної залози;
- адренотропний гормон – стимулює секрецію кори надниркової залози, посилює біосинтез і виділення в потік крові кортикотропних гормонів;
- гонадотропні гормони – пептидні гормони трьох видів, що впливають на ендокринну функцію статевих залоз;
- пролактин;
- ліпотропні гормони – зменшують кількість аскорбінової кислоти і холестерину.

Середня доля гіпофізу продукує гормони, що впливають на діяльність пігментних клітин.

Задня частка гіпофіза виробляє вазопресин, який регулює обмін води і підвищує кров'яний тиск, й окситоцин, що підвищує тонус гладких м'язів і впливає на виділення молока.

Найважливішим є використання передньої частки гіпофіза для виробництва адренотропного гормону (АКТГ). Найбільше цього гормону міститься в гіпофізі свиней, трохи менше – дрібної рогатої худоби, коней і найменше – великої рогатої худоби. Гормон АКТГ використовують для лікування ревматоїдних захворювань, астми, деяких хвороб крові і дерматитів.

Паращитовидні залози. Паращитовидні залози синтезують гормон білкової природи – паратгормон. Він бере участь в регуляції концентрації іонів кальцію і фосфору. Препарат паращитовидної залози використовують при різних формах судомних нападів, астми, кропивниці, інших захворювань і вводять парентерально, щоб запобігти зменшенню біологічної активності під дією протеолітичних ферментів.

Щитоподібну залозу використовують для виробництва йодованих амінокислот – тироксину і трийодтироніну. Вони збільшують швидкість синтезу білку і активність багатьох ферментативних систем. Препарати, що містять йодовані амінокислоти, призначені для лікування захворювань, пов'язаних з гіпофункцією щитоподібної залози. Крім цих гормонів в щитовидній залозі синтезується гормон пептидної природи кальцитонін, що забезпечує постійний рівень вмісту кальцію в крові. Препарат із щитовидної залози – тіреоїдин – застосовують при лікуванні захворювань, пов'язаних з гіпофункцією щитовидної залози, мікседемі, кретинізму, ожирінні.

Із щитовидної залози виробляють протиалергійні препарати та препарати для поновлення імунної системи (тимолін, вілозен).

Тимус. Гормони, що секретуються тимусом, впливають на імунологічну реактивність організму.

Підшлункова залоза. Підшлункову залозу як поліфункціональний орган використовують в якості сировини для виготовлення гормональних і ферментних препаратів. Найважливіший напрямок промислової переробки підшлункової залози пов'язаний з виділенням з неї інсуліну. Вміст інсуліну в сировині, а отже, і його вихід при переробці залежить від виду і віку тварини, сезону року. Найбільшу кількість інсуліну вдається отримати з підшлункової залози свиней. Зимом вміст інсуліну вище, ніж влітку. У великої рогатої худоби підшлункова залоза багатша на інсулін у молодших тварин.

Інсулін, що виробляється острівцями Лангеранса підшлункової залози, є гормоном білкового походження, який регулює обмін вуглеводів в організмі.

Інсулін швидко руйнується під дією протеолітичних ферментів, тому його виробляють, змішуючи з речовинами, що уповільнюють його перехід у кровоносне русло і знижує активність тканинних протеаз.

Окрім інсуліну в підшлунковій залозі виробляється інша активна речовина – ліпокаїн, що впливає на процеси жирового обміну в печінці. Його отримують із залишків підшлункової залози після вилучення з неї інсуліну.

Глюкагон називають глікогенолітичним фактором. Він стимулює розпад глікогену, є антагоністом інсуліну.

Підшлунковою залозою продукуються високомолекулярний (калікреїн) і низькомолекулярний (брадикінін) пептиди, що впливають на процес кровообігу. Ці речовини підвищують кров'яний тиск і є основою препаратів (ангіотрофіну) – регуляторів кров'яного тиску. Сировиною для отримання цього препарату є маточні розчини після виділення інсуліну.

Надниркові залози складаються з двох шарів – коркового і мозкового. Кожний із них виконує самостійну внутрішньосекреторну дію. Гормони, що

виробляються мозковим і корковим шарами, розрізняють за хімічним складом і біологічним впливом на організм.

