

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ  
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА  
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

**Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології**

**БІОЛОГІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**

**Методичні рекомендації  
для виконання лабораторно-практичних занять  
для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр»  
спеціальності 204 - «ТВППТ»**



**Миколаїв  
2018**

УДК 636.06  
Б63

Укладач: І. А. Галушко

Рекомендовано до друку рішенням науково-методичної комісії факультету ТВППТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 22.11.2018 р., протокол № 3

Рецензенти:

- І.Ю. Горбатенко – д-р біол. наук, професор, професор кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет
- Р. О. Трибрат – канд. с-г. наук, доцент, доцент кафедри технологіївиробництва продукції тваринництва, Миколаївський національний аграрний університет.

**УДК 636.06**

© Миколаївський національний аграрний університет, 2018

© Галушко І. А., 2018

## ЗМІСТ

Вступ		4
Практична робота №1	Правила техніки безпеки в лабораторіях. Взяття, транспортування та зберігання біологічного матеріалу для лабораторних досліджень	4
Практична робота №2	Моніторинг генетичної мінливості та відбір високоцінних генотипів у популяціях молочних корів великої рогатої худоби	24
Практична робота №3	Організація і проведення інвентаризації ліній та споріднених груп порід великої рогатої худоби	31
Практична робота №4	Методи оцінки адаптаційної здатності	37
Практична робота №5	Методи визначення вагового росту тварин	43
Практична робота №6	Методика вивчення екстер'єру у різних видів тварин	56
Практична робота №7	Методи аналізу фізичних властивостей преміксів	66
Практична робота №8	Біологічна роль травних ферментів в організмі тварин	68
Практична робота №9	Методика визначення видового складу найпростіших у вмісті рубця	70
Практична робота №10	Оцінка молочної продуктивності тварин	74
Практична робота №11	Прилади для визначення якісних показників молока	83
Практична робота №12	Оцінка м'ясних якостей тварин.	90
Практична робота №13	Оцінка вовнової продуктивності	92
Практична робота №14	Оцінка інкубаційних якостей яєць	99
Практична робота №15	Оцінка яєчної продуктивності птиці	103
Практична робота №16	Визначення падевого меду	107
Практична робота №17	Визначення фальсифікації меду	110

## ВСТУП

Біологія продуктивності с.-г. тварин - наука про біологічні особливості онтогенезу с.-г. тварин, що дає можливість в значній мірі підвищити рентабельність та вихід продукції тваринництва та поєднує в собі фундаментальні та прикладні науки в системі біологічних дисциплін. Біологія продуктивності пов'язана з біохімією та фізіологією, що дає можливість встановити напрямок обміну речовин з метою виділення першочергових продуктів необхідних для харчування тварин. Годівля, селекція, генетика та ембріологія встановлює процес життєдіяльності осіб, що базується на головних факторах взаємодії тварин з довкіллям. Зв'язок біології продуктивності з імунологією дозволить підвищити стійкість тварин до негативної дії патогенних мікроорганізмів. Біологія продуктивності тварин пов'язана з молекулярною генетикою, з ДНК - аналізом, що дозволяє визначити біля 4000 генетичних хвороб та схильність до захворювання, на інфекційні онкологічні, та інформує про генеологію та родинні зв'язки. Біологія продуктивності тісно пов'язана з генетикою та розведення с.-г. тварин, що є теоретичною основою для розв'язання практичних задач по відтворенню та селекції тварин.

**Мета дисципліни.** Вивчення студентами основних закономірностей фізіологічних та біохімічних показників, метаболізму, що визначає онтогенез тварин та детермінує молочну, м'ясну, вовнову, ячну продуктивності, медоносність. Студенти повинні вивчити досягнення фізіології, біохімії, молекулярної генетики, імунології. На підставі вивчення цих матеріалів вони оволодіють сучасними технологіями виробництва м'ясних, молочних продуктів, яєць, вовни та інших тваринницьких продуктів.

### Практична робота №1

#### ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ

**Мета заняття.** Ознайомитися з технікою безпеки в лабораторії

**Загальні вимоги.** Лабораторія в обов'язковому порядку повинна бути оснащена добре діючою системою припливно-витяжної вентиляції. Витяжні шафи, в яких проводяться роботи із шкідливими і вогнебезпечними речовинами, обладнують верхніми і нижніми регульованими відсмоктувачами повітря, а також бортиками для попередження стікання рідини на підлогу.

Швидкість всмоктування повітря через отвір відкритих на 15-20 см дверцят витяжної шафи повинна бути в межах 0,5-0,7 м/с. При роботі з особливо шкідливими речовинами швидкість всмоктування повітря необхідно збільшити до 1,0-1,2 м/с. Дверцята витяжної шафи під час роботи необхідно

тримати максимально закритими (з щілиною внизу для тяги). Відкривати їх можна тільки під час обслуговування приладів або пристроїв.

Необхідно дотримуватись правил роботи зі скляним посудом. Забороняється користуватися посудом з відбитими кранами та тріщинами. Забороняється проводити нагрівання в хімічному посуді з нетерmostійкого скла.

При нагріванні або прокалюванні речовин, які можуть розбризкуватися, обов'язково слід користуватися захисними окулярами.

Зберігання і використання у приміщенні лабораторії хімічних сполук повинно відповідати відповідним вимогам:

- У лабораторії мають бути банки для відходів хімічних речовин, які не можна виливати у раковину чи викидати у загальний смітник. Такі банки слід щільно закривати кришками.
- *Ураковину не можна виливати концентровані розчини кислот і лугів, хромову суміш, ефіри, бензин, хлороформ, смердючі й отруйні речовини, викидати металеву ртуть, металевий натрій тощо.*
- Концентровані кислоти й луги перед тим, як вилити, потрібно попередньо розбавляти водою або, ще ліпше, нейтралізувати.
- Отруйні речовини необхідно теж нейтралізувати тим або іншим способом, оскільки їхні випари можуть отруїти повітря лабораторії.
- Органічні отруйні речовини досить зручно нейтралізувати хромовою сумішшю.
- Якщо нейтралізувати отруйні речовини немає можливості, то їх можна виливати у раковину лише під витяжкою.

Посуд з хімічними речовинами та їх розчини повинні мати відповідну етикетку або напис олівцем по склу.

### ***Робота з вогнебезпечними і легкозаймистими речовинами***

Легкозаймисті речовини повинні зберігатися в спеціальному для цього приміщенні.

*Забороняється* зберігати в лабораторному приміщенні легкозаймисті леткі горючі речовини (петролейний ефір, сірчаний ефір, ацетон, метиловий і етиловий спирти, бензол, толуол і т. ін.) у кількості, яка перевищує добову потребу.

Загальна кількість горючих речовин у лабораторному приміщенні з одною витяжною шафою не повинна перевищувати 5 л. Ці речовини необхідно зберігати у спеціальних залізних скринях. На внутрішній стороні дверцят скрині роблять чіткий надпис з вказівкою найменувань та загальнодопустимої норми зберігання горючих і легкозаймистих рідин у конкретному приміщенні.

Діетиловий ефір необхідно зберігати ізольовано від інших речовин у холодному і темному приміщенні; зберігання його при світлі приводить до утворення вибухової речовини — перекису етилу.

Знаходження горючих речовин на робочому столі при відкритому вогні

*категорично забороняється.*

*Забороняється* зберігати горючі рідини в тонкостінних колбах ємністю більше 200 мл. *Забороняється* тримати горючі речовини у витяжних шафах, де проводиться робота з відкритим вогнем або приладами, включення яких може викликати іскру. *Забороняється* зберігати легкозаймисті рідини разом з сильними окислювачами (азотна кислота, бром, перекис водню, перекис натрію, чотириокис калію, перекис магнію, ртутне срібло).

Всі роботи, пов'язані навіть з невеликим випаровуванням в атмосферу лабораторії сильнопахучих токсичних речовин (бензол, нітробензол, толуол, ксилол, хлороформ, діетиловий ефір, різні спирти, ефіри органічних кислот, сірчаний вуглець), необхідно проводити тільки у витяжній шафі. З метою запобігання вибуху *забороняється* випаровувати діетиловий ефір досуха. *Забороняється* нагрівання або перегонка легкозаймистих речовин об'єм, яких перевищує один літр.

При роботах з перегонки легкозаймистих рідин необхідно спочатку наповнити водою холодильник, а потім включити нагрівальний прилад із закритим нагрівачем. При збиранні відгонного апарату необхідно особливо ретельно підбирати корки для з'єднання відгонної колби з холодильником.

Для попередження викиду рідини з відгонної колби на плитку або в приймальник необхідно наповнювати колбу лише на 2/3 її об'єму і класти туди 2–3 тонких скляних капіляри, які сприяють нормальному режиму кипіння рідини у відгонній колбі.

*Забороняється* відкривати вже нагріту відгонну колбу з легкозаймистою рідиною і кидати туди скляні капіляри, пемзу і т. ін.

При очистці перегонкою великої кількості легкозаймистих рідин необхідно перегонну апаратуру ставити на великі підставки з піском.

Дерев'яні частини витяжних шаф, в яких проводиться робота з легкозаймистими речовинами, повинні бути пофарбовані вогнетривким лаком або покриті азбестовим картоном.

*Категорично забороняється* зливати горючі рідини в раковину. Їх зливають у спеціально пристосовану тару, звідки вони вивозяться для знешкодження.

Якщо випадково розіб'ється ємність з легкозаймистою речовиною, необхідно негайно виключити всі нагрівальні прилади, включити витяжну вентиляцію, засипати піском розливу рідину і зібрати її віником на дерев'яну лопаточку або фанерку. Застосовувати металічну лопаточку, якщо підлога плиточна, кам'яна або цементна, *категорично забороняється*, так як може утворитися іскра і відбутися вибух.

У приміщенні, де проводять роботу з ефіром, застосовувати переносні електричні лампи *категорично забороняється*.

### ***Робота з кислотами і лугами***

У випадку попадання на шкіру кислоти або лугу можуть виникати тяжкі опіки, а при попаданні в очі — втрата зору.

Концентровані нітратна, сульфатна і хлоридна кислоти повинні зберігатися в товстостінному скляному посуді. Посуд повинен бути захищений від випадкових ударів. *Забороняється* зберігання великої кількості азотної та соляної кислот поза витяжною шафою та в тонкостінному посуді.

Розливання концентрованих кислот повинно проводитися тільки під тягою при максимально прикритих дверцятах витяжної шафи. Тримати склянку необхідно обережно за горловину і дно. Стікаючі по горловині краплі знімають шматочком азбесту, а потім витирають насухо це місце папером або ганчіркою. Необхідно також обережно поводитися з концентрованими розчинами лугів (їдкою натрію і калію, аміаком). Якщо вони будуть пролиті на підлогу, це місце необхідно засипати піском і після прибирання, злити слабим розчином оцтової кислоти.

Робота з плавиковою (фтористоводневою) кислотою потребує особливої обережності. Попадання її на шкіру, викликає сильний біль і важкозагоювані рани. Вдихання пари плавикової кислоти викликає запалення верхніх дихальних шляхів і псування зубів. При попаданні плавикової кислоти на шкіру — це місце необхідно промити водою і прикласти компрес із 5 % розчину соди (бікарбонату натрію).

Хромова суміш також викликає сильні опіки, а тому при митті посуду цією сумішшю необхідно остерігатися попадання її на шкіру, одягу і взуття.

При перенесенні кислот і лугів необхідно виконувати наступні правила:

а) одна людина може переносити не більше 5 кг кислоти або лугу. При цьому, посудина з цими рідинами, повинна знаходитися в плетеному кошику або ящику з міцними ручками (вільні місця між стінками корзини і бутеля заповнюють соломною або стружкою);

б) бутелі більшої місткості переносять два чоловіки також в кошику або ящику з міцними ручками і дном.

Необхідно пам'ятати, що питома вага сірчаної кислоти приблизно вдвічі більша, ніж води, і що бутель на 10 л важить приблизно 20 кг. А тому при транспортуванні більшої кількості концентрованої сірчаної кислоти необхідно приділяти увагу до міцності корзин і ящиків, які використовують в якості тари.

У місцях зберігання азотної кислоти не повинно бути соломи, стружок та інших легкозаймистих речовин. Необхідно пам'ятати, що азотна кислота виділяє газ  $\text{NO}_2$ , який є сильним окислювачем органічних речовин.

Бутелі з концентрованими кислотами не можна закривати гумовими корками, а лише керамічними, скляними або пластмасовими. Посуд з концентрованими лугами закривають гумовими корками.

Розливати концентровані кислоти і луги необхідно дуже обережно. Очі працюючого повинні бути захищені окулярами, руки — гумовими

рукавичками. Виконання робіт з кислотами і лугами без захисних окулярів *забороняється*.

При роботі з азотною кислотою (питома вага 1,51–1,52), крім захисних окулярів і гумових рукавичок, необхідно одягати довгий фартух з прогумованої тканини або поліетиленової плівки. Зберігати таку кислоту необхідно у скляній, щільно закритій посудині.

При розколюванні великих шматків лугів необхідно обгорнути їх тканиною або папером, одягнути захисні окуляри, рукавички, пов'язати голову захисною хустиною.

При насипанні великої кількості гранульованого лугу в невелику тару (з великої тари) необхідно стати біля витяжної шафи, аби пил не потрапляв до лабораторної кімнати, одягнути окуляри, а ніс зав'язати марлею в 3–4 шари. Руки після роботи необхідно добре вимити водою. Обличчя обтерти спочатку сухим тампоном вати, а потім умитися.

*При розведенні сірчаної кислоти необхідно кислоту лити у воду, а не навпаки!* Цю операцію проводять тільки в термотривкій посуді.

Застосування гумових і полімерних шлангів для переливання концентрованих кислот *забороняється*.

*Забороняється* набирати концентровані луги і кислоти піпеткою, ротом. Для цього необхідно використовувати гумову грушу або автоматичні піпетки. Застосовувати сірчану кислоту у вакуум-ексикаторах, як водопоглинаючий засіб, *забороняється*.

Для зливу відходів концентрованих кислот і лугів у лабораторії повинні бути спеціальні керамічні або скляні товстостінні, термотривкі ємності з кришками (окремо для кислот і лугів).

### ***Правила роботи зі скляним посудом***

З метою запобігання травмування при розрізанні скляних трубок, збиранні та розбиранні приладів і деталей, виготовлених зі скла, необхідно дотримуватись відповідних правил безпеки. Скляні трубки невеликого діаметру ломають після підрізання їх напильником або спеціальним ножом для різки скла, попередньо захистивши руки рушником.

При вставленні скляних трубок у гумові корки або гумові трубки, надяганні гумових трубок на скляні трубки (при збиранні приладів) необхідно попередньо змочувати ззовні скляну трубку і внутрішні краї гумові трубки або отвір у корку водою, гліцерином, вазеліновою оливою. Гострі краї скляних трубок необхідно оплавляти.

Збирати скляні прилади або окремі їх частини необхідно обережно, застосовуючи, де це потрібно, еластичні з'єднувачі та прокладки. Особливо необхідно захищати прилади і скляні деталі в місцях їх кріплення на металевих кільцях штативів або утримувачах пружинними прокладками з азбесту, гуми, шкіри і т. ін.



При вставленні скляних трубок у просвердлений корок, останній не слід вперати в долоню, а тримати за бокові сторони. Трубки тримати як можна ближче за кінчик, який вставляється в корок. При закриванні тонкостіного посуду корком необхідно тримати його за верхню частину горловини і як можна ближче до корка. Руки при цьому повинні бути захищені рушником. Нагрітий скляний посуд не можна закривати притертим корком.

### **Контрольні питання:**

1. Які правила безпеки необхідно дотримуватися в лабораторії при роботі з кислотами?
2. Які правила безпеки необхідно дотримуватися в лабораторії при роботі з скляним посудом?
3. Які правила безпеки необхідно дотримуватися в лабораторії при роботі з вогнебезпечними речовинами?

## **ВЗЯТТЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Матеріалом для лабораторного дослідження є кров, сеча, молоко, вміст рубця, шлунковий сік, слина, ліквор, кусочки органів і тканин та інші біологічні субстрати організму тварин.

**Мета заняття:** Ознайомитися з основними вимогами щодо взяття транспортування та зберігання біологічного матеріалу для лабораторних досліджень

### **Кров**

Для загального аналізу крові та біохімічних досліджень використовують венозну кров. Артеріальну кров отримують для визначення кислотно-основного балансу організму. Невелику кількість крові, необхідну для морфологічного дослідження та виготовлення мазків з метою діагностики піроплазмідозів, одержують у великих та дрібних домашніх тварин із кровоносних судин зовнішньої та внутрішньої поверхні вуха; у птахів – із гребеня або борідок, гусей і качок – з м'якоті ступні кінцівок; хутрових звірів – з м'якуша пальця. Якщо кров беруть для морфологічного дослідження, то перші 2-3 краплі видаляють ватним тампоном, а для діагностики піроплазмідозів мазки готують з першої краплі, що з'явилася.