Мозковий шар надниркової залози виробляє адреналін, що регулює вуглеводний обмін і зумовлює підвищення кров'яного тиску. Його використовують при зниженому кров'яному тиску, кровотечі, бронхіальній астмі, інших захворюваннях.

Корковий шар надниркової залози виробляє велику кількість кортикостероїдів, впливає на вуглеводний, білковий обмін, обмін ліпідів та водо-сольовий обмін. Промислове виробництво кортикостероїдних препаратів ґрунтується на видаленні активних кортикостероїдів з коркового шару надниркової залози.

Серед лікарських препаратів класу кортикостероїдів можна виділити гідрокортизона ацетат – протизапальний і протиалергічний засіб, преднізон – активатор обміну мінеральних речовин, дексаметазон — протишоковий і протиалергічний засіб та ін.

Плацента тільних корів. Плацента містить біогенні стимулятори. З неї виробляють плаценту для ін'єкцій, яку використовують при хворобах очей; аміноцен для ін'єкцій – протизапальний і розсмоктувальний рубці і тканини засіб; кортикостероїди і поліметириди – як гормони передньої частки гіпофіза.

Трахея. З трахеї (гіалінових хрящів) великої рогатої худоби отримують біогенний препарат хонсурид, в якому діючою речовиною є сульфатна кислота, що належить до високомолекулярних цукрів і поряд з гіалуроновою кислотою використовується для загоєння ран і активує ріст грануляційних тканин.

Хрящі молодих телят і екстракт кісткового мозку призначені для виробництва ліків, що використовують при захворюванні суглобів, спричинених дегенеративними змінами хрящової тканини суглоба (артроз).

Статеві залози. Яєчники і насінники виробляють статеві гормони, що впливають на процеси обміну в організмі і зумовлюють розвиток другорядних статевих ознак. За хімічною будовою статеві гормони є похідними циклопентанпергідрофенантрени. Яєчники виділяють естрон (фолікулін), що утворюється в фолікулах, і гормон жовтого тіла – прогестерон, секреторна активність якого зростає в період вагітності. З насінників виділяють гормон тестостерон. Крім гормонів у насінниках міститься фермент гіалуронідаза, що каталізує розпад гіалуронової кислоти до глюкозаміну і глюкуронової кислоти.

Препарати лідази і ронідази, що виробляються з тканини насінників і містять гіалуронідазу, застосовують для розсмоктування рубців (післяопераційних і післяопікових), рубцевих контрактур та інших травм, а також при трахомі.

Ферментна сировина.

Зовнішньо секреторна функція *підшлункової залози* пов'язана з виділенням цілого ряду гідролітичних ферментів: амілази, ліпази, протеази. Комплексна дія трипсину, хімотрипсину, карбоксиполіпептидази,

амінопептидази, еластази забезпечує розщеплення білків і поліпептидів до стадії низькомолекулярних сполук.

З підшлункової залози виробляють трипсин кристалічний, хімотрипсин, активним началом якого є трипсин і хімотрипсин, медичний панкреатин. Ці препарати застосовують при порушенні секреторної діяльності шлунково-кишкового тракту.

Медичний панкреатин застосовують при порушенні секреторної діяльності травного каналу, і технічний панкреатин, який використовують у шкіряній промисловості як розм'якшувач шкір. Для промислового виготовлення ферментних препаратів можна використовувати залишки тканини підшлункової залози після видалення гормонів.

Із підшлункової залози великої рогатої худоби виробляють такі ферментні препарати, як ліпокаїн, дезоксирибонуклеази, рибонуклеази, кристалічний хімотрипсин, трипсин та інгібітор трипсину.

Дезоксирибонуклеазу використовують при лікуванні вірусних захворювань очей, абсцесів, бронхоекстазів легень.

Рибонуклеазу застосовують для профілактики і лікування захворювань дихальних шляхів. Кристалічний хімотрипсин і трипсин мають протизапальну і протиолітичну дію і здатні розщеплювати некротичну тканину.

Інгібітор трипсину використовують при гострому панкреатиті, а також фістулі підшлункової залози і жовчного міхура.