Велику кількість крові у коней, великої рогатої худоби, овець, кіз, одержують з яремної вени; у свиней – із судин хвоста, краніальної порожнистої вени, орбітального венозного синуса; м'ясоїдних – із поверхневих вен кінцівок (підшкірної вени передпліччя, латеральної підшкірної вени гомілки), у котів також із підшкірної вени передпліччя; у хутрових звірів – із м'якушів пальців; птахів – із підкрилової вени; кролів – із судин хвоста і вуха, серця; лабораторних тварин – із вени вуха, орбітального синуса, хвоста, серця, яремної вени; у риб – із серця, підшкірної чи хвостової артерій. У птахів кров швидко згортається, тому її набирають у маленькі пробірки через розріз підкрилової вени без голки.

У моногастричних тварин кров беруть уранці до годівлі, у жуйних – зранку через 4 год після годівлі. Час годівлі впливає на вірогідність показників лейкоцитів у крові, вміст ліпідів, глюкози, холестеролу, фосфору та деяких інших. Тривале голодування спричиняє зростання білірубину в сироватці крові. Тому, власників тварин та обслуговуючий персонал слід заздалегідь попереджувати про взяття крові та відповідного дотримання правил годівлі. У хворих тварин кров та інші субстрати беруть незалежно від часу годівлі.

Під час відбору крові слід уникати зайвого насилля над твариною, оскільки надмірне збудження тварини зумовлює зміни рівня глюкози, кислотно-основного балансу, гормонів, АСТ, КК, лейкоцитів. Тому, в окремих випадках, особливо у агресивних тварин, слід застосовувати нейролептики. На вміст біохімічних показників крові можуть впливати фармакологічні препарати, що слід враховувати при відборі проб крові (табл. 1).

Для лабораторного аналізу використовують цільну кров, сироватку і плазму. Для дослідження кислотно-основного балансу і газового складу беруть артеріальну та венозну кров.

Залежно від характеру досліджень кров беруть в одну, дві або три пробірки. Для стабілізації крові або одержання плазми у пробірку попередньо вносять один із антикоагулянтів. На 10 мл крові вносять антикоагулянти у кількості:

- 3 краплі 1 % розчину гепарину;
- 0,3-0,5 мл 10 % розчину натрію лимоннокислого;
- 0,3-0,5 мл 20 % розчину натрію чи калію щавлевокислого;
- 3-4 краплі ЕДТА (етилендіамінтетраоцтова кислота, трилон Б);
- 5-10 крапель 10 % розчину натрію фториду.

Сьогодні для відбору крові є одноразові пробірки, які містять антикоагулянт (вказується на пробірці). Проби крові для досліджень відбираються в стерильних умовах, оскільки пробірки є закритими.

## Вплив фармакологічних препаратів на показники крові

№ п/п	Показники крові	Фармакологічний препарат	Викликає зміни показника крові
1	Загальний кальцій	Вітамін D <sub>3</sub> Кортикостероїди Фенілбутазон	Зростання Зниження Зростання
2	Неорганічний фосфор	Глюкоза Тетрациклін	Зниження Зростання
3	Загальний білок	Кортикостероїди	Зростання
4	Глюкоза	Аскорбінова кислота Кортикостероїди	Зростання Зростання
5	Лужна фосфатаза	Кортикостероїди	Зростання
6	Креатинкіназа	Кортикостероїди Наркоз (галотан) Барбітурати	Зростання Зростання Зростання
7	Калій	Кортикостероїди Кальцій Саліцилати Пеніцилін Тетрациклін	Зниження Зростання Зниження Зростання Зниження
8	Натрій	Кортикостероїди Фенілбутазон	Зростання Зростання

Кров слід брати стерильною голкою (одноразового використання) у суху пробірку або шприц. Багаторазові шприци стерилізують лише у дистильованій воді. Якщо кров набирають у шприц, а далі переносять у пробірку, то це слід проводити повільно по стінці, для попередження утворення піни та гемолізу еритроцитів. Тривале перетискання судини (понад 3 хв) впливає на окремі показники крові. Так, загальний білок може зрости на 50 %, холестерол – на 5 %, білірубін – на 8 %, активність АСТ – на 10 %. У місці взяття крові дезінфекцію шкіри проводять 70 % етиловим спиртом або спиртовим розчином йоду. Кров набирають обережно по стінці пробірки. Кров із антикоагулянтом акуратно перемішують щоб не утворилася піна. Інтенсивне струшування викликає гемоліз еритроцитів, що змінює параметри біохімічних показників, а в окремих випадках деякі дослідження неможливо проводити. Наприклад, при 1 % гемолізованої плазми активність ЛДГ зростає на 270 %, а АСТ – на 220 % (Lutz H., 1990). Гемолізовані сироватку і плазму крові не рекомендують використовувати для аналізу. Взяття крові для підрахунку кількості тромбоцитів здійснюють лише у силіконовані пробірки.

При отриманні сироватки крові утворюється згусток з еритроцитів, із яких виходять ферменти у сироватку крові. Тому, сироватку крові слід

якнайшвидше відділити від згустку. Активність ферментів (ЛДГ, АСТ, АЛТ, кислої фосфатази та ін.) у сироватці може бути дещо вищою, ніж у плазмі. Тому, для дослідження активності ферментів рекомендується використовувати плазму крові. Після відбору кров повинна бути доставлена якнайшвидше в лабораторію.

*Отримання сироватки.* При отриманні сироватки антикоагулянт не додають. Для відділення сироватки крові від згустку по внутрішній стінці пробірки проводять нержавіючою металевою або скляною паличкою. Пробірку закривають корком і ставлять у термостат при температурі 37°C на 1-2 год або залишають при кімнатній температурі (20-26 °C) до повного відділення сироватки. Для термінового отримання сироватки кров поміщають у термостат на 10–15 хв. Потім, притримуючи згусток скляною паличкою, сироватку зливають у центрифужну пробірку і центрифугують 15-20 хв при 2000-3000 об/хв. Інколи для швидкого отримання сироватки кров, яка тільки згорнулася, центрифугують 15 хв при 2000 об/хв. Отриману сироватку переносять у центрифужну пробірку і знову центрифугують. Якщо дослідження не можливо провести в день взяття крові, то сироватку поміщають у холодильник, де зберігають при температурі 0-4 °C. Однак слід враховувати, що окремі показники можуть змінюватися під час зберігання (табл.2).

Таблиця 2

### Антикоагулянти та терміни зберігання проб при проведенні лабораторних досліджень

Показник	Матеріал для досліджень	Антикоагулянт	Умови зберігання
1	2	3	4
Гематокрит	Кров	ЕДТА-натрію	Стабільний 48 год при 4 °C або 6 год - при кімнатній температурі
Гемоглобін	Кров	ЕДТА-натрію, гепарин, цитрат, оксалат	Стабільний 48 год при 4 °C, 24 год - при кімнатній температурі
Глюкоза	Кров (осадження білків після взяття проби), плазма крові (одержують негайно центрифугуванням, білки осаджують)	Натрію фторид	Не більше 2 год
Загальний білок	Плазма крові, сироватка крові	Гепарин —	У холодильнику до 3 днів
Білкові фракції	Сироватка крові	—	В холодильнику до 1,5 дня

продовження табл.2

1	2	3	4
Сечовина	Сироватка крові	—	1,5 дня
Креатинін	Сироватка крові	—	1,5 дня
Білірубін	Сироватка крові	—	У холодильнику: на світлі 0,5 дня; у темному місці до 3 днів
Холестерол	Плазма крові, сироватка крові	ЕДТА-натрію, гепарин	При кімнатній температурі до 5 днів
Загальні ліпіди	Сироватка крові	—	3 дні
Триацилгліцероли	Сироватка крові	—	2 дні
Жирні ксилоти	Сироватка крові	—	2 дні
$\beta$ -ліпопротеїни	Сироватка крові	—	2 дні
Фосфоліпіди	Сироватка крові	—	5 днів
Кетонові тіла	Кров (готують безбілковий фільтрат)	Гепарин	Безбілковий фільтрат зберігають у холодильнику до 3 днів
Фосфор неорганічний	Плазма крові, сироватка крові	Гепарин —	Зберігають в холодильнику до 2 днів. При тривалому зберіганні вміст фосфору зростає
Кальцій	Сироватка крові	—	У холодильнику до 3 днів
Натрій	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
Калій	Плазма крові	Гепарин	У холодильнику до 5 днів
Магній	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
Хлор	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
Залізо	Сироватка крові	—	У холодильнику не більше 2 год
Мідь	Сироватка крові	—	Не більше 2 год
Цинк	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
Марганець	Кров	Гепарин	У холодильнику до 5 днів
Селен	Кров	Гепарин	У холодильнику до 5 днів

продовження табл. 2

1	2	3	4
Йод	Кров	Гепарин	У холодильнику до 5 днів
Свинець	Кров	Гепарин	У холодильнику до 5 днів
Молибден	Кров	Гепарин	У холодильнику до 5 днів
АсТ, АлТ	Плазма крові, сироватка крові	Гепарин —	Досліджують до 24 год Після взяття крові. У холодильнику до 4 днів
ГГТ	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
ЛФ	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
ЛДГ	Плазма крові, сироватка крові	Гепарин —	У холодильнику до 5 днів
$\alpha$ -амілаза	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
альдолаза	Сироватка крові	—	У холодильнику 1 день
КК	Сироватка крові	—	У холодильнику до 5 днів
ГЛДГ	Сироватка крові	—	У холодильнику 1 день
Ліпаза	Сироватка крові	—	У холодильнику 1 день
Холінестераза	Сироватка крові	—	Досліджують до 6 год після взяття крові. У холодильнику до 7 днів
КФ	Сироватка крові	—	У холодильнику 1 день

*Отримання плазми.* Для отримання плазми кров із антикоагулянтном відразу після її взяття центрифугують 15-20 хв при 2000-3000 об/хв, після цього плазму зливають у іншу пробірку.

Плазму крові при необхідності зберігають у холодильнику при  $t$  від 0 до +4 °С. Плазму та сироватку допускається заморожувати і зберігати протягом місяця. Рекоменується одноразове розморожування безпосередньо перед дослідженням. Для дослідження нестійких сполук (білірубін), активності деяких ферментів (кисла фосфатаза) необхідно використовувати тільки свіжу сироватку крові. Слід пам'ятати, що при дослідженні білірубину сироватка чи плазма крові повинна досліджуватися відразу після отримання і в світлому

місці, закриваються пробірки темним полотном або папером (світло руйнує білірубін!!!). Сироватку чи плазму крові зберігають до закінчення усіх аналізів, що дозволяє, при необхідності, повторити дослідження.

*Методи взяття, зберігання та транспортування крові при дослідженні кислотно-основного балансу.* Найкращим біологічним субстратом для оцінки стану кислотно-основного балансу (КОБ) організму є кров, яку беруть з артерій та вен. Показники КОБ як у артеріальній, так і у венозній крові майже не відрізняються, за виключенням  $p\text{CO}_2$  і  $p\text{O}_2$ .

Кров для досліджень слід брати у скляні чи пластмасові шприци, які містять невелику кількість гепарину.

При дослідженні у крові кислотно-основного балансу потрібно дотримуватися наступних основних правил:

- кров повинна братися з нестисненої судини, оскільки перетискання може спричинити місцеву гіпоксію;
- кров не повинна контактувати з атмосферним повітрям, оскільки вона повинна досліджуватися за анаеробних умов;
- герметично закупорена пробірка з кров'ю повинна бути якнайшвидше доставлена в лабораторію;
- при зберіганні крові утворюється молочна кислота.

Незначні зміни спостерігаються в пробах, які зберігають на льоді. Кров, яка зберігалась у скляному шприці упродовж 45 хв, змінює рН на 0,003 одиниці,  $p\text{CO}_2$  – на 0,2 кПа, а  $\text{O}_2$  на 0,1 кПа. При зберіганні крові у пластмасовому шприці скорочується термін зберігання на 15 хв. Якщо кров після відбирання не охолоджується, то її слід відразу ж дослідити. Більшість аналітичних приладів пристосована до визначення КОБ при 37 °С.

## Сеча

Сечу можна одержувати при природному сечовиділенні, або акт сечовиділення викликають масажем препуція у самців та шкіри нижче соромітних губ – у самок. У великих тварин можна робити масаж сечового міхура через пряму кишку, а в дрібних – через черевну стінку. Для мікроскопічних, мікробіологічних і вірусологічних досліджень сеча повинна бути стерильна, тому її беруть за допомогою катетера.

Для аналізів беруть 50-200 мл сечі, найкраще – вранці. Дослідження слід провести протягом 4 год з моменту взяття. Упродовж цього часу сечу зберігають у термосі з льодом, або в холодильнику при 4 °С, оскільки при кімнатній температурі показники змінюються (табл. 3).

Якщо дослідити сечу відразу після взяття неможливо, то її можна консервувати:

- швидким заморожуванням при температурі –20 °С. Після розморожування така сеча є придатною для більшості біохімічних досліджень;

- додаванням тимолу (один кристалик на 100-150 мл сечі);
- додаванням толуолу (покривають тонким шаром поверхню сечі);
- додаванням хлороформу (1-2 краплі на 200 мл сечі);
- додаванням 40 % формальдегіду (дві краплі на 25 мл сечі).

Сечу досліджують фізичними, хімічними, мікроскопічними та бактеріологічними методами. Для бактеріологічного дослідження сечу не консервують.

Методи взяття, зберігання, транспортування сечі для дослідження кислотно-основного балансу.

Таблиця 3

**Зміна показників сечі при різних способах зберігання  
(за М. І. Леню і В. В. Влізлом, 2006)**

	Проба без льоду	Проба в льоді
<i>Відразу після взяття матеріалу</i>		
рН	8,18	8,10
КОБ	26,5	25,5
Основи	40	37
Кислоти	9,5	9,1
NH <sub>4</sub>	8,2	8,1
О:К	4,2	4,1
<i>Через 3 год після взяття матеріалу</i>		
рН	8,25	8,1
КОБ	26,5	26,0
Основи	42	39,0
Кислоти	9,9	9,3
NH <sub>4</sub>	8,4	8,3
О:К	4,2	4,2
<i>Через 6 год після взяття матеріалу</i>		
рН	8,45	8,14
КОБ	27,3	26,0
Основи	50,0	40,0
Кислоти	10,2	9,5
NH <sub>4</sub>	8,5	8,3
О:К	4,9	4,2
<i>Через 9 год після взяття матеріалу</i>		
рН	8,72	8,20
КОБ	28,3	26,7
Основи	56,0	44,0
Кислоти	10,8	9,8
NH <sub>4</sub>	8,5	8,2
О:К	5,2	4,5



Для дослідження необхідно брати 20-40 мл сечі, найкраще до годівлі, оскільки за ніч накопичуються продукти метаболізму, які менше пов'язані з кормами та іншими зовнішніми факторами. Після отримання сечі її необхідно відразу помістити у термос з льодом і транспортувати в лабораторію.

### Молоко

Середня проба молока повинна відображати справжній склад молока або інших молочних продуктів усієї партії. Для аналізу товарного молока за всіма показниками відбирають пробу об'ємом  $0,5 \text{ дм}^3$  (0,5 л).

Для оцінки якості молока тварин під час контрольних доїнь відбирають середню добову пробу молока контрольну пробу, яку використовують для лабораторного визначення вмісту жиру, білка тощо, оскільки хімічний склад молока тварин постійно змінюється протягом лактації, доби (ранкове, обіднє, вечірнє) і під час доїння (перші порції молока мають жирність менше 1 %, останні при додоюванні – до 10 %):

а) контрольну пробу відбирають під час контрольного доїння після повного видоювання, ретельного перемішування чи переливання молока в кількості, пропорційній надою;

б) для проведення індивідуальної оцінки племінних корів контрольні проби молока відбирають щомісяця, починаючи через 2 тижні (10-20 днів) після отелення або аборту корови і закінчуючи за 2 тижні (20-10 днів) до її запуску. Якщо контрольне доїння протягом перших 60 днів після отелення не проводили або перерва між контрольними доїннями становить більш ніж 60 днів, показники молочної продуктивності за цю лактацію вважають недійсними;

в) під час відбору контрольних проб молока використовується таке обладнання: колотівки або мішалки для рідини, які мають велику поверхню для перемішування молока і незначну вагу для забезпечення легкої рухливості всередині рідини; черпачки ємністю 7-10 мл конічної форми, які мають клапан, що відкривається знизу; трубки металеві чи пластмасові з внутрішнім діаметром 5 або 9 мм, на нижньому кінці яких знаходиться металева сітка з діаметром отворів 0,4-0,5 мм (для забезпечення фільтрування проб); градуйовані піпетки або дозовані шприци; скляні флакони з корками для попереднього відбору молока трубками (на кожному флаконі зазначається інформація: номер і кличка тварини, надій – ранковий, обідній чи вечірній і кількість проб, узятих із надою за допомогою трубок); електронні лічильники молока та відбору проб, які забезпечують пропорційний відбір; пластмасові (пробні) стаканчики з кришечками для транспортування проб у лабораторію ємністю  $20-24 \text{ см}^3$  (d - 2,5 см; h - до 5,5 см) або  $50-70 \text{ см}^3$  (d - 3,5 см; h - до 9 см, де: d - діаметр, h - висота);

г) початок відбору контрольних проб молока залежить від кількості доїнь

тварин протягом доби у разі: триразового – в обіднє доїння; дворазового – у вечірнє. У день відбору проб дотримуються заведеного розпорядку дня, уникають будь-яких дій, що можуть викликати стреси у тварин;

г) відбір контрольної проби трубкою проводять із посудин, які мають однакову форму (відро, молокомір чи фляга), після ретельного перемішування у такій послідовності: трубку декілька раз ополіскують молоком, яке відбирають на пробу, набираючи та випускаючи декілька разів; набирають у трубку молоко, повільно вертикально опускаючи її на дно посудини; переносять відібрану пробу в окрему ємність для попереднього відбору молока (скляні флакони). З кожної посудини береться проба молока у кількості, що є пропорційною його кількості в посудині; молоко консервують, охолоджують і зберігають в ємностях для попереднього відбору молока при температурі 5-8 °С. Після останнього відбору проб охоложене молоко підігривають до температури 35-40 °С, змішують разом і відбирають у пластмасові (пробні) стаканчики для транспортування на місце збору проб чи в лабораторію;

д) відбір контрольної проби з молокомірів, які мають внизу триходові крани, з'єднані з трубкою, проводять у такій послідовності – при першому повороті крана молоко подається в трубку на висоту його рівня в молокомірі, при наступному – в отвір збору проб молока;

е) відбір контрольної проби мірними черпачками, градуйованими піпетками чи дозованими шприцами проводять безпосередньо в пробні стаканчики після ретельного перемішування молока із середини посудини. Для цього попередньо розраховують необхідну кількість молока від кожного доїння – пропорційно надою. Якщо ранковий надій становить 40 %, обідній – 35 %, а вечірній – 25 % від загального надою, за умови ємності стаканчика 20-25 см<sup>3</sup>, кількість відібраного в стаканчик ранішнього молока становить 8 см<sup>3</sup>, обіднього – 7 см<sup>3</sup>, вечірнього – 5 см<sup>3</sup>. При ємності стаканчика 50-75 см<sup>3</sup> кількість ранішнього молока – 20 см<sup>3</sup>, обіднього – 17-18 см<sup>3</sup>, вечірнього – 12-13 см<sup>3</sup>. Відповідні перерахунки проводять і при двохразовому доїнні, за умови, якщо різниця між ранковим і вечірнім молоком не перевищує 10-15 % – відбирають однакову кількість (по 10 см<sup>3</sup> або по 25 см<sup>3</sup>);

є) при відборі молока з повністю заповнених автомобільних цистерн з кожної секції беруть однакову кількість молока за допомогою кухля або пробника. Відібрані проби зливають в один посуд, перемішують і формують об'єднану пробу об'ємом близько 1,0 дм<sup>3</sup>, з якої після перемішування виділяють пробу, призначену для аналізу, об'ємом близько 0,5 дм<sup>3</sup>;

ж) проби молока з посуду різної форми відбирають мірними циліндрами, визначивши пропорційність відбору порції попереднім розрахунком. Наприклад, у чотирьох посудинах міститься 380, 270, 350 і 250 кг, а всього – 1250 кг молока. Для повного аналізу з кожного кілограма необхідно відібрати по 0,4 см<sup>3</sup> (500 см<sup>3</sup> : 1250). Якщо одержали дробні величини, то для зручності їх заокруглюють;

з) температуру молока в цистернах вимірюють у кожній секції окремо. Якщо це не можливо зробити в цистерні, то температуру вимірюють у кухлях над молоком, які слід попередньо потримати в молоці, температуру якого вимірюють протягом 20 с. Температуру молока у флягах вимірюють вибірково: для партії до 15 фляг – у двох, 15 і більше – у трьох флягах;

и) дослідні проби молока до аналізування можна зберігати не більше ніж 48 год охолодженими до температури:  $\leq 5$  °С без консервування або до  $\leq 10$  °С з консервуванням.

Заморожувати дослідні проби молока не дозволено.

З метою запобігання скисання молоко консервують. При нетривалому зберіганні відібрані проби тримають при температурі 3-5 °С. Для тривалого зберігання проб молока використовують наступні консерванти:

–формалін ( $HCOH$ ), 37-40 % розчин – вносять 2-3 краплі консерванту на кожні  $100\text{ см}^3$  (100 мл) молока;

–двохромовокислий калій ( $K_2Cr_2O_7$ )– 1  $\text{см}^3$  (1 мл) 10 % водного розчину на  $100\text{ см}^3$  (100 мл) молока;

–пероксид водню ( $H_2O_2$ )– 30-33 % розчин – 1-2 краплі на  $100\text{ см}^3$  (100 мл) молока.

Консервовані проби молока зберігають у темному місці при температурі 5-20 °С протягом 10діб. Вони не підлягають аналізу на органолептичні показники, кислотність, бактеріальне обсіменіння та біологічні властивості.

Перед аналізом консервовані середні проби молока з відстояним шаром жиру нагрівають на водяній бані з температурою  $48\pm 2$  °С до  $35\pm 5$  °С і потім охолоджують до  $20\pm 2$  °С.

Транспортування контрольних проб молока в лабораторію проводиться у спеціальних ящиках, розділених на окремі комірки за розміром стаканчиків. Ящики виготовляють із дерева, пластмаси або металу. Усі комірки ящика нумерують зліва направо (№ 1 – це комірка, що розміщується у верхньому лівому куті).

На кожну пробу молока наклеюють етикетку з зазначенням номера проби, ідентифікаційного номера та клички тварини.

Партію проб молока супроводжують відомістю контрольних проб молока, у якій зазначають: найменування власника та місцезнаходження; методи дослідження молока, за якими необхідно отримати результати; дату відбору контрольних проб молока; опис проб (номер за порядком, ідентифікаційний номер тварини, номер проби); дату і час відправлення проб у лабораторію (рік, місяць, число година); посаду, прізвище, ім'я, по батькові особи, що проводила відбір проб для проведення аналізу.

## Слина

Для дослідження отримують змішану слину із ротової порожнини. Слину з ротової порожнини одержують за допомогою довгого корнцанга та губчастого

поролону. Корнцанг зі стиснутим поролоном просовують у нижню бокову ділянку ротової порожнини між зубами та слизовою оболонкою. Відпустивши корнцанг, насичують поролон слиною і акуратно виводять з ротової порожнини. Слину збирають у посудину, стиснувши насичений нею поролон.

### Вміст рубця

У здорових жуйних вміст рубця відбирають через 2-4 год після годівлі. Частіше для отримання вмісту рубця використовують ротостравохідний зонд. Для відбору рідкої частини вмісту рубця у телят використовують малий ротостравохідний зонд з металевою голівкою діаметром 2 см і довжиною 11 см. Зонд вводять через дерев'яний зівник і шприцом Жане аспірують сік рубця.

Після відбору вміст фільтрують через 4 шари марлі. Під час взяття вмісту запобігають попаданню слини. Тому, перші порції (50-200 мл) бажано не брати для аналізів, оскільки домішки слини впливають на вірогідність показників.

Для дослідження ферментативної та мікробної активності вміст рубця зберігають у термосі при температурі 37-38 °С. Для отримання малих порцій рубцевого соку (для визначення рН чи для мікробіологічних досліджень) можна використовувати пункцію рубця. З цією метою використовують голку для інтравенозних ін'єкцій, якою, при дотриманні всіх правил асептики, роблять краніальний прокол з лівого боку черевної стінки на рівні колінного суглоба. За допомогою шприца об'ємом 20 мл аспірують декілька мілілітрів соку рубця. Якщо проба зберігається при кімнатній температурі (20-22 °С), то від отримання до дослідження проби повинно пройти не більше 9 год. При зберіганні проб у холодильнику (4-5 °С) дослідження слід провести протягом 24 год.

Якщо проби вмісту рубця транспортують із господарства у лабораторію, то їх консервують хлороформом або толуолом (6-8 крапель на 20 мл вмісту). Неконсервовані проби поміщають у термос із льодом і транспортують. Якщо планується проводити підрахунок кількості найпростіших, проби обов'язково консервують (10 % розчин формаліну 5-6 крапель на 20 мл вмісту), попереджуючи розвиток лізису.

*Таблиця 4*

### Зміни показників вмісту рубця при різній концентрації слини у пробах (за В. В. Влізлом, 1996)

Показники	Кількість добавленої слини, %									
	0	1,0	2,5	5,0	7,5	10	15	20	25	30
рН	6,50	6,58	6,62	6,64	6,67	6,75	6,85	6,95	7,04	7,13

продовження табл.4

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NH <sub>3</sub> , ммоль/л	14,2	14,1	12,0	10,9	10,5	9,7	7,3	6,3	5,8	5,0
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л	18,4	18,4	18,2	16,7	16,4	15,9	15,8	15,4	15,0	14,9
Na <sup>+</sup> , ммоль/л	77,2	77,9	80,8	82,3	84,7	87,8	90,0	92,9	95,1	98,1
K <sup>+</sup> , ммоль/л	47,7	47,6	45,0	44,1	43,7	39,8	37,2	36,1	33,8	31,1

### Вміст шлунка і шлунковий сік

Вміст шлунка одержують без попередньої підготовки тварини. Для діагностики функціональних розладів шлунка та гастриту шлунковий вміст одержують після застосування пробного подразника. На початку шлунковий вміст одержують натще після 12-20-годинної голодної дієти, а потім згодовують чи вводять через зонд пробний подразник (вівсяне борошно, подрібнений овес, 5 % розчин етанолу) або парентерально вводять препарати, які посилюють шлункову секрецію (0,1 % розчин гістаміну хлориду, пентагастрин).

Шлунковий сік одержують за допомогою зонда при відсутності в шлунку корму.

### Волосся, вовна, шкіра

Для більшості біохімічних досліджень, окрім дослідження ліпідних показників, використовують чисту, знежирену і суху вовну. Процес підготовки зразків не повинен впливати на її структуру і хімічний склад, що досягається дотриманням відповідних правил.

Зразок немитої вовни масою не більше 10 г обережно розпушують на рівній поверхні, стараючись при цьому не порушити структуру самого штапеля або косиці, і вибирають сторонні домішки. Після цього зразки мють. При визначенні фізичних показників їх миття проводять у мильно-содовому розчині (3 г господарського мила подрібнюють, розчиняють у 1 л кип'яченої води, а після охолодження до 40-45 °С додають 2 г кальцинованої соди і розчиняють).

Як показали дослідження, миття вовни в лужному мильно-содовому розчині призводить до розчинення волокна (до 5 %), розпаду цистину і вимивання азотових сполук. У зв'язку з цим миття рекомендується проводити в аніонактивних, неіоногенних або нейтральних мийних засобах сульфазол, сульфатат Б, алкіламід, превоцел.

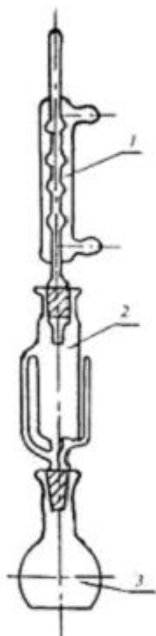


Рис.1 Апарат Сокслетта

- 1 — холодильна камера;  
2 — камера для зразка вовни;  
3 — колба для збору ліпідів

Можна використовувати пральний мийний засіб який готують шляхом розчинення 5 г прального порошку в 1 л підігрітої до 40-45 °С води.

Пучок вовни занурюють в мийний розчин і розпушують, потім легко відтискають. Процедуру повторюють 3-4 рази. Якщо зразок дуже забруднений, його попередньо замочують на 20 хв у мийному розчині.

Далі вовну промивають під струменем проточної води, відтискають, споліскують 2-3 рази у дистильованій воді і в розпушеному стані висушують при кімнатній температурі на листку білого фільтрувального паперу. Після висихання з вовни видаляють усі рослинні домішки, а відтак екстрагують в апараті Сокслетта (рис.1) протягом 3-4 год, використовуючи органічні розчинники, зокрема чотирихлористий вуглець, і повторно висушують. Після цього чистими руками обережно розчісують, видаляють лупу, збирають в пучки і замочують в спирт-ефірі (1:1) протягом 4 год; висушують у витяжній шафі та витримують 24 год у стандартних умовах температури та вологості (відповідно 20 °С і 17 %). При відсутності конденційного апарату зразки вовни можна витримувати в сухій чистій кімнаті, але в кожному випадку обов'язково потрібно визначити відсоток вологості (висушуванням 0,5-1 г вовни при 105 °С).

Для дослідження ліпідних показників, використовують немиту вовну. Дослідні зразки немитої вовни готують наступним чином. Зважують зразок вовни масою 5 г, загортають у фільтрувальний папір у вигляді циліндра, попередньо простим олівцем записують номер тварини, породу, вік тощо, сушать у сушильній шафі за температури 105 °С до досягнення постійної маси. Проби охолоджують в ексікаторі протягом 30 хв, розгортають з паперу і зважують на аналітичній вазі. Отримують масу досліджуваного зразка перед екстрагуванням. Результат фіксують з точністю до 0,05 мг.

*Підготовка проб шкіри для досліджень.* Шматки шкіри масою приблизно до 3,0 г відбирають методом біопсії з ділянки лопатки. Для цього на ділянці, з якої відбиратимуть пробу, виголюють вовну і, дотримуючись всіх правил антисептики, проводять підшкірну інфільтраційну анестезію. Шкіру за допомогою пінцета відтягують вгору і відрізають ножицями, а рану зашивають. Шматки шкіри очищують від підшкірної клітковини і поміщають у термос з рідким азотом. Шкіру, відмиту від залишків крові охолодженим фізрозчином, гомогенізують у гомогенізаторі або розтирають у металевій ступці у середовищі рідкого азоту.

## Тканини органів

*Пункція* – це прокол тканин органа або порожнини тіла ін'єкційною голкою чи троакаром з метою одержання клітинних елементів або рідини для мікроскопічного дослідження. З діагностичною метою можна виконувати пункцію печінки, плевральної, черевної і суглобової порожнини,

спинномозкового каналу. Із отриманого пунктату виготовляють мазки, після фіксації і фарбування яких проводять цитологічне дослідження.

*Біопсія*– прижиттєве отримання шматочка тканини для гістологічного чи гістохімічного дослідження. Біопсію виконують за допомогою біопсійної голки чи троакара із внутрішнім діаметром 2-3 мм. Біопсію можна провести під контролем сонографії та лапароскопії. Отриманий біоптат після відповідної обробки досліджують гістологічно (прицільна пункція).

У великої рогатої худоби біопсію печінки виконують у ділянці печінкового притуплення в 11-му міжреберному проміжку справа на долоню нижче поперечних відростків грудних хребців. У місці проколу здійснюють місцеву анестезію 1-2 % розчином новокаїну. Для легшого проходження голки в місці пункції розрізають шкіру. При використанні медичних голок шкіру проколюють товстою голкою, через яку просувають пункційну голку з мандреном. При входженні голки в печінку відчувається опір капсули. Мандрен витягують, голку легеньким поштовхом вводять у глибину печінки. До голки під'єднують шприц, трохи витягують поршень, фіксуючи біоптат при виведенні його назовні.

У кіз біопсію печінки краще виконувати в 10-му міжребер'ї на 8-10 см нижче лінії поперекових відростків грудних хребців, оскільки тут товщина її найбільша. Прицільну пункцію можна виконувати в 11-му і навіть у 9-му міжребер'ї в місцях, де легені не прикривають печінку. Отримані біоптати печінки здорових тварин мають темно-вишневий колір, пружну консистенцію, суцільні (Влізло В. В. зі співав., 2003).