Слизові оболонки шлунку і кишок. Слизову оболонку свинячих шлунків і сичуг великої рогатої худоби використовують для виробництва пепсину і шлункового соку.

У сичузі молодих телят міститься хімозин, який створює молоко.

Пепсин виробляється слизовою оболонкою шлунка в неактивній формі (пепсиноген з молекулярною масою 40 000), яка під дією хлоридної кислоти за наявності незначної кількості активного пепсину перетворюється на активну форму (молекулярною масою 34 000), після відщеплення залишку пептиду та інгібітору пепсину.

Стандартна протеолітична активність пепсину визначається за перетравленням білка курячого яйця: 10 г протертого білка за наявності 0,1 г препарату в стандартних умовах (температура 38° С) має протягом 3-4 годин повністю розчинити курячий білок до прозорого розчину.

Крім ферментів у слизовій оболонці шлунку утворюється гормон – гастрин, що впливає на виробництво хлоридної кислоти.

Слизова оболонка кишок виробляє поліпептид ентерогастрин, що регулює тонус перистальтики кишок і секрецію шлункового соку.

Крім цього, зі слизової оболонки шлунків телят і ягнят молочників отримують препарат абомін, що містить протеолітичні ферменти. Абомін – аморфний порошок зі специфічним запахом, солоний на смак (містить домішки хлориду натрію).

Спеціальна сировина.

Селезінку ВРХ використовують для виробництва спленіну – засобу для лікування і профілактики токсикозів на початкових фазах вагітності.

Печінку дуже широко використовують для виробництва органопрепаратів антианемічної дії завдяки наявності залізовмісного білка феритину, який містить до 23% заліза, вітамін В12, комплекс водо- та жиророзчинних вітамінів В1, В2, РР, С, А. Тому крім концентрованих водних та жирових витяжок з печінки виробляють безбілкові екстракти, призначені для парентерального введення при різних формах білокрів'я. Печінку використовують також як живильне середовище в мікробіологічній промисловості, як концентровані витяжки препаратів, що поліпшують травлення, і в складі препарату біфідобактерину для ліквідації дисбактеріозу.

Кров. Як препарати крові використовують солкосерил (виробляють із крові ВРХ) – безбілковий порошок, що має біостимулювальну антигенну дію, прискорює регенерацією тканин, обмінних процесів при трофічних виразках голені, гангрені, пролежнях, опіках, радіаційних виразках, пересадці шкіри; актовегін (екстракт з крові телят, звільнений від білка) – прискорює загоєння трофічних виразок, опіків, променевих опіків, застосовується при порушенні мозкового і периферичного кровообігу, пошкодженні рогівки очей і кон'юнктивітах.

Жовчний міхур використовують для отримання жовчі, яка містить жовчні кислоти – фізіологічні активатори ліпотропної дії, що емульгують жири і активують дію ліпази.

Із жовчі виробляють такі медичні препарати, як алохол, ліобіл і холензим, що використовують при захворюваннях, пов'язаних з порушенням діяльності травного каналу і печінки, як жовчогінні засоби при гепатитах та холециститах.

Очищені жовчні кислоти, як і холестерин зі спинного мозку, використовують для синтезу стероїдних гормонів.

Дегідрохолеву кислоту застосовують при холангітах, хронічних холециститах, гепатитах.

Хенодезоксихолеву кислоту використовують у західних країнах для лікування жовчнокам'яної хвороби.

Скliste тіло очей ВРХ і свиней призначене для виробництва біогенного препарату «скliste тіло», який призначається для розм'якшування і розсмоктування рубців тканин і діє як знеболювальний засіб при невралгії.

Легені ВРХ, після видалення жиру і прирізів м'язових тканин, поділяють на дві частини і після промивання водою у разі використання для фармацевтичної промисловості направляють на виробництво інгібіторів.

Із легень виготовляють гепарин – інгібітор, що запобігає згортанню крові, зв'язуючи ферменти-каталізатори, утворенню тромбіну і фібрину (використовують як препарат при порушенні кровообігу, фіброзах), а також апротинін – інгібітор, що може гальмувати гідролітичні процеси при порушенні дії підшлункової залози, статевих залоз, матки, легень і використовується як основна складова медпрепаратів Трасілол (фірма Bayer, Німеччина), Контрикал (AWD, Німеччина), Ініпрол (Франція), Трасколан (Polfa, Польща).

Крім того, *м'ясну сировину і продукти забою* використовують як середовище для отримання ферментів, гормонів, біостимуляторів мікробіологічним способом.

В Україні головними підприємствами з випуску ферментних препаратів є ВО «Біостимулятор» (Одеса); ТОВ «Вітамін», ТОВ «Технолог» (Умань); дослідний завод ДНЦЛЗ та ЗАТ «Біолек» (Харків); ЗАТ «ТК КПВБП «Біофарма» (Київ), заводи лікувальних препаратів при м'ясокомбінатах.

М'язова тканина. Скелетні м'язи молодняка великої рогатої худоби, коней, кролів слугує сировиною для отримання аденозинтрифосфату. Лікувальний ефект препарату зумовлюється тим, що розширюються коронарні і периферичні судини. Його застосовують також при лікуванні печінки, ревматичних захворювань, тромбофлебитах, астмі, алергії.

Головний і спинний мозок. Питання про використання головного мозку в якості джерела нейроспецифічних білків і пептидів, кальмодуліну, ферментів, ліпідів знаходиться в стадії активного вивчення. На даний момент з мозку великої рогатої худоби виробляють цереброецитин і ліпоцеребрин, які застосовують як зміцнюючі засоби при нервовому виснаженні, неврастенії, перевтомленні.

Зі спинного мозку виділяють холестерин для синтезу стероїдних гормонів і лецитин для виготовлення лікарських препаратів.

На виробництво лікарських і лікарсько-поживних препаратів використовують також кров (гематоген, фібринна плівка та інші препарати), очі великої рогатої худоби (скло видне тіло), молочну залозу великої рогатої худоби (маматоцин), хрящі (хонсурид).

6. Технологія первинної обробки ендокринно-ферментної сировини.

Технологічний процес включає виймання, препарування і консервування ендокринно-ферментних органів. Виймають органи обов'язково непошкодженими.

Ендокринно-ферментні залози містять активні речовини тільки в перші години після припинення життя тварин, тому їх необхідно збирати не пізніше, ніж через 1 годину після забою тварин, а гіпофіз, підшлункову залозу, тимус – не пізніше 15-30 хвилин. Отже, головною умовою при збиранні ендокринно-ферментної сировини є максимально швидке видалення з туш тварин і консервування тканин для збереження активності ферментів, гормонів.

На сучасних м'ясокомбінатах ще теплу, парну ендокринну сировину очищують в окремому, спеціально обладнаному приміщенні. Забруднену кров'ю або канигою сировину старанно промивають ізотонічним розчином хлориду натрію, очищують від прирізів, звільняють від жиру, зовнішніх кровоносних судин і залишків фасцій. При значному забрудненні, що не піддається очистці, а також патологічних змінах залози вибраковують. Кожен вид сировини очищають і сортують окремо, а потім пакують в скляну тару або в посуд з білого металу.

Очищену ендокринну сировину зважують.

Препарування.

Збирання сировини і відокремлення ендокринних залоз виконують спеціальними ножами і ножицями, щоб запобігти технічному пошкодженню залоз при повному відділенні від них сусідніх тканин.

Щитоподібну залозу, яка розташована поблизу другого та третього хрящового кільця трахеї, видаляють безпосередньо після відокремлення голови від тулуба великої рогатої худоби.

Кожну частку залози вирізають окремо гострим ножом з відтягнутою від трахеї жировою і сполучною тканиною. *Паращитоподібні залози* (2-8 шт.), які розташовані поблизу щитоподібної залози, видаляють перед обробленням голів.

Яблуко очей відокремлюють від зайвих тканин при обвалюванні голів ВРХ і свиней, промивають водопровідною водою і двічі-тричі дезінфікують, ополіскуючи 5%-м розчином карболової кислоти протягом 5 хвилин. Після цього відправляють у бокс, де обробляють стерильним фізіологічним розчином.

Після закінчення оброблення скальпелем роблять широкий надріз верхньої частини ока, за допомогою вакуумного пістолета видавлюють склисте тіло і швидко заморожують.