У коней біопсію печінки виконують в 11-14-му міжребер'ї під лінією маклака. У дрібних тварин краще здійснювати прицільну пункцію печінки під контролем лапароскопа чи ехографа.

У собак біопсію печінки виконують з правого боку в 9-10-му міжребер'ї по лінії плечового суглоба в напрямі на колінний суглоб лівої кінцівки. Голку вводять на глибину 5 см. Тварин перед біопсією протягом 8-12 год витримують на голодній дієті. Для пункції використовують спеціальні тонкі медичні голки.

Для гістологічних, гістохімічних та ультрамікроскопічних досліджень одержаний біоптат фіксують і обробляють різними методами. Органолептична оцінка його дає важливі результати при жировому гепатозі: проба печінки від хворих тварин має світло-жовтий колір, неоднорідна, часто несуцільна і плаває у воді, оскільки жиру в ній більше, ніж 40 %, від маси свіжого органа. Гістологічні дослідження біоптату необхідні й при диференціальній діагностиці захворювань печінки. Мікробіохімічні результати є показником функціонального стану органа, а гістохімічні та електронномікроскопічні свідчать про функціональні та структурні властивості гепатоцитів і їхніх органел.

Протипоказана біопсія печінки при абсцесах і ехінококозі органа, порушенні згортальної функції крові.

Біопсія нирок проводиться для гістологічних, гістохімічних і бактеріологічних досліджень. Проводять її через стінку правої або лівої голодної ямки за допомогою спеціальної голки або троакара. Біопсію нирок можна виконувати не лише у великих, а й у дрібних тварин (кролів, кішок щурів), що особливо важливо в експериментальній нефрології. Прицільну біопсію краще проводити під контролем ультразвукових приладів. Одержаний біоптат фіксують 10 % розчином формаліну або іншими фіксаторами і готують для дослідження.

### **Контрольні питання:**

1. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання крові?
2. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання сечі?
3. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання молока?
4. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання слини?
5. Основні вимоги щодо взяття транспортування та зберігання вмісту рубця?
6. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання вмісту шлунку, шлункового соку?
7. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання волосся, вовни, шкіри?
8. Основні вимоги щодо взяття, транспортування та зберігання тканин органів?

### **Практична робота № 2**

#### **Моніторинг генетичної мінливості та відбір високоцінних генотипів у популяціях молочних порід великої рогатої худоби**

**Мета роботи:** Ознайомитися зосновними елементами системи моніторингу генетичної мінливості популяцій.

Система племінної роботи з усіма видами сільськогосподарських тварин немислима без їх генетичної ідентифікації, оцінки характеру статичної та динамічної генетичної мінливості популяцій і порід, прогнозування їх меж, що в кінцевому результаті складає основу розробки нових, більш ефективних методів і програм їх розведення і селекції.

Моніторинг рівня генетичної мінливості породи (популяції) — це система сучасних генетичних методів ідентифікації тварин у процесі її оцінки при розробці та реалізації програм селекції. Завданням генетичного моніторингу є довготривале відслідковування стану популяційних генофондів, оцінка і прогнозування їх динаміки в часі і просторі та визначення меж допустимих змін.



Основними елементами пропонованої системи моніторингу генетичної мінливості популяцій є:

- ідентифікація (тестування) племінних тварин за фено-, імуно-, цито-, генетико-біохімічними та молекулярно-генетичними тестами;
- генетичний аналіз генеалогічної структури порід на основі проведеної ідентифікації;
- загальна оцінка рівня генетичної мінливості порід та їх структурних одиниць на тій самій основі;
- діагностика генетичних порушень, оцінка генетичного здоров'я;
- комплексна генетична оцінка бугаїв-плідників та родоначальниць родин за якістю нащадків.

Послідовна і поетапна реалізація пропонованої системи протягом  $n$ -ї,  $n+1$  і будь-якої  $n+k$ -ї генерації зможе забезпечити досягнення нових програмованих генетико-селекційних параметрів порід та їх структурних одиниць. При цьому слід зауважити, що в силу великої підрозділеності популяцій внутрішньопородний моніторинг складається із його сукупної оцінки в їх межах. У зв'язку з тим у кожному окремому стаді (популяції) необхідно здійснювати постійний моніторинг згідно з представленою схемою. Відповідно до неї, систему моніторингу слід реалізовувати поетапно, починаючи з тестування маточного поголів'я корів за генетичними тестами і ретроспективного генетичного аналізу генеалогічної структури популяції та формування бажаного типу тварин. Крім того, здійснюється ідентифікація племінних тварин за імуно-, цито- та молекулярно-генетичними тестами.

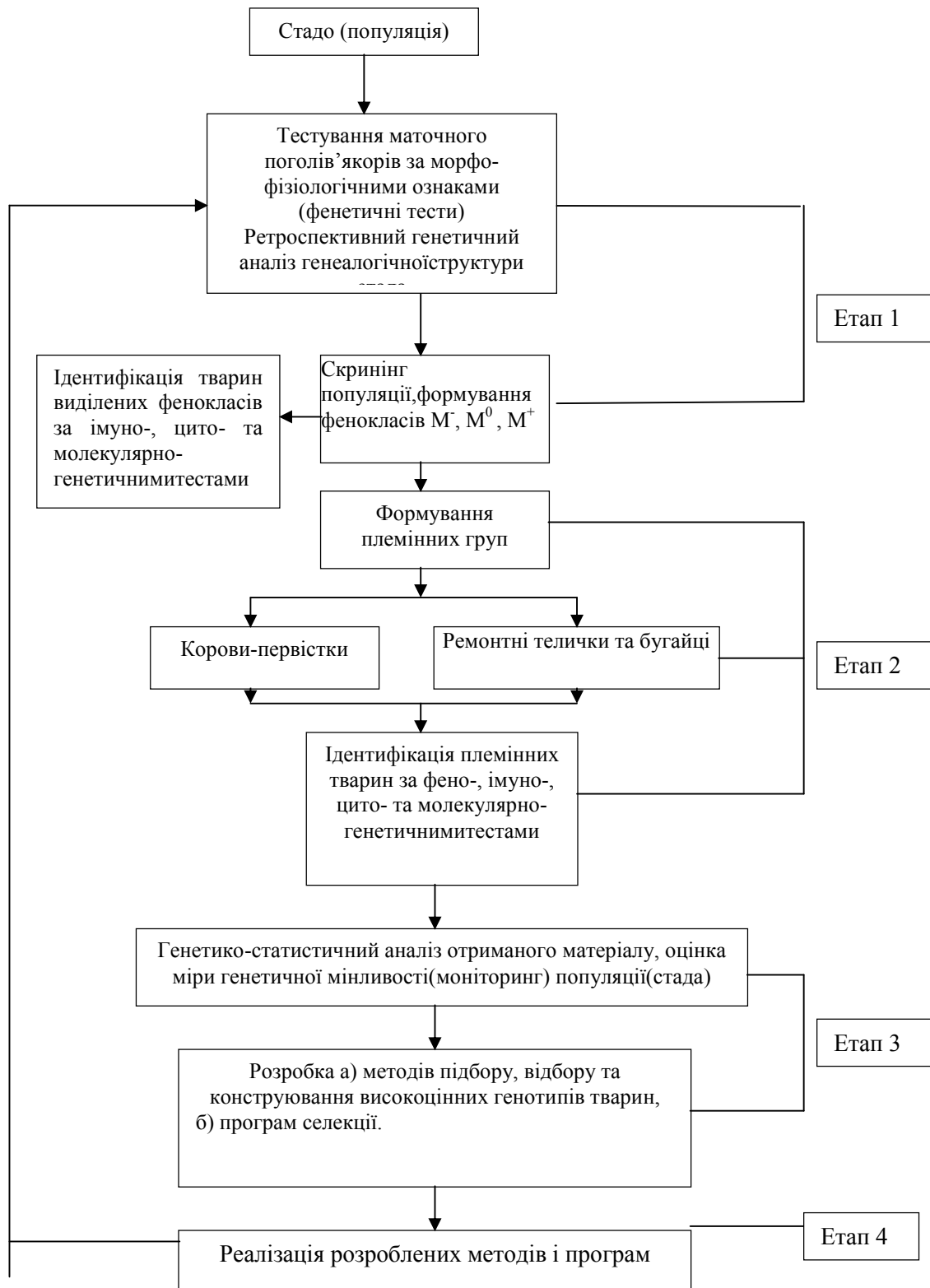
На другому етапі формуються племінні групи із корів-первісток, ремонтних теличок та бичків, які тестуються за вищеназваними тестами.

На основі проведених тестувань на третьому етапі здійснюється генетико-статистичний аналіз отриманого матеріалу, оцінка міри генетичної мінливості популяції і породи, розробка методів підбору, відбору (конструювання високоцінних генотипів) і програм селекції.

Реалізацією розроблених методів і програм селекції закінчується четвертий етап системи, який переходить в перший етап наступної генерації. Таким чином система моніторингу генетичної мінливості реалізується поетапно і безперервно.

Система моніторингу генетичної мінливості популяцій і порід великої рогатої худоби базується на виявленні, каталогізації алелей поліморфних систем ідентифікованих на фенетичному, імуногенетичному, цитогенетичному, генетико-біохімічному та молекулярно-генетичному рівнях. У зв'язку з тим облік алелофонду необхідно розпочинати, відповідно до фінансових та технічних можливостей з поетапного тестування (схеми 1; 2) залежно від його вартості та племінної цінності як окремих тварин, так і їх сукупності (родини, лінії, популяції, породи). Згідно з тим нами виділено п'ять таких етапів. Перший етап, обумовлений фенетичним рівнем, є найбільш дешевий, і тому не потребує великих фінансових та матеріальних затрат. Саме тому систему моніторингу

слід розпочинати в найбільш широкому масштабі з ідентифікації племінних тварин за фенетичними тестами. Використавши результати такого тестування при генетичному аналізі генеалогічної структури популяцій і порід, необхідно здійснити оцінку рівня їх генетичної мінливості.



Н

**Рис.2 .Схема реалізації системи моніторингу в окремій популяції (стаді)**

а другому етапі, фінансово більш дорогому, обумовленому імуногенетичним рівнем, постійній ідентифікації за антигенними факторами, а на третьому етапі, також пов'язаному із використанням дорогих і трудомістких цитогенетичних методів ідентифікації племінних тварин, тестуванню підлягають лише окремі, найбільш цінні в селекційному відношенні особини (корови бикопровідної групи, бугаї-плідники, родоначальниці родин та їх нащадки).

Четвертий, значно дешевий у фінансовому відношенні етап, пов'язаний із тестуванням окремих висококонсолідованих груп тварин за рядом поліморфних білково-ферментних систем крові та молока, які необхідні при оцінці міри їх генетичної мінливості, подібності та відмінності.

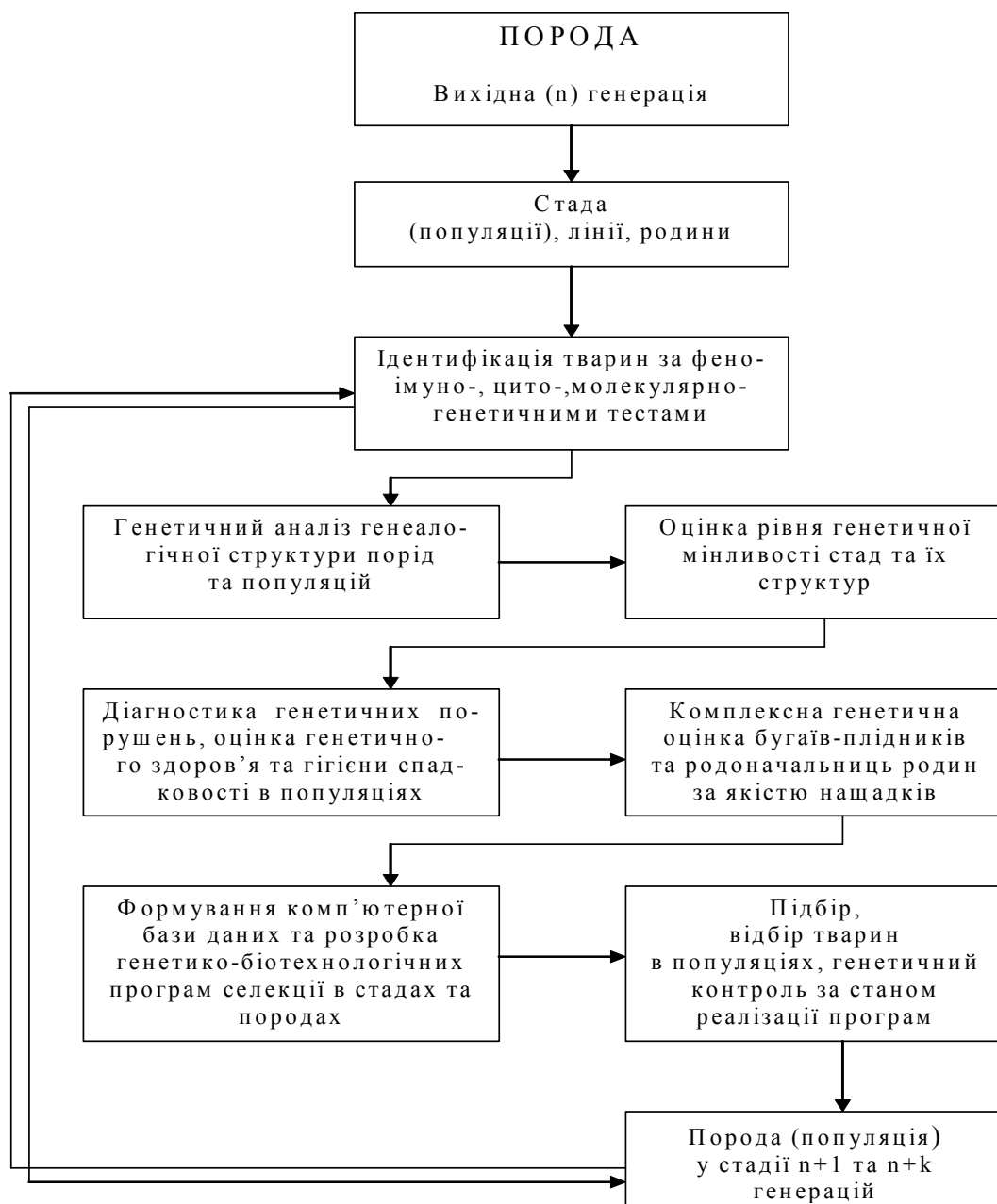


Рис.3. Система моніторингу генетичної мінливості породи (популяції)

П'ятий, найбільш дорогий і трудомісткий етап, пов'язаний з ідентифікацією тварин за молекулярно-генетичними тестами, слід обмежити окремими тваринами (переважно бугаями-плідниками) за окремими локусами (BLAD, к-казеїну, гормону росту — GH).

Рівень генетичної мінливості популяцій і порід, їх структурних компонентів взаємозв'язаний із оцінкою та відбором (скринінгом) високоцінних генотипів. Принагідно слід відзначити, що з позицій сучасної генетичної теорії селекції високоцінними генотипами рахуються ті з них, адаптивна норма яких співмірна з енергетичною та речовинною можливістю їх генетичного потенціалу.

Окрім високоцінних генотипів, у системі моніторингу необхідно ідентифікувати унікальні генотипи, тобто ті, які в певних умовах проявляють властивості та ознаки, що не характерні для певної породи чи виду взагалі. Ці, переважно мутантні форми, вносять в селекційний процес принципово новий генетичний матеріал, який у подальшому селекційному процесі має надзвичайно велике значення.

У зв'язку з тим словосполучення високоцінний та унікальний у генетичному відношеннях генотип у системі моніторингу набуває цілком конкретного практичного змісту.

По-перше, це означає, що кожна наявна в селекціонованій популяції тварина мусить бути ідентифікована не тільки на предмет її високої селекційної цінності, але і генетичної унікальності, використовуючи при цьому всі описані в цій роботі методи.

По-друге, оцінюючи загальний рівень генетичної мінливості популяцій, необхідно врахувати міру впливу кожного генотипу на формування структури протягом відповідного періоду часу.

Відповідно до цього система відбору високоцінних та унікальних генотипів формується на основі розробленого алгоритму самоорганізації селекційних моделей, який складається із п'яти етапів:

Етап 1. Оцінка рівня генетичної мінливості популяцій (ліній, порід) на основі фено-, імуно-, цито- та генетично-біохімічних (молекулярних) тестів (генетичної консолідації, подібності та відмінності).

Етап 2. Побудова (на основі даних етапу 1) кладограми генетичних дистанцій між популяціями (лініями, породами), надаючи тим самим їм зміст середньоймовірної дистанції між довільно вибраною особиною, взятою із однієї популяції (лінії, породи) із другою особиною, взятої із будь-якої із названих структур.

Етап 3. Виділення на основі феногенетичного тестування фенокласів (M-, Mo, M+), оцінка їх господарсько-корисної цінності, встановлення можливої кооперації із рівнем генетичної мінливості (етап 1).

Етап 4. Формування найбільш оптимального для цієї агроєкосистеми модельного фенокласу тварин, розробка систем відбору та підбору.

Етап 5. Реалізація в наступній і кожній наступній генерації тварин етапів 1-4.

Практично реалізація вищезазначеного алгоритму стосовно західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи, виходячи із програми її створення та удосконалення на основі використання в якості поліпшуючої голштинської породи, забезпечила встановлення ряду закономірностей, необхідність врахування яких у подальшій еволюції типу, очевидна.

1. Рівень генетичної мінливості чорно-рябої породи місцевої селекції в порівнянні з голштинською породою утричі вищий, у зв'язку з чим генетична дистанція між ними сягає майже видового рівня ( $d=0,204$ ).

2. Феногенетична оцінка типу дає підстави стверджувати, що в міру поглиблення процесу голштинізації відбувається поступова трансформація будови тіла тварин від притаманного худобі місцевої селекції морфо-фізіологічного типу до наближеного до покращуючої голштинської породи. Аналогічна закономірність спостерігається стосовно масті, яка видозмінюється від повної меланізації до часткової або повної депігментації тіла.

3. Відповідно до зміни морфологічного типу тварин, фізіологічні параметри (тип лактаційних кривих, індекси будови тіла, вік першого отелення, тривалість продуктивного використання тварин у стаді, показники природної резистентності) також змінюються.

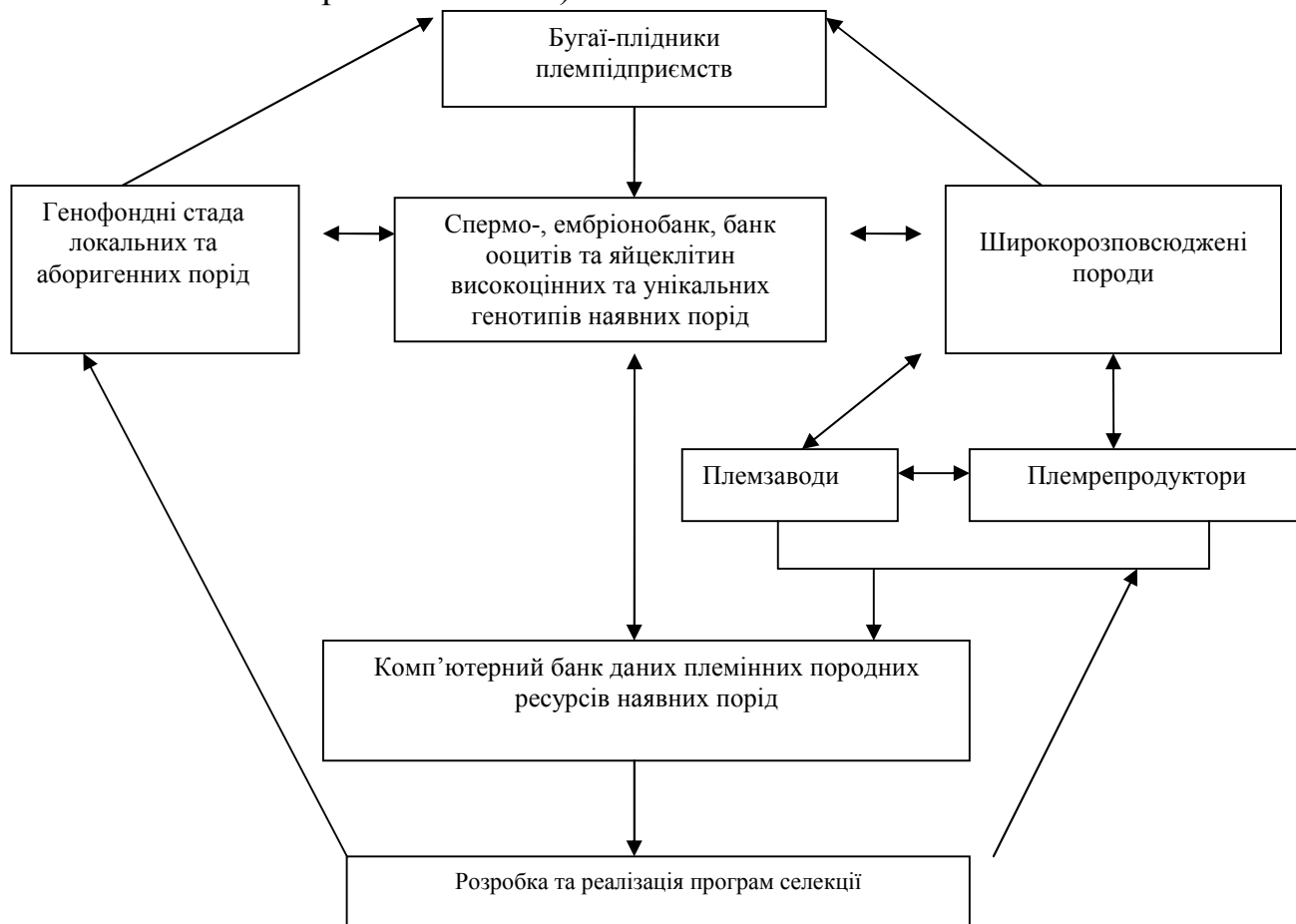


Рис. 4. Схема функціонування генофондного банку

Система моніторингу генетичної мінливості популяції формується на основі певної структури генофондного банку, який покликаний забезпечити її оптимальність у відповідних агроєкосистемах, обумовлюючи тим самим прогресивну еволюцію порід. Відповідно до сказаного структура генофондного банку формується на основі існуючих п'яти елементів (рис. 4.), динаміка формування яких у часі та просторі обумовлена відповідними генетико-елекційними (на сьогодні) або (в перспективі) генетико-біотехнологічними програмами.

Суть ідеї генофондного банку полягає в тому, що його основу складають функціонуючі елементи, бугаї-плідники, їх спермопродукція, генеративні клітини високоцінних та генетично унікальних корів і комп'ютерний банк даних генетичних ресурсів. Функціонально ця частина єдиної системи реалізується шляхом планомірного нагромадження усіх названих компонентів, розробки та реалізації програм їх поповнення за рахунок функціонуючих популяцій аборигенних, локальних і зникаючих порід та племзаводів і племрепродукторів широкорозповсюджених порід.

Практично система єдиного генофондного банку реалізується поетапно відповідно до вищевикладених схем і розробленого алгоритму.

Цілком очевидно, що на першому етапі слід нагромадити дані про загальний рівень генетичної мінливості усіх популяцій, які складають основу будь-якої породи. Для цього слід сформувати комп'ютерну базу даних, до якої необхідно внести усі наявні дані первинної зоотехнічної документації про кожну тварину племінного ядра племзаводів і племрепродукторів одночасно із даними молекулярно-генетичних, генетико-біохімічних, цитогенетичних, імуногенетичних та фенетичних тестувань.

На другому етапі необхідно здійснити популяційно-генетичний аналіз наявної інформації на основі стандартних комп'ютерних програм «Statystyka», «Biosis», «Orangi», які забезпечують розрахунок основних параметрів рівня генетичної мінливості окремих популяцій (стад), і порід та їх генеалогічних структур.

На третьому етапі, виходячи із даних другого, слід виділити найбільш перспективні тварини, окремі селекційні групи, лінії, родини та розробити програму їх довготривалого зберігання і використання в ближній та дальній перспективі у вигляді живих тварин та нагромаджених від них генеративних клітин (ооцитів, яйцеклітин, зигот, сперми).

На четвертому етапі для кожної з порід слід сформувати систему вдосконалення, поповнення та зберігання генетичних ресурсів, включивши у неї всі наявні ідентифіковані генетичні резерви широкорозповсюджених та аборигенних порід великої рогатої худоби.

#### **Контрольні питання:**

1. Що таке система моніторингу рівня генетичної мінливості породи?
2. Основні елементи системи моніторингу генетичної мінливості.

3. Як поетапно реалізувати систему моніторингу генетичної мінливості?
4. Що таке «унікальний генотип»?
5. Які етапи входять до системи самоорганізації високоцінних та унікальних генотипів?
6. В чому полягає суть ідеї генофондного банку?
7. Як реалізується система генофондного банку?

#### **Завдання :**

1. В зошиті дати пояснення таким термінам як: алель, поліморфізм, алелофонд, популяція, порода, філогенез, онтогенез.
2. Написати які породи великої рогатої худоби розповсюдженні на Україні.
3. Написати які племзаводи і племрепродуктори великої рогатої худоби на сьогоднішній день існують на Україні.

### **Практична робота № 3**

#### **Організація і проведення інвентаризації ліній та споріднених груп порід великої рогатої худоби**

**Мета роботи:** Освоїти організацію і проведення інвентаризації ліній та споріднених груп порід великої рогатої худоби

Успіх селекційно-племінної роботи з якісного поліпшення великої рогатої худоби багато в чому залежить від використання плідників, які за своїми якостями повинні значно переважати маточне поголів'я і стійко передавати господарсько-корисні ознаки нащадкам.

Одним із найефективніших методів племінного вдосконалення порід великої рогатої худоби є розведення тварин за лініями і родинами. У кожній породі є цілий ряд ліній, споріднених груп і родин, які характеризуються високими продуктивними якостями, і тому представляють велику народногосподарську цінність.

Для підвищення ефективності роботи з лініями і родинами необхідно періодично, через кожні 10 років, проводити інвентаризацію і оцінку тварин, віднесених до найбільш розповсюджених ліній і споріднених груп порід великої рогатої худоби, виявляти родоначальників і проводити закладання нових високопродуктивних ліній.

**Значення інвентаризації ліній і споріднених груп великої рогатої худоби.** Матеріали інвентаризації дозволяють дати чітку характеристику лініям, виявити притаманні їм ознаки та їх проявлення у тварин, визначити ефективність відбору і підбору особин, які використовують у роботі з лініями. Вони також сприяють ефективному вирішенню питань удосконалення заводської структури порід, поліпшенню племінних і продуктивних якостей тварин, дають можливість визначити перспективні лінії та споріднені групи,

намітити систему племінної роботи в умовах великомасштабної селекції, правильно вести комплектування племпідприємств ремонтними бугайцями, мати чітку уяву про наявність ліній і споріднених груп у кожній породі, а також отримувати бугайців певної лінії в кожному племінному господарстві з певними їх якісними характеристиками.

**Методика організації та проведення інвентаризації ліній і споріднених груп великої рогатої худоби.** При розробці методики були використані роботи І. М. Ключко (1966), П. М. Михайлюка (1981), Й. З. Сірацького, О. Ф. Хаврука (1984, 1988) і «Положення про апробацію селекційних досягнень у тваринництві».

У зв'язку з великою кількістю та широким розповсюдженням ліній і споріднених груп проводити їх інвентаризацію повинні спеціалісти, які працюють з конкретною породою, з обов'язковим оглядом тварин у натурі.

Інвентаризації підлягають тварини всіх ліній і споріднених груп, яких розводять у племінних підприємствах, заводах, репродукторах і провідних племінних фермах, які вирощують і реалізують племінний молодняк. Перед проведенням інвентаризації ліній і споріднених груп зоотехніки-селекціонери господарств за участі спеціалістів племоб'єднань, племпідприємств та ідентифікаційної служби перевіряють інвентарні номери тварин, правильність і повноту заповнення форм зоотехнічного обліку, журналів оцінки бугай-плідників за якістю нащадків, оцінки морфологічних якостей вим'я корів.

Як уже зазначалося, суттєвим у проведенні інвентаризації ліній і споріднених груп є обов'язковий огляд тварин у натурі. Однак цьому повинна передувати не менш важлива і складна підготовча робота, завдяки якій буде одержана чітка характеристика родоначальника і лінійних тварин, аналіз системи підбору, який застосовується при створенні ліній, чисельності і розміщення тварин тієї чи іншої лінії або спорідненої групи з врахуванням ступеня спорідненості до родоначальника. При характеристиці родоначальника лінії повинен бути наведений його родовід з якомога найдетальнішою характеристикою предків, детальний опис самого родоначальника з аналізом показників його будови тіла, конституції, розвитку, оцінки за якістю нащадків порівняно з відповідними показниками ровесниць і матерів.

Для аналізу системи підбору, який застосовувався при створенні ліній, наводяться дані про походження, тип і продуктивні якості маток, які підбиралися до родоначальника і його синів, внуків і правнуків — продовжувачів ліній. Враховується застосування споріднених паруваль. У господарствах складаються списки на всіх живих корів і ремонтних телиць всіх вікових періодів — дочок кожного бугая-плідника, фотографуються бугай-поліпшувачі, кращі корови-дочки продовжувачів ліній.

Характеристика лінійних тварин проводиться за матеріалами, накопиченими племінними господарствами, підприємствами, об'єднаннями, обласними державними сільськогосподарськими дослідними станціями та науково-дослідними інститутами за такими даними:



- кількість тварин за ступенем спорідненості до родоначальника (сини, внуки, дочки, внучки і т. д.), у тому числі інбредних на родоначальника та інших високоцінних за ступенем інбридингу (тісний, помірний і віддалений до V-V включно);

- норми відповідно до вимог запису в ДКПТ і описова характеристика екстер'єру та конституції тварин у спорідненій групі за поколіннями від родоначальника відповідно з інструкцією з бонітування великої рогатої худоби;

- показники живої маси в спорідненій групі за статеві-віковими групами і за поколіннями від родоначальника: молодняку — новонароджені, в 6, 10, 12 і 18 місяців, бугаїв — у 2-, 3-, 4- і 5-річному і старше віці, корів — на 2–3 місяцях лактації після 1-, 2-, 3-го і старшого отелень. По кожній статево-віковій групі вказується кількість тварин;

- показники молочної продуктивності дочок, внучок, правнучок родоначальника: надій, вміст жиру і білка за 305 днів, вкорочену чи закінчену, 1, 2, 3 і старші лактації в середньому по всій групі корів. Показники продуктивності найвищої лактації;

- характеристика всіх бугайців племпідприємств, а також бугайців, призначених для реалізації, і всіх корів селекційних груп за групами крові;

- характеристика морфо-фізіологічних ознак вим'я (форма вим'я, швидкість молоковіддачі, повнота видоювання, індекс вим'я);

- скороспілість тварин: вік та жива маса телиць при першому осіменінні, вік і жива маса бугайців перед початком їх племінного використання;

- затрати корму на 1 кг молока і на 1 кг приросту живої маси тварин. Забійний вихід і якість м'яса (за даними науково-дослідних установ);

- стійкість тварин до захворювання і виживаність молодняку (відсоток збереження приплоду по кожному бугаю);

- відтворювальна здатність корів і бугаїв (міжотельний період для корів і заплідненість від першого осіменіння для бугаїв);

- передача нащадкам господарсько-корисних ознак. Результати оцінки бугаїв за якістю нащадків;

- поєднання ліній.

Інвентаризація ліній і споріднених груп проводиться за затвердженим графіком обласними комісіями спеціалістів і наукових працівників, призначених наказом Міністерством аграрної політики України.

Перед проведенням огляду лінійних тварин у натурі інвентаризаційна комісія повинна мати на всіх бугаїв-плідників, які підлягають огляду, заповнені спеціалістами підприємств описи племінних бугаїв і описи, підготовлені господарствами. Відомість і дані на бугаїв-плідників і корів, передбачені формами опису, є мінімальними, тому всі графи повинні бути чітко заповнені: походження за три-чотири покоління, проміри, оцінка екстер'єру в балах, продуктивність матері, матері матері і матері батька за ряд суміжних лактацій,

опис видатних дочок. Бажано дати результати оцінки лактуючих дочок порівняно з ровесницями і матерями з врахуванням ровесниць матерів. Необхідно давати точне відношення тварин до лінії (спорідненої групи). Віднесення кожної тварини до заводської лінії чи спорідненої групи здійснюється по правій (батьківській) стороні родоvodu. Дається опис типу будови тіла тварин і їх подібність за типом будови тіла з родоначальником лінії. При наявності даних аналізується подібність нащадків з родоначальником за групами крові. Наводяться повні дані за надоем молока, вмістом жиру і білка в молоці, живою масою дочок всіх чоловічих предків родоvodu бугая-плідника (батька, батька батька, батька матері і т. д. до четвертого ряду включно).