Підшлункову залозу, яка розташована на рівні дванадцятого грудного і другого-четвертого поперекових хребців, виймають із туш разом з внутрішніми органами в процесі нутрування, і, відділивши від дванадцятипалої кишки, селезінки і печінки, відправляють на консервування.

Надниркові залози, розташовані безпосередньо біля нирок і поєднані з ними жировою капсулою, видаляють із туші після нутрування при розкритті жирової капсули не пізніше ніж через півгодини, щоб запобігти окисленню гормонів.

Яєчники, розташовані в поперековій частині нижче від нирок, вирізають гострим ножом при розрізанні рубця одночасно з маткою. *Плаценту* заготовляють при переробці тільних корів разом з котиледонами, виконуючи поздовжній розріз матки і відділяючи плаценту ножом або вигнутими ножицями.

Сім'яники збирають при розрізі шкіри по білій лінії, перерізаючи сім'яникові канали і відокремлюючи від стінок мошонки.

Гіпофіз, розміщений в основі черепної коробки, швидко видаляють безпосередньо при розрубванні черепа, щоб запобігти зменшенню вмісту АКТГ. Свинячі гіпофізи виймають гіпоекстрактором відразу після відрізування голови. У дрібної рогатої худоби голову не розрубують, а висвердлюють гіпофіз спеціальною машинкою.

Жовчний міхур видаляють після ветеринарного огляду нутрощів. Жовч виливають у бідон крізь лійку, фільтруючи через кілька шарів марлі.

Щоб видалити слизову оболонку, попередньо вивернуті й промиті свинячі шлунки і сичуги великої і дрібної рогатої худоби розміщують на спеціальних столах. Знімають оболонку великими шматками, не допускаючи розрізів жиру.

Ендокринну ферментну сировину і органопрепарати збирають в спеціальні емальовані, алюмінієві або з неіржавіючої сталі тазки і бідони, які охолоджують льодом або сухою вуглекислою.

Після ретельного звільнення від сторонніх домішок, тканин і ветеринарного огляду сировину передають для оброблення або консервування.

Під час збирання і консервування ендокринно-ферментної сировини потрібно уникати прямого контакту сировини з сонячним світлом і водою.

Консервування сировини. Консервування має забезпечувати найповніше збереження біологічно активних речовин і запобігати мікробіологічному псуванню та розвитку аутолітичних змін сировини. Крім зниження вмісту гормональних речовин у деяких випадках аутолітичні процеси можуть зумовлювати утворення токсинів. Якість підшлункової залози різко погіршується під впливом розвитку аутолітичних процесів не тільки внаслідок руйнування інсуліну, а й через утворення речовин, що погіршують процес очищення інсуліну і знищують його стійкість при зберіганні.

Консервування сировини проводять **термічними (заморожування, варіння і висушування) і хімічними способами.**

Найпоширенішим методом консервування є консервування **холодом**. Сировину заморожують і підтримують за досить низьких температур протягом 4-6 місяців.

Хімічні й біологічні властивості сировини при швидкому заморожуванні зберігаються краще. Заморожування проводять за температури $-40...-50^{\circ}\text{C}$ у спеціальних швидкоморозильних шафах, розкладаючи їх в один або два шари на листах з неіржавіючої сталі або алюмінію (кожна залоза або орган ізольовано; компактно можна заморожувати підшлункову залозу, тимус, плаценту). Плід з підігнутими ніжками кладуть на бік або на черевце, спинний мозок – пружиноподібно.

Якщо спеціальних камер немає, то сировину заморожують за температури -12°C у морозильних камерах холодильника. Заморожування триває 8-24 години при постійній температурі. Заморожена ендокринна сировина має натуральне забарвлення органів (або дещо блідніше) і глянцево-скловидні поверхні.

Після закінчення заморожування залози і органопрепарати знімають з листа і пакують у дерев'яні, полімерні або картонні контейнери, застеляючи їх пергаментом. В один ящик викладають залози і органопрепарати від одного виду худоби. Так само пакують блоки слизової оболонки.

Заморожену сировину зберігають за температури, не вищої за мінус $10-12^{\circ}\text{C}$ і вологості 80-90%.