У період проведення інвентаризації комісія не лише організовує огляд тварин у натурі, а і вивчає в господарстві всі документи, які характеризують тварин кожної лінії. Інвентаризація ліній у господарстві завершується оформленням акту за її результатами. Особливу увагу інвентаризаційна комісія звертає на виявлення найбільш цінних тварин, придатних для використання їх як основних продовжувачів існуючих ліній чи родоначальників нових гілок і ліній.

Споріднений зв'язок тварин з родоначальником заводської лінії чи спорідненої групи визначається порядковим номером предків, в якому знаходиться родоначальник. Ця ж цифра плюс одиниця буде вказувати на протяжність лінії. Лінійною тварина вважається, якщо родоначальник знаходиться не далі ніж в V ряду його родоvodu.

У племінних господарствах всіх категорій і племінних фермах уточнюється генеалогічна структура стада. Робота з уточнення генеалогічної структури стада виконується в такій послідовності: на кожного бугая складаються списки нащадків (корів, телиць, бугаїв), визначається належність кожного бугая і його потомків до заводської лінії чи спорідненої групи і встановлюються споріднені зв'язки (ступінь спорідненості — син, внук і т. д. до праправнука включно) між бугаєм, нащадки якого є в господарстві, і родоначальником заводської лінії. Результати цієї роботи зводяться в таблицю, у лівій стороні якої розміщаються зверху вниз родоначальник і продовжувачі, справа — потомки залежно від віддаленості від родоначальника.

У період проведення інвентаризації виявляють всіх корів, які мають десять і більше лактацій, визначають їх продуктивні і племінні якості, беруть на облік корів-рекордисток. Аналіз проводиться шляхом порівняння продуктивних якостей корів кожного покоління. Матеріалом для аналізу еволюції ліній служить карточка племінних корів та інші матеріали племінного обліку з часу використання в господарстві родоначальника заводської лінії чи спорідненої групи, кожного їх продовжувача аж до самої інвентаризації.

Для висновку про вплив умов годівлі та утримання корів на рівень їх продуктивності подаються матеріали, які характеризують тип, рівень і повноцінність годівлі по кожному господарству, тобто подається річна затрата

кормових одиниць на 1 ц молока і 1 ц приросту, в т. ч. концентратів і загальна затрата кормів на одну корову в рік (центнерів кормових одиниць).

3. Підведення підсумків інвентаризації ліній і споріднених груп порід великої рогатої худоби.

Обласні інвентаризаційні комісії на основі аналізу підготовлених матеріалів з інвентаризації ліній і споріднених груп та огляду тварин у натурі визначають перспективи подальшої роботи з цими структурними одиницями порід у своїй області. Вони також встановлюють перспективні лінії чи споріднені групи і ті, які ніякого інтересу і перспективи в племінній роботі не представляють. До перспективних відносять кращі за якісними показниками лінії і споріднені групи, які представлені продовжувачами високого класу, що знаходяться в близькому чи помірному спорідненні з родоначальником і які мають в племінних стадах маток, котрі відповідають необхідним вимогам.

Висновки по кожній лінії чи спорідненій групі обласні комісії викладають у вигляді довідки. Крім того, обласні комісії складають звіт про виконану роботу з викладенням своєї думки з питань генеалогічного складу породи в області і розміщення ліній.

Обласні комісії матеріали інвентаризації направляють в концерн «Селекція». На основі інвентаризації ліній концерном «Селекція» розробляються пропозиції щодо перспективи роботи з тією чи іншою лінією і породою, які подаються у Міністерство аграрної політики та продовольства України.

*Інтерпретація.* Лінія — основна структурна одиниця породи, має кількісну відмінність, достатню чисельність, походить від видатного родоначальника і зберігає протягом ряду поколінь високі продуктивні якості та ознаки родоначальника. Кількість ліній у породах значно варіюється. У породах з широким ареалом може бути до 70 ліній, а середня їх кількість — 15-20. Мінімальною кількістю вважають 4-6 ліній, оптимальною — 10-12. Розрізняють генеалогічні, заводські, інбредні лінії тощо. Генеалогічна, або формальна лінія — це така група тварин, яка включає в себе потомків декількох поколінь цінного плідника. У цій групі тварин відсутня яскраво виражена однотипність, вона невідселекціонована за якістю і типом, об'єднує їх лише походження за батьківським родоводом, а родоначальник — порівняно далекий предок. Заводська лінія — це високопродуктивна однорідна група тварин, яка походить від видатного родоначальника, подібна за продуктивністю, екстер'єром, здатна стійко передавати свої якості нащадкам, характеризується своєрідним типом, стійким збереженням властивих їй якостей. Інбредна лінія — спеціально виведена із застосуванням тісного спорідненого парування при дуже великому проценті вибраковки тварин з розрахунком отримання гетерозису від схрещування таких ліній. У процесі відтворення і розведення стад у господарствах формуються групи маток — родини.

Таблиця 5

Довідка про створених, і тих які створюються, лініях і споріднених групах у Київській області станом на 1. X. 2004 р. (зразок заповнення)

№ п/п	Кличка, інд. № і № ДКПТ родоначальника лінії (спорідненої групи). Оцінка дочок (к-ть, лактація, надій, % жиру, к-ть жиру, + - до ровесниць).	Місце і рік народження родоначальника	Породність	Жива маса, вік, бал, клас	Продуктивність матері родоначальника (декілька суміжних кращих лактацій)				Назва господарства, де створена лінія	Рік створення, рік апробації лінії	У яких господарствах в даний час краща частина використовується. К-ть бугаїв, корів, нетелів, телиць, їх спорідненість до родоначальника	Висновки комісії про особливості будови тіла тварин ліній, їх однотипність, схожість з родоначальником кращих тварин, лінія прогресує чи згасає
					лак-тація	днів лактації	на-дій	% жиру				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Мергель 2122 ЧС-266 12-I-3141- 3,69+780+0,01 10-II-4246- 3,83+981+0,1 10-III-5212- 3,86+1311+0,01 (п-з «Тростянець»)	п-з «Тростя- нець» Ічнянсько- го р-ну Чернігів- ської обл. 17.V.1939	ч/п	905 5 років, 86, ел.-рек.	5 6 7	300 300 289	6144 7335 7532	4,13 3,80 3,79	Пемза- води «Тростя- нець» і «Мирний» Чернігів- ської обл.	1950-1964 апробовано 28.XI. 1964 р.	На племпідприємстві П.- Хмельницького р-ну використовується 7 бугаїв. Краща частина лінії — в племзаводах «Колос» і «15 лет Октября2». Всього в племінних господарствах області нараховується 1861 корова, 430 нетелів, 2651 телиця різного віку. Родоначальник знахо- диться в IV-Врядах родоводу.	Бугаї молочно- м'ясного типу будови тіла, відпо-відають типу будови тіла ліній. В типі лінії орієнтир на бугая Нівеліра. Лінія прогресує, прийнята до розведення і удосконалена в племзаводі „Колос”.
2.	Сідоніс 543 ЧС-13 26-I-3919-3,57+40 12-II-4503-3,60-271 13-н-ща-5645-3,70 і т.д.	п-з «Тростя- нець» Ічнянсько -го р-ну Чернігів- ської обл.	ч/п	1075 5 років, 88, ел.-рек.	2	300	7261	4,49	Пемза- вод «Тро- стянець» і Прилуць-ке плем- підпри- ємство Чернігів- ської обл..	1945-1960 роки	На племпідприємствах області використовуються 3 бугаї. Родоначальник знаходиться в VI-VII ряду родоводу.	Бугаї молочно- м'ясного типу. Лінія не планується, тому завозити бугайців або вирощувати у себе в господарствах немає необхідності.

### Контрольні питання:

1. В чому полягає значення інвентаризації ліній і споріднених груп великої рогатої худоби?
2. За якою методикою проводиться організація та проведення інвентаризації ліній і споріднених груп великої рогатої худоби.
3. За якими показниками проводиться характеристика лінійних тварин?
4. Які документи надаються після закінчення інвентаризації ліній?
5. Скільки ліній у різних породах тварин?
6. Назвати основні види ліній.

### Завдання:

1. В зошиті дати пояснення таким термінам як: лінія, родина, інвентаризація.
2. За індивідуальним завданням записати лінії які існують в різних породах великої рогатої худоби, овець, коней, свиней.

## Практична робота № 4

### Методи оцінки адаптаційної здатності

**Мета роботи:** Ознайомитися з основними методами оцінки адаптаційної здатності

*Адаптація* - розвиток будь-якої ознаки, який сприяє виживанню виду і його розмноження. Адаптації можуть бути морфологічними, фізіологічними або поведінковими. *Морфологічні* адаптації включають зміни форми або будови організму. *Фізіологічні* адаптації пов'язані з хімічними процесами в організмі. *Поведінкова* адаптація пов'язана з певним аспектом життєдіяльності тварини. Більшість адаптацій являє собою поєднання перерахованих типів.

Всі адаптації ділять на акомодатії і еволюційні адаптації.

*Акомодатії* являють собою оборотний процес. Вони виникають при різкій зміні умов середовища. Наприклад, тварини, яких перевезли з середньої смуги в тропіки або на Крайню Північ, деякий час відчуває дискомфорт, але з часом звикає до нових умов. *Еволюційна адаптація* необоротна і виниклі зміни генетично закріплюються. Сюди відносять всі пристосування, на які діє природний відбір. Наприклад, захисне забарвлення або швидкий біг.

Пристосування також ділять на організмені і видові. *Організмені адаптації* в свою чергу поділяються на морфологічні, фізіологічні, біохімічні та етологічні. *Морфологічні адаптації* проявляються в перевагах будови, протекційною забарвленні, що застерігає забарвленням, мімікрії, маскуванні, пристосовний поведінці. *Мімікрія* - це результат гомологічних (однакових) мутацій у різних видів, які допомагають вижити незахищеним тваринам. *Маскування* - пристосування, при яких форма тіла і забарвлення тварин зливаються з навколишніми предметами.

*Пристосована поведінка* - прийняття певних поз спокою.

*Фізіологічні адаптації* - придбання специфічних особливостей обміну речовин у різних умовах середовища. Вони забезпечують функціональні переваги організму.

Їх умовно поділяють на *статичні* (постійні фізіологічні параметри - температура, водно-сольовий баланс, концентрація цукру і т. п.) і *динамічні* (адаптації до коливань дії фактора - зміна температури, вологості, освітленості, магнітного поля і т. п.).

Різноманітні механізми *фізіологічної адаптації* до несприятливих умов виробили птахи та ссавці. Багато пустельні тварини перед настанням посушливого сезону накопичують багато жиру: при його окисленні утворюється велика кількість води. Птахи і ссавці здатні регулювати втрати води з поверхні дихальних шляхів. *Біохімічні адаптації* забезпечують оптимальне перебіг біохімічних реакцій у клітині, наприклад, впорядкування ферментативного каталізу, специфічне зв'язування газів дихальними пігментами, синтез потрібних речовин в певних умовах і т. п.

*Етологічні адаптації* являють собою всі поведінкові реакції, спрямовані на виживання окремих особин і, отже, виду в цілому. Такими реакціями є:

- Поведінка при пошуку їжі і статевого партнера,
- Спаровування,
- Вигодовування потомства,
- Уникнення небезпеки і захист життя у разі загрози,
- Агресія і загрозові пози,
- Незлостивість і багато інших.

Деякі поведінкові реакції успадковуються (інстинкти), інші купуються протягом життя (умовні рефлекси). У різних організмів співвідношення інстинктивного і условнорефлекторного поведінки неоднаково. Наприклад, у безхребетних і нижчих хордових переважає інстинктивне поведінка, а у вищих ссавців (приматів, хижих) – умовнорефлекторне.

Відносна доцільність пристосувань (адаптацій).

Жодна адаптація не є абсолютно ідеальною. Деякі з них досягають своєї межі, наприклад, око людини здатне сприймати окремі фотони (при дотриманні всіх умов можна бачити полум'я свічки на відстані двох км!). Але в звичайному житті ця можливість не може бути досягнута, оскільки заважає атмосферна пил, інші джерела світла, та й потреби такої у людини немає. Отже, такі адаптації (вони називаються *абсолютними*) не використовуються повною мірою. Однак більшість адаптацій не досягає свого граничного значення (відносні *адаптації*).

Адаптації не бувають універсальними - кожна з них полегшує виконання лише певної функції. Наприклад, довгі крила стрижа, що дозволяють йому швидко літати, ускладнюють зліт з рівної поверхні. Є птахи, які поїдають ос і бджіл, а також мух, мімікують під них. Постійне зростання різців у гризунів дає можливість гризти дуже тверді предмети,

проте якщо їх не сточувати, відростають так, що тварина не може закрити рот. Тому будь-який адаптивний ознака виявляється доцільним лише в певному середовищі. *Адаптація до факторів середовища*. Відповідно до теорії Ч. Дарвіна, організми мінливі. Неможливо знайти двох абсолютно тотожних особин одного виду. Ці відмінності частково передаються у спадок. Все це легко пояснити і з точки зору генетики. Кожен вид і кожна популяція насичені різноманітними мутаціями, тобто змінами в будові організмів, викликаними відповідними змінами в хромосомах, які відбуваються під впливом факторів зовнішнього або внутрішнього середовища. Ці зміни в ознаках організму мають стрибкоподібний характер і передаються у спадок. У переважній більшості ці мутації виявляється, як правило, несприятливими, тому практично всі вони рецесивні, тобто їх прояви зникають через певну кількість поколінь. Проте вся ця сукупність змін являє собою резерв спадковості, генофонд виду або популяції, який може бути мобілізований через природний відбір при зміні умов існування популяцій.

10. Якщо популяція живе у відносно постійних умовах, то практично всі мутації відсікаються природним відбором, який в даному випадку називається стабілізуючим. Закріплюються лише мутації, що ведуть до меншої мінливості ознак, а також мутації, що сприяють економії енергії за рахунок рятування від функцій, що стали в незмінних умовах "зайвими". Це сприяє формуванню стенобіонтів. Часто стабілізуючий відбір веде до дегенерації, тобто еволюційним змінам, пов'язаним зі спрощенням форми організації, що супроводжується зазвичай зникненням якихось органів, які втратили своє значення. Так кити втратили задні кінцівки, ланцетник не має власних органів травлення тощо. Взаємини втраченим можуть бути придбані нові органи.

Незначні еволюційні зміни, що сприяють кращому пристосуванню до певних умов середовища проживання, називаються *ідеоадаптацією*. Це різного роду приватні пристосування: захисне забарвлення, плоска форма придонних риб, пристосування насіння до розсіювання, виродження листя в колючки для зменшення транспірації т.п. Шляхом ідеоадаптації виникають зазвичай дрібні систематичні групи: види, роду, сімейства.

Більш суттєві еволюційні зміни, які не є пристосуваннями до окремих факторів середовища, що призводять до істотних змін форм життя, даючи початок новим загонам, класам, типам і т.п., називаються *ароморфозом*. Прикладом ароморфоза є вихід древніх риб на сушу і формування класу земноводних. Наслідками ароморфоза є також і виникнення таких якостей живих істот, як психіка і свідомість. Ароморфоз знаменує собою великі революційні зміни в структурі біосфери, викликані, очевидно, глобальними змінами середовища проживання.

Отже, адаптація – пристосованість, успадковане відповідність будови, фізіології та поведінки конкретних умов життя організму, що забезпечує його виживання і розмноження (доцільність). Адаптація в цьому сенсі означає відповідність організації та функціонування організму зовнішньому

середовищі, гармонію організму з середовищем існування. Пристосованість, як властивість цілісного організму (генотипу), складається з різних компонентів – адаптації, що виникли в результаті впливу природного відбору на генофонд популяції протягом незліченних поколінь. Організм адаптується не взагалі, а стосовно до даного комплексу факторів екосистеми.

Розрізняють два види адаптації: генотипову, успадковану від батьків, і фенотипову, яку організм набуває у процесі онтогенезу. Пристосованість до умов життя визначається в основному оцінкою плодючості, народжуваності приплоду, смертності, міцності конституції. Пристосованість заводських порід до умов зони існування – це комплекс таких змін в організмі, які забезпечують його існування, збереження цінних господарсько-корисних ознак і здатність до відтворення нащадків у нових ґрунтово-кліматичних умовах використання. Адаптаційні зміни відбуваються в рамках сформованого генотипу за типом модифікаційної мінливості. Пристосованість аборигенних (місцевих, корінних) порід до умов зони існування створюється штучним і природним відбором протягом тривалого часу.