Виварюванням консервують тільки панти. Чим вони свіжіші, тим краще зберігають свої якості (верхня кірочка пантів не повинна бути пошкоджена). Виварюють панти тричі: перший раз протягом 2 годин з наступним підвішуванням в тіні і висушуванням протягом доби; другий раз – 3-4 години (висушують 2 доби); третій раз – 5-7 годин (до тих пір, поки панти не набудуть прозоро-червонуватого кольору).

Виварюють сировину в чистій воді, доливаючи кожний раз свіжу, при температурі 90-95° С. Потім панти сушать в тіні 10-15 днів.

Застосовують і такий спосіб консервування: панти занурюють на 2-3 секунди у киплячу воду, виймають, охолоджують і знову занурюють у киплячу воду (до тих пір, поки панти не набудуть прозоро-червонуватого кольору).

Висушування застосовують для слизової оболонки свинячого шлунку та сичугів телят і овець. Ці органи розміщують у спеціальних камерах (сушарках). Висушені сичуги і слизові оболонки спресовують, пакують в пачки і зберігають у сухому приміщенні. Із слизової оболонки свинячих шлунків і сичугів добувають пепсин технічний і медичний.

Консервування сировини хімічними реагентами. Як хімічні реагенти використовують спирт, ацетон, кухонну сіль. Ці консерванти зневоднюють сировину, при цьому аутолітичні процеси у тканинах і клітинах припиняються або знижуються. Крім цього, консерванти перешкоджають розвитку мікроорганізмів. Обмежує їх застосування через можливі втрати конформаційної упорядкованості простатичної групи ферментів.

Вибір консерванту і його кількість визначається природою діючої речовини і характером подальшої переробки сировини.

Ацетон використовують для консервування гіпофіза. Залози окремих видів тварин обробляють 96-98%-м ацетоном чотири рази. Перші три рази залози заливають з розрахунку 5 л на 1 кг гіпофіза, четвертий раз – 10 л на 1 кг гіпофіза. Кожне оброблення триває 1-2 доби. Сировину обробляють у герметично закритих посудинах, час від часу перемішуючи для прискорення зневоднення.

Ацетоном консервують також паразитоподібні залози. Використання ацетону дає змогу зберігати сировину до року.

Для консервування слизових оболонок застосовують 90-95%-й етиловий спирт з розрахунку 15-20% спирту до маси сировини. Тривалість зберігання консервованої сировини становить не більше ніж добу.

Ацетон і етиловий спирт як консерванти використовують у співвідношенні 1:1.

Жовч, призначену для виробництва жовчних кислот, консервують, додаючи 1% формаліну і 5-7% зневодненого їдкого натру.

Підшлункову залозу для виробництва технічного панкреатину консервують кухонною сіллю і вміщують у бочки, на дно яких кладуть сіль. Кожний шар залоз пересипають сіллю. Витрата солі становить 15-20% до маси залоз. Сіль для цього повинна бути тонкого помелу, біла, хімічно чиста, без домішок. Консервувати краще у скляному або нейтральному посуді з вмістом солі 15% (взимку) і 30% (влітку) до маси сировини. Іноді сіллю консервують наднирники.

Пакування, зберігання і перевезення ендокринної сировини.

Заморожену сировину пакують у щільні дерев'яні ящики місткістю 40-50 кг із ялинової або соснової сухої і цільної клепки. Ящики всередині вистеляють напівпергаментним, краще гофрованим папером, який як поганий провідник тепла захищає сировину від температурних коливань.

В кожен ящик пакують один вид сировини, який укладають щільно. Верхній шар також закривають папером. Доброю тарою можуть бути також ящики з гофрованого картону.

Ендокринну сировину, законсервовану хімічними методами, укладають в скляний посуд, місткістю 1-10 кг або в алюмінієві банки і посуд із білого металу чи бочки, місткістю 5-50 кг із букової або кленової клепки, а також у герметично закритий емальований посуд.

Паращитовидні залози і гіпофізи зберігають протягом 1 міс, іншу ендокринну сировину – протягом 2 місяців. На тарі прикріплюють ярлики з зазначенням часу збору, виду сировини і способу консервування.

Ендокринну сировину перевозять у спеціальних холодильних контейнерах залізницею та автотранспортом за температури, не вищої за – 12° С. Сировину попередньо додатково підморожують до мінус 23° С, щоб збільшити ізотермічний потенціал. Ящики з сировиною укладають на решітчасті трапи, викладені на підлозі вагона. Між ящиками кладуть дощаті рейки для вільної циркуляції повітря. Заморожену ендокринну сировину в ящиках можна перевозити разом з м'ясом, але вони повинні бути складені окремо.

Для заморожування і короткочасного зберігання, а також транспортування невеликих партій замороженої ендокринної сировини і органопрепаратів використовують ізотермічні, охолоджені сухим льодом контейнери місткістю 28 і 57 літрів.

Якщо замороженої ендокринної сировини мало і перевозити її в ізотермічному вагоні нерентабельно, тоді сировину консервують хімічними методами і перевозять у вантажних або багажних вагонах, що рухаються з великою швидкістю.

7. Ветеринарно-санітарні вимоги до відбору та первинної переробки ендокринно-ферментної сировини.

Ендокринно-ферментну сировину та кров на фармацевтичні і харчові потреби дозволяється збирати тільки від здорових тварин.

Ендокринно-ферментну сировину дозволяється збирати від тварин, благополучних щодо інфекційних хвороб.

Відповідно до «Правил передзабійного ветеринарного огляду і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів» (2002) забороняється: збір ендокринної сировини, спинного мозку і жовчі від тварин, хворих і перехворілих ящуром, а також щеплених вакцинами до закінчення 21-го дня після щеплення проти ящуру і 14 днів проти сибірки, або тварин, яким вводили з лікувальною метою протисибіркову сироватку протягом 14 днів після введення, а також від тварин, яким застосовували антибіотики з лікувальною і профілактичною метою протягом терміну, вказаного в настановах по їх застосуванню у ветеринарній медицині.

Слизові оболонки шлунків свиней і сичугів великої рогатої худоби дозволяється використовувати для одержання пепсину на тому ж підприємстві. Кров використовують для виробництва сухого альбуміну, якщо

м'ясокомбінати обладнані сушильними установками, що забезпечують обробку готового продукту при виході його із сушильної установки при температурі не нижче 65° С.

При відсутності таких установок кров підлягає проварюванню (з доведенням температури в товщі маси не менше, ніж до 80° С протягом 2 годин) або переробці на сухі тваринні корми.

Збір ендокринно-ферментної сировини для медичних цілей від тварин, хворих на лейкоз і злоякісні пухлини, а також його використання при виявленні в ній патологічних змін, ознак гнильного розкладу, стороннього запаху забороняється.

Спеціалісти ветеринарної медицини повинні суворо слідкувати за тим, щоб залози відбирались тільки від здорових тварин. При цьому виймати їх треба неушкодженими, добре очищувати від прирізів жиру та інших тканин, своєчасно охолоджувати, консервувати і зберігати в належних умовах.

Лікар ветеринарної медицини обов'язково проводить огляд консервованих залоз, які відправляють на фабрику ендокринних препаратів чи інший м'ясокомбінат, де є ендокринний цех. На кожну партію сировини, підготовленої до відправки, він виписує відповідне ветеринарне свідоцтво.

Якщо ендокринно-ферментну сировину переробляють на місці, то лікар ветеринарної медицини даного цеху перевіряє кількість сировини і консервантів (спирту, бензину, чотирихлористого вуглецю), слідкує за чистотою цеху і обладнання.

Ендокринно-ферментну сировину, що є непридатною для виробництва органопрепаратів, утилізують.

Перед відправленням на підприємства фармацевтичної промисловості ендокринні залози підлягають ветеринарно-санітарній експертизі. Якщо виявляють ознаки гнильного розкладання або сторонній запах, то ендокринну сировину направляють для технічної утилізації. Готові лікувальні і спеціальні технічні препарати, що випускаються м'ясокомбінатами (шлунковий сік, пепсин, сичуговий порошок, панкреатин і ін.), досліджують у хіміко-бактеріологічних лабораторіях. Випуск цих препаратів дозволяють, якщо по органолептичних і лабораторних показниках вони відповідають нормативам, передбаченим Державним стандартом.