Запропонований Й. З. Сірацьким, В. В. Меркушиним, О. І. Костенком та ін. (1994) індекс адаптації тварин дає змогу провести оцінку рівнів розвитку специфічних особливостей однієї особини і популяції в цілому:

$$I = \frac{(365 - \text{МОП})}{\text{МЖ}} \cdot 27,40$$

де:

I – індекс адаптації,

МОП – міжотельний період, тобто інтервал між останнім і попереднім отеленнями, в днях;

365 – кількість днів у році;

МЖ – молочна продуктивність корови за закінчену, укорочену лактацію, або за 305 днів лактації, виражена в кг молочного жиру;

27,40 – коефіцієнт.

Розроблено метод оцінки пристосування завезеної групи (стада, популяції) маток у межах одного покоління (Й. З. Сірацький та ін., 1992):

$$\text{ІПЗ}_{\text{♀}} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_i}{0,5 \cdot m \cdot N_0},$$

де:

ІПЗ<sub>♀</sub> – індекс пристосування завезених маток у межах одного покоління;

n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, n<sub>3</sub>, n<sub>i</sub> – кількість первісток відповідно до першого, другого, третього і подальших приплодів від завезеного маточного поголів'я (тварини репродуктивного віку, яких використовували у розведенні наступних поколінь);

0,5 – вірогідність народження теличок,

m – кількість отелень завезеного поголів'я;

N<sub>0</sub> – кількість маток, завезених у нові умови розведення.



При доброму рівні пристосування  $ІПЗ_{\varnothing} = 0,76-1,00$ ; задовільному –  $0,51-0,75$ ; низькому –  $0,26-0,50$  і при поганому – нижче за  $0,25$ .

Індекс пристосування популяції ( $ІПП_{\varnothing\varnothing}$ ) чи стада маток у межах кількох поколінь має, за Й. З. Сірацьким та іншими (1992), такий вигляд:

$$ІПП_{\varnothing\varnothing} = \frac{N_0^1 \cdot N_1}{N_0}$$

де:

$N_0^1$  – кількість корів, яка залишилася на дату оцінки з усього завезеного маточного поголів'я, у нових умовах використання;

$N_1$  – кількість маточного поголів'я репродуктивного віку (корів), одержаних від маток і їх нащадків,

$N_0$  – кількість завезеного маточного поголів'я у нових умовах використання. Розроблено шкалу оцінки рівня відтворення корів. Так, при шести роках використання маток високий рівень  $ІПП_{\varnothing\varnothing} = 1,90$  і більше, задовільний –  $1,46-1,89$ , низький –  $1,01-1,45$  і незадовільний –  $1,0$  і менше.

*Інтерпретація.* Максимальне значення індексу адаптації становить  $+37,0$ , а мінімальне –  $-192,0$ . В ідеалі (при  $МОП = 365$  днів) індекс дорівнює нулю. Таким чином, чим більше в стаді тварин з нульовим значенням індексу, тим більше генотипів гармонійно взаємодіє із середовищем. Позитивне значення індексу також відображає відповідність середовища вимогам організму для проявлення всіх спадкових ресурсів. Від'ємний знак індексу адаптації вказує на порушення балансу між середовищем і організмом тварини.

### Контрольна питання:

1. Що таке адаптації?
2. Які види адаптації існують?
3. Як розрахувати індекс адаптації?
4. Як розрахувати індекс пристосування завезених самок?
5. Як розрахувати індекс пристосування популяції?
6. Який в ідеалі індекс адаптації?

### Завдання:

1. Розрахувати індекс адаптації голштинської породи коли міжотельний період дорівнює –  $565$  днів, молочна продуктивність за  $305$  днів лактації виражена в  $кг-364$ .
2. Розрахувати індекс пристосування завезених маток, де  $n_1 = 53$  гол;  $n_2 = 38$  гол;  $n_3 = 24$  гол;  $m = 342$ ;  $N_0 = 114$ .

## Практична робота № 5

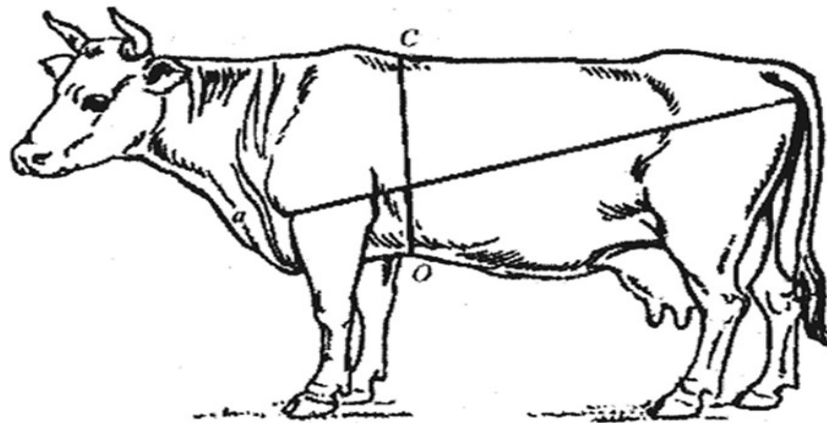
### Визначення живої маси різних сільськогосподарських тварин і птиці. Методи та правила визначення живої маси.

**Мета роботи:** Ознайомитися з основними методами визначення вагового росту тварин

Одним із показників господарської цінності тварин є їхня жива маса. Жива маса тварин певною мірою залежить від енергії росту і швидкості породи, які зумовлені спадковими особливостями та умовами вирощування.

Живу масу тварин визначають на підставі систематичних зважувань, інтервали між якими можуть бути різними і залежать від мети роботи. Ступінь точності зважування залежить від величини тварин. Дрібних зважують із точністю до 1 г, великих — до 100 г. Для одержання більш точних показників тварин зважують два дні підряд і визначають середній показник їх живої маси. А також для визначення живої маси користуються табличним методом.

#### *Визначення живої маси ВРХ*



*Рис. 5* Проміри ВРХ – СО – обхват грудей за лопатками, аб – коса довжина тулуба

- 1) табличний за Клювер-Штраухом – для цього методу використовують проміри: обхват за лопатками і коса довжина тулуба, точка перетину цих двох величин і є живою масою ВРХ.

## Визначення живої маси корів

Обхват грудей, см	Коса довжина довжина тулуба, см																			
	122	126	130	134	133	142	146	150	151	155	162	166	170	174	176	182	156	190	194	198
136	194	202	206	213	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	210	218	223	231	236	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	222	230	236	243	250	258	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
148	235	244	250	259	265	274	282	289	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	247	255	262	270	278	287	296	303	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	260	270	277	287	295	304	313	320	329	337	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	286	292	300	307	317	327	334	345	352	362	-	-	-	-	-	-	-	-	-
164	-	-	306	317	325	331	345	354	364	372	382	391	-	-	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	334	341	351	364	373	383	391	404	413	422	-	-	-	-	-	-	-
172	-	-	-	-	356	368	379	388	399	409	419	429	440	450	-	-	-	-	-	-
176	-	-	-	-	-	386	399	408	420	429	411	452	463	474	484	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	418	428	443	450	464	475	486	497	508	520	-	-	-	-
184	-	-	-	-	-	-	-	445	458	468	481	493	503	516	528	540	551	-	-	-
188	-	-	-	-	-	-	-	-	480	490	501	516	529	541	553	567	576	591	-	-
192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	509	523	535	549	501	574	589	599	613	625	-
196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	547	561	574	587	600	612	627	642	654	699
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	583	597	610	624	640	652	668	680	697
204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	620	634	649	660	678	693	707	723
208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	659	674	691	704	720	734	749
212	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	717	731	748	761	779
216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	747	767	779	793	812

Таблиця 7

## Визначення живої маси молодняку

Обхват грудей, см	Коса довжина тулуба, см																			
	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128
84	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	57	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	59	60	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	63	63	64	65	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	67	68	69	70	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	70	71	73	74	75	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	73	75	76	77	78	79	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	77	76	80	81	82	84	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	80	83	81	85	86	86	87	88	90	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	84	85	86	88	89	91	92	93	95	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104	88	90	91	92	94	95	97	98	99	101	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	93	95	96	98	99	100	102	103	104	106	107	109	-	-	-	-	-	-	-	-
108	99	100	102	103	105	106	107	109	110	112	113	114	116	117	119	121	123	-	-	-
110	105	106	107	109	110	112	113	114	116	117	119	121	123	-	-	-	-	-	-	-
112	110	111	112	114	115	117	118	119	121	122	124	125	126	128	130	-	-	-	-	-
114	115	117	118	119	121	122	124	125	126	128	129	131	132	133	136	-	-	-	-	-
116	121	122	124	125	126	128	129	131	133	135	136	138	139	140	142	143	-	-	-	-
118	123	124	126	127	129	131	132	134	135	137	139	140	142	143	145	147	148	150	-	-
120	129	130	132	133	135	137	138	140	141	143	145	148	149	151	153	154	156	157	-	-
122	-	135	136	134	139	141	145	116	148	150	151	153	155	157	160	167	163	-	-	-
124	-	-	142	144	145	147	167	148	150	152	153	155	156	158	160	161	163	164	166	168
126	-	-	-	150	152	153	155	156	158	160	161	166	169	171	172	174	176	-	-	-
128	-	-	-	-	158	160	161	163	164	166	168	169	171	172	174	176	177	179	180	182
130	-	-	-	-	-	166	168	169	170	172	174	176	177	180	182	184	185	187	189	-
132	-	-	-	-	-	-	171	173	175	177	178	180	182	184	185	187	189	191	193	194

2) за формулою Труханова:

$$(A \times B) / 100 \times K,$$

де А-обхват грудей;

В-пряма довжина тулуба;

К-коефіцієнт для молочних порід 2, для м'ясних і комбінованих – 2,5.

Під час визначення живої маси великої рогатої худоби табличним способом беруть два проміри сантиметровою стрічкою: обхват грудей за лопатками (по дотичній до задніх кутів лопаток) та косу довжину тулуба (від

крайнього переднього виступу плечолопаткового зчленування до крайнього заднього виступу сідничного горба).

3) зважування тварин на спеціальних вагах.

Ваги для тварин складаються з ваговимірювального приладу, вантажоприймальної платформи, яка представляє собою суцільну металеву конструкцію, що спирається на чотири тензометричних датчика, і комплекту огорож з дверима для входу і виходу. Ваги обладнані спеціальними фільтрами, які забезпечують стабілізацію ваги (постійність показань) при зважуванні рухомих тварин.



*Рис. 2 Ваги для визначення живої маси ВРХ*

4) За рівнем регресії.

Для визначення ваги цим способом потрібно виміряти обхват грудей: взяти мірну стрічку і обвести її навколо тулуба тварини так, щоб вона лягла під грудьми. Далі обчислюємо дані по рівнянню. При цьому перша формула застосовується у тому випадку, якщо обхват грудей становить близько 170-180 сантиметрів, друга – при 181-191 сантиметрів, третя – понад 192 сантиметрів.

$$\begin{aligned} Y_1 &= 5,3 \cdot X - 507; \\ Y_2 &= 5,3 \cdot X - 486; \\ Y_3 &= 5,3 \cdot X - 465; \end{aligned}$$

5) Стрічки для визначення живої маси у молодняку та дорослих корів ВРХ (Рис. 6) шляхом вимірювання обхвату грудей за лопатками. Мірна стрічка живої маси має три градації визначення живої маси - для голштинів та сименталів м'ясного і молочного напрямків продуктивності.



**Рис. 6 Стрічки для визначення живої маси у молодняку та дорослих корів ВРХ**

Живу масу бугаїв визначають при народженні, у 6, 10, 12, 18 місяців, у 2, 3, 4, 5 і старше років; корів на 2-3 місяці лактації першого, другого, третього і старше отелень.

### ***Визначення живої маси свиней***

Племінних свиней зважують для визначення живої маси в різному віці, для характеристики їх росту, товарних - при реалізації на забій. Зважують свиней вранці до годування або через 3 години після годування з точністю до 1 кг. Зважують при народженні, при відлученні у 21 день, в подальшому молодняк зважують щомісячно, до 12-місячного віку, з метою контролю їх росту і розвитку. Кнурів зважують і вимірюють щорічно, починаючи з 12-місячного віку; маток – на 5-10 день після опоросу.

1) визначення живої маси свиней за допомогою промірів: обхвату грудей і довжини тулуба. Установлюють обхват грудей за допомогою сантиметрової стрічки по вертикальній лінії, дотичній до задніх кутів лопатки. Відтак стрічка не повинна врізатися в тіло тварини. Довжину тулуба свині визначають сантиметровою стрічкою від середини потиличного гребеня, між вухами по верхній лінії шиї, холки, спини, попереку та крижів до кореня хвоста. За цієї дії голова свині має перебувати в такому положенні, щоб лінія нижніх щелеп, шиї та грудей була продовженням лінії живота,

утворюючи з нею пряму. Знаючи довжину тулуба і обхват грудей, за допомогою таблиці, на лінії їхнього перетину, знаходимо живу масу свині

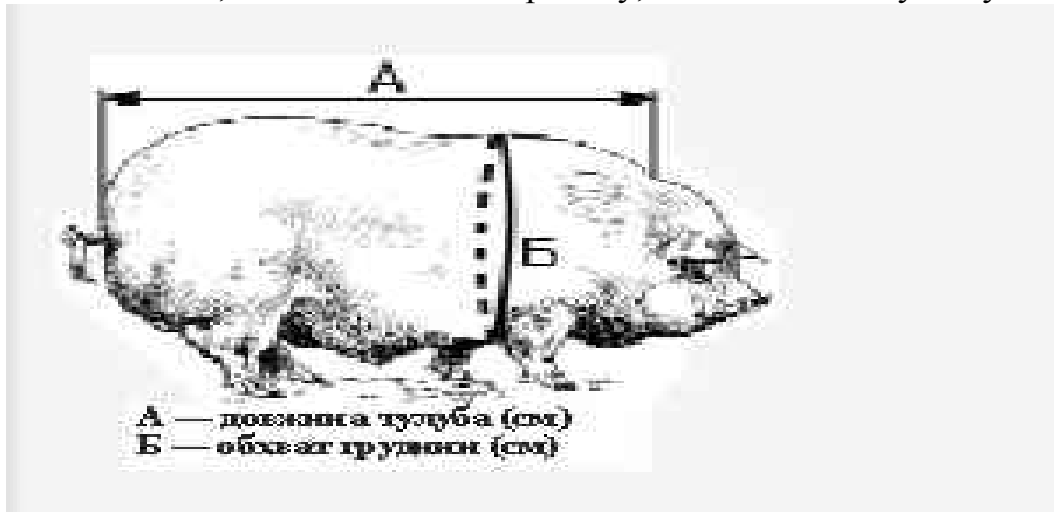


Рис. 7 Проміри свиней

Таблиця 8

Визначення живої маси свиней

Довжи- на тулуба, см	Обхват грудей за лопатками, см																							
	60	64	68	72	76	80	84	88	92	98	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	141	148	
38	11	13	15																					
42	13	14	16	18																				
46	14	16	18	20	22																			
50	15	17	19	22	24	27																		
51	16	18	21	23	26	29	32																	
58	17	19	22	25	26	31	34	37																
62	18	21	24	27	30	33	37	40	43															
66	19	22	25	28	32	35	39	42	46	50														
70		24	27	30	34	37	41	45	49	53	58													
71			28	32	36	39	44	47	52	56	61	66												
78				34	37	41	46	50	55	59	65	70	76											
82					39	43	48	52	57	62	69	74	79	85										
86						46	51	55	60	65	71	77	83	89	96									
90							53	58	63	68	75	81	87	94	101	108								
91								60	66	71	78	85	91	98	105	113	120							
98									69	74	81	88	95	101	110	118	125	133						
102										78	85	92	99	106	114	123	131	139	147					
106											88	95	103	110	119	127	136	144	153	160				
110												99	107	114	123	132	141	149	158	170	175	114		
114													111	119	128	137	146	155	164	176	180	196		
118															151	161	171	181	194	205	217	229		
122																166	177	187	200	212	224	236		
126																	182	193	206	218	230	244		
130																		199	212	225	237	251		
134																			219	231	241	258		
138																				238	251	266		
142																				238	251	266		
146																				238	251	266		
150																						258	273	

2) зважування на вагах.

Дорослих свиней і молодняк різного віку – на десятичних терезах в спеціально обладнаній клітці; поросят-сисунів – на тарілчастих терезах.