Питання для самоконтролю:

1. Які ви знаєте продукти з крові харчового, лікувального та технічного призначення? 2. Яка харчова цінність крові? 3. Опишіть морфо-біохімічну характеристику крові. 4. Перерахуйте основні етапи технології збирання і переробки крові. 5. Опишіть процес згортання крові і які фактори на нього впливають. 6. Яка мета дефібринування крові, основні технологічні та гігієнічні вимоги до цього процесу? 7. Опишіть основні технологічні та гігієнічні вимоги до процесу стабілізації крові. 8. Яка мета сепарування та пастеризації крові, основні технологічні та гігієнічні вимоги до цих процесів? 9. Розтлумачте методи консервування крові. 10. Який порядок проведення ветеринарно-санітарної експертизи крові? 11. Що таке органопрепарати і

сировина для їх одержання? 12. Опишіть характеристику ендокринної сировини. 13. Опишіть характеристику ферментної сировини. 14. Опишіть характеристику спеціальної сировини. 15. Охарактеризуйте технологію первинної обробки ендокринно-ферментної сировини. 16. Які існують методи консервування ендокринно-ферментної сировини? 17. Поясніть правила пакування, зберігання і перевезення ендокринної сировини. 18. Опишіть ветеринарно-санітарні вимоги до відбору та первинної переробки ендокринно-ферментної сировини.

ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / [О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук та ін.]; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. К. : ТОВ «Біопром», 2005. 800 с.
2. Якубчак О. М., Тютюн А. І. Державна ветеринарно-санітарна експертиза: [Навчальний посібник, друге видання (доповнене). К. : ЦП «Компринт», 2017. 267 с.
3. Зажарська Н. М., Куцак Р. С., Бібен І. А., Кунєва Л. В. Ветеринарно-санітарна експертиза. Практикум. Навчальний посібник (перевидання). Дніпро, 2017. 193 с.
4. Берник І. М., Фаріонік Т. В., Новгородська Н. В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця : Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.
5. Особливості впровадження системи НАССР на м'ясо-, молоко- та рибопереробних підприємствах України: навчальний посібник / Н. М. Богатко, Н. В. Букалова, В. В. Сахнюк, В. І. Джміль. Біла Церква : Білоцерківдрук, 2016. 283 с.
6. Гігієна і експертиза молока і молочних продуктів : навч. підручник. Ч. 1. Гігієна молока / І. В. Яценко та ін. Харків: Діса плюс, 2016. 416 с.
7. Гігієна і експертиза молока і молочних продуктів: навч. підручник. Ч. 2. Гігієна молочних продуктів / І. В. Яценко, Н.М. Богатко, Н.В. Букалова та ін. Харків : Діса плюс, 2016. 424 с.
8. Фотіна Т.І., Березовський А.В., Петров Р.В. Ветеринарно-санітарна експертиза риби, морських ссавців та безхребетних тварин : навчальний посібник. Вінниця : Нова Книга, 2013. 120 с. : іл.
9. Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки: підручник. Ч. 1. Гігієна і експертиза рибпромислової продукції. І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова [та ін.]; ред.: І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова [та ін.]. Харків: Діса плюс, 2017. 680 с.
10. Ветеринарно-санітарна експертиза : навчальний посібник (для здобувачів освітнього ступеню «магістр» спеціальності 211 – «Ветеринарна медицина») / Ю. В. Горюк, С. Б. Просяний. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2021. 177 с.
11. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. URL : <http://www.consumer.gov.ua>.
12. Асоціація спеціалістів ветеринарної медицини Україн. URL : <http://www.asvmu.org>.
13. Ветеринарний інформаційний ресурс України. URL : <https://vet.in.ua>.
14. Електронний навчально-методичний комплекс «Ветеринарно-санітарна експертиза» URL : <http://pdatu.net.ua/course/view.php?id=977>
15. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>.



Конспект лекцій (частина 2) з дисципліни «Ветеринарно-санітарна експертиза» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н6 (211) «Ветеринарна медицина» / Сергій ПРОСЯНИЙ, Юлія ГОРЮК. Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2025. 206 с.

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
вул. Шевченка, 12,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300