Надійні ваги, мають страховку від перевантаження межею до 200 %. Простота конструкції дозволяє швидко і легко розбирати і збирати цю модель ваг для худоби – зручні в перевезенні. Мають бічні огорожі з двома

дверима. У комплект входять чотири тензодатчика та електронне табло, яке кріпиться до платформи за допомогою 5-ти метрового кабелю. Вбудований акумулятор з датчиком визначення заряду, що працює до 70 годин. Незалежна пам'ять, що збирає дані про зважування. Вологозахисна платформа дозволяє швидко змивати поверхню водою. Найбільша границя зважування: 600 кг

3) Жива маса = (довжина тулуба×обхват грудей)/ коефіцієнт.

Коефіцієнт при вищій вгодованості становить 142, середній – 156, при нижчій - 162.



*Рис. 8*Ваги для свиней та поросят

***Визначення живої маси коней.***

Коней зважують при народженні, у 2,5; 3; 4 і старше роки.

1) За Дюрстом

$$\text{ж.м.} = \text{обхват грудей} \times K,$$

де K – коефіцієнт для легких – 2,7, для середніх – 3,1, для важких – 3,5

2) за способом професора А.А. Маторіна

Маленькі робочі коні	Вага (кг) = обхват грудей (см)*5,3 -505
Великі робочі коні	Вага (кг) = обхват грудей (см)*6,4 -689

3) За способом професора В.Хлюдзинського в перерахунку академіка Е.Ф.Лискуна

Тип коней	Вгодваність коней			
	нижче середньої	середня	вище середньої	вища
Робоча легкої тілобудови	Вага (кг) = Зріст (см) * 2,10	Вага (кг) = Зріст (см) * 2,33	Вага (кг) = Зріст (см) * 2,44	Вага (кг) = Зріст (см) * 2,58
Робоча важкої тілобудови	Вага (кг) = Зріст (см) * 3,06	Вага (кг) = Зріст (см) * 3,17	Вага (кг) = Зріст (см) * 3,27	Вага (кг) = Зріст (см) * 3,39

4) зважування на вагах після утримання в нічний час без корму та води.



*Рис. 9*Ваги для зважування коней

#### ***Визначення живої маси овець***

Жива маса визначається індивідуальним зважуванням:

- вівцематок - перед початком парування;
- ягнят - при народженні та відлученні від матері;
- молодняку - у віці 13-14-місяців.





Рис. 10 Ваги для зважування овець

серія «Бюджет»



**300кг**

**Вага для зважування овець**

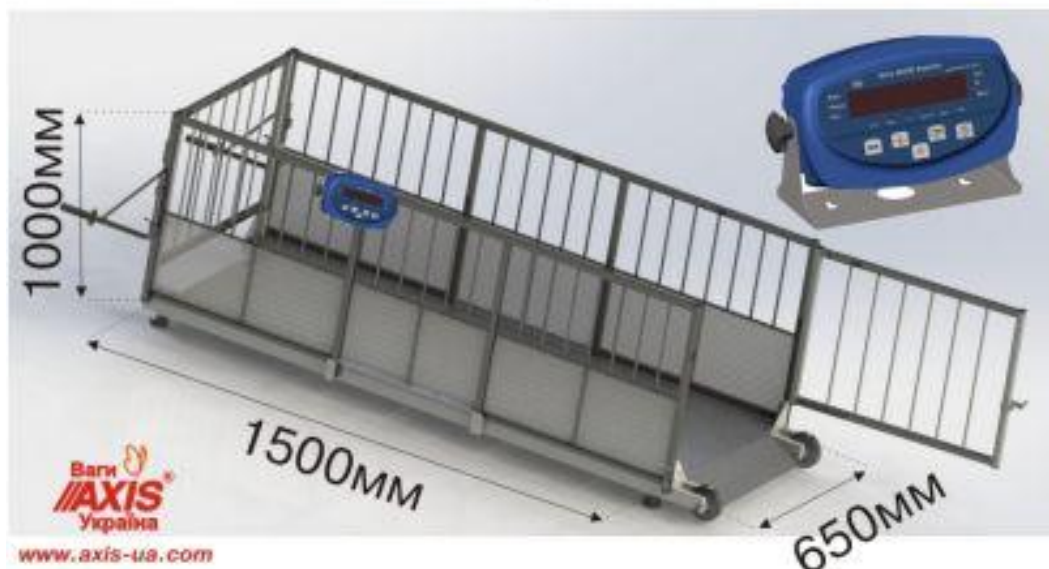


Рис. 11 Ваги для зважування овець (300кг)

### **Визначення живої маси кролів**

Зважування кроликів вперше проводять при народженні, у 2-3 місяці при першому бонітуванні. Кролів, виділених для реалізації, в господарстві зважують не раніше, ніж через 3 години після останньої годівлі. Живу масу визначають на підставі даних індивідуального зважування з точністю до

0,1 кг, оцінюють згідно з мінімальними вимогами до живої маси кролів м'ясо-шкуркових, м'ясних і пухових порід



*Рис. 12*Ваги для зважування кролів

### ***Визначення живої маси сільськогосподарської птиці***

Зважують при народженні, у 5-6 тижнів, 9, 10, 12, 16 тижнів

Фірма BigDutchman пропонує своїм замовникам широкий асортимент систем зважування: переносних або стаціонарних, з окремим приладом реєстрації замірів або інтегрованих в основний комп'ютер пташника. Ваги представляють собою покриту плівкою водонепроникну платформу з тензодатчиком. За допомогою телескопічної підвіски регулюється висота підвіски платформи від рівня підстилки.

Swing 20 кріпиться до стелі пташника. Вагову платформу рекомендується встановлювати як можна ближче до підлоги пташника, щоб «ледача» птиця теж могла нею скористатися. На час проведення робіт в профілактичну перерву ваги легко знімаються. Діапазон зважування вагами від 0 до 20 кг.

Swing70 для визначення ваги індиків складається із пластмасової пластини розміром 1x1 м, що кріпиться двома скобами з нержавіючої сталі (Рис. 13). За допомогою чотирьох тросів і карабінного гачка ваги закріплюються прямо до тензодатчиків. Завдяки високо розташованій точці підвішування скорочується розгойдування ваг і ваги добре приймаються птицею. Swing70 працює в діапазоні від 0 до 70 кг.



*Рис. 13* **Swing70** для визначення ваги індиків

Incas 2 – для зважування поголів'я ремонтного молодняку, промислового стада курей- несучок або батьківського стада, розміщеного в клітинних батареях (Рис. 14). Завдяки універсальній підвісці з нержавіючої сталі може підвішуватись збоку на розділові ґрати клітини або встановлюватися безпосередньо на підніжну ґрат завдяки переміщенню тензодатчика. Ваги можуть використовуватися як переносний варіант зважування невеликої ваги –2 кг. Працює в діапазоні від 0 до 20 кг.



*Рис. 14* **Incas 2** для зважування курей

IncasCompact. Ваги виготовлені з нержавіючої сталі і мають вигляд круглої платформи діаметром 15 см. IncasCompact легко встановлюється на

підлогової решітці, до якої кріпиться за допомогою двох опор. IncasCompact працює в діапазоні 0 до 20 кг.



*Рис. 15* **IncasCompact**

FlexScale – переносні ваги з ручним керуванням ( Рис. 16 ). Це комп'ютер для зважування птиці, що працює на батарейках, переносний, автоматично зберігає результати зважувань, вироблених вручну. Всі дані зберігаються в раніше встановлених категоріях. Одна категорія може при цьому позначати один пташник або окрему підзону. Результати замірів ваги передаються на ПК і аналізуються за допомогою спеціальної програми. Результати аналізу відображаються у вигляді статистик, гістограм і графіків зростання. Можна зробити порівняльний аналіз з показниками графіка заданих параметрів ваги. Як опції пропонується принтер, що працює від акумуляторної батареї. Принтер забезпечує друк замірів безпосередньо з комп'ютерів FlexScale. FlexScale поставляється двох видів – з діапазоном зважування до 30 або до 50 кг.



*Рис. 16* **FlexScale**

Живу масу тварин усіх видів визначають, як правило, через 2-3 год після останньої годівлі й напування. Після зважування роблять 3%-ву скидку на вміст травного каналу. За кожну годину затримки приймання скидку зменшують на 0,5 %, а при затримці понад 6 год худобу приймають без скидки. При цьому потрібно виключити тільність у другій половині, забруднення шкірного покриву (навал) і фальсифікацію живої маси перегодовілею.

*Ріст*— це процес збільшення розмірів організму, маси його клітин і тканин, об'ємних та лінійних розмірів, що відбувається за рахунок накопичення в ньому активних речовин. Ріст супроводжується не лише збільшенням маси, а й зміною пропорцій частин тіла. Його зумовлюють такі процеси як поділ клітин, збільшення їх маси та об'єму, а також — міжклітинних утворень. Взаємозв'язок між ростом і диференціюванням — це взаємозв'язок між кількісними та якісними змінами, що відбуваються в організмі у процесі онтогенезу. Процеси росту і диференціювання тварин взаємозв'язані та взаємозумовлені.

Ріст тварин визначається систематичним зважуванням та вимірюванням. Визначення маси є найбільш поширеним методом визначення зміни розміру тіла з віком. Однак цей показник не завжди дає повне відображення росту. Тому вивчають приріст лінійних, поверхневих, вагових, об'ємних показників тварини, що росте. Тварин зважують уранці до годівлі (корів після ранкового доїння). Самку зважують і роблять проміри не раніше, як через 1-2 місяці після родів.

Кратність збільшення живої маси визначають шляхом ділення живої маси у певні вікові періоди на живу масу новонароджених тварин. За даними систематичного зважування та вимірювання визначають інтенсивність росту як ознаки, що має важливе господарське значення.

Інтенсивність росту виражають в абсолютних або відносних величинах. Абсолютним приростом називають приріст тварини, виражений у кілограмах чи сантиметрах за певний проміжок часу. Абсолютний приріст за окремі вікові періоди і за весь період вирощування тварини визначають за формулою:

$$D = W_t - W_0,$$

де:

$W_t$  і  $W_0$  кінцева і початкова жива маса, кг.

Середньодобовий приріст живої маси визначають за формулою:

$$D = \frac{W_t - W_0}{t_2 - t_1},$$

де:

$W_t$  і  $W_0$ — жива маса в кінці і на початку періоду, кг;

$t_1$  і  $t_2$ — вік у кінці та на початку періоду, днів.

Цей спосіб визначення інтенсивності росту дуже простий і найчастіше використовується в практиці. Знання показників приросту в свійських тварин має велике значення для контролю діяльності господарств.

Відносна швидкість росту відображає ступінь напруженості процесів росту різних організмів. Обчислюють її за формулою С. Броді:

$$K = \frac{W_t - W_0}{0,5 \cdot (W_t + W_0)} \cdot 100.$$

При вивченні закономірностей росту часто використовують показники (напруги росту, інтенсивність формування організму, рівномірність росту):

*Показник інтенсивності формування організму*

$$\Delta t = \frac{W_4 - W_2}{0,5(W_2 + W_4)} - \frac{W_6 - W_4}{0,5(W_4 + W_6)}$$

де:  $\Delta t$  – інтенсивність формування тварин, %;

$W_2, W_4, W_6$  – жива маса відповідно в 2, 4 і 6-ти місячному віці.

*Індекс напруги росту*

$$I_n = \frac{\Delta t}{ВП} \cdot СП$$

де: ВП – відносний приріст, %;

СП – середньодобовий приріст, г.

*Індекс рівномірності*

$$I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \cdot СП$$

де: ВП – відносний приріст, %;

СП – середньодобовий приріст, г.

*Таблиця 9*

**Мінімальні показники вагового та лінійного росту ремонтних телиць української чорно рябої молочної породи від народження до 18-місячного віку**

Вік, міс.	Середньодобовий приріст, г	Жива маса, кг	Висота вхолці, см
1	2	3	4
При народженні	—	35–40	74
1	780	57	78
2	800	81	82
3	800	103	87
4	800	126	92
5	750	148	96
6	750	170	101
7	700	189	104
8	700	209	107
9	700	229	110
10	700	248	113

Продовження таблиці 9

1	2	3	4
11	700	266	115
12	700	284	117
13	600	301	119
14	600	318	120
15	600	334	122
16	500	350	123
17	500	365	124
18	500	380	125

Для росту сільськогосподарських тварин з класів ссавців і птахів характерні загальне поступове сповільнення росту з віком до повного припинення; нерівномірність росту окремих частин тіла; нерівномірність росту частин тіла в певних напрямках; повторна зміна переважного росту в одному напрямі переважним ростом в іншому. Абсолютний приріст у тварин, що ростуть, спочатку незначний, потім збільшується, досягає свого максимуму і зменшується до нуля. Відносний приріст має максимум на ранніх стадіях розвитку, потім поступово зменшується. Причиною ритмічності вважають чергування процесів росту і диференціювання.

Таблиця 10

### Стандарти порід за живою масою бугаїв і корів, кг

Порода	Вік бугая					Отелення корови		
	18 місяців	років				перше	друге	третє і старше
		2	3	4	5 і старше			
Айрширська	475	540	665	750	800	440	485	510
Англєрська, червона датська	480	560	690	770	850	470	520	550
Білоголова українська	415	500	620	700	750	420	460	485
Бура карпатська	435	520	640	720	780	420	460	485
Голштинська	505	630	790	890	950	510	580	610
Джерсейська	400	450	550	620	670	420	460	485
Лебединська	480	595	730	830	900	470	525	560
Пінцгау	415	500	620	690	750	420	460	485
Симентальська, монбельєрдська	510	640	800	900	960	500	560	600
Українська червоно-ряба молочна	490	620	780	880	940	500	560	600
Українська чорно-ряба молочна	485	610	770	860	930	490	550	590
Червона польська	415	500	620	700	750	420	460	485
Червона степова	475	535	670	740	810	460	500	520
Швіцька	485	595	730	830	900	480	540	570
Українська червона молочна	485	560	690	770	850	470	510	530
Бура молочна, що створюється	490	600	760	860	920	500	560	600

Встановлено, що маса скелета у тварин після народження збільшується менше, ніж жива маса; змінюється також співвідношення між осьовим і периферичним скелетом. Зменшення приростів частин тіла в певному

напрямі називаються градієнтами росту. Для повної характеристики загального розвитку та лінійного росту тварин вивчають їх екстер'єр.

### **Контрольні питання:**

1. Що таке ріст і розвток?
2. В які вікові періоди зважують тварин?
3. Як розрахувати напругу роста, інтенсивність формування організму, рівномірність росту, абсолютний приріст, середньодобовий приріст, відносну швидкість росту?

### **Завдання:**

1. За індивідуальним завданням у різних видів сільськогосподарських тварин розрахувати:напругу роста, інтенсивність формування організму, рівномірність росту, абсолютний приріст, середньодобовий приріст, відносну швидкість росту.

## **Практична робота № 6**

### **Методика вивчення екстер'єру у різних видів тварин**

**Мета роботи:** Ознайомитися з основними методами вивчення екстер'єру

Кожна порода характеризується властивими їй біологічними, селекційно-генетичними та господарсько-корисними особливостями, що формуються в певних умовах середовища і зумовлені спадковістю тварин. Стан розвитку організму на кожному етапі його онтогенезу є результатом взаємодії спадкової основи і зовнішнього середовища. Вікові зміни живої маси визначають зміни лінійних розмірів, екстер'єрних промірів частин тіла та індексів будови тіла тварин. Сукупність промірів статей тіла тварин створює загальну характеристику будови тіла та відображає тип і напрям їх продуктивності.

Екстер'єр тварин оцінюють за зовнішніми ознаками (окомірна оцінка), вимірюванням (беруть проміри окремих частин тіла), визначенням співвідношення окремих частин (визначають індекси будови тіла), фотографуванням тварин.

*Окомірна оцінка.* Окомірний (зовнішній) огляд та оцінку статей починають з голови і закінчують кінцівками. Особливу увагу звертають на розвиток скелета, пропорційність будови тіла, об'ємність мускулатури, товщину та еластичність шкіри, розвиток вим'я, будову задньої третини тулуба тварин. Цей метод вимагає від спеціаліста практичних навичок, знання особливостей порід.



**Шкала оцінки типу будови тіла корів**

Ознаки і статі	Вимоги до оцінки за вищим балом	Вищий бал
Загальний вигляд і розвиток	Відмінна розвиненість ознак молочного типу для молочних порід, достатнє поєднання їх з обмускуленістю у молочно-м'ясних порід, пропорційний розвиток статей відповідно породних ознак, голова і шия типові для породи, жива маса відповідає стандарту породи, конституція щільна, міцна, кістяк міцний, але не грубий	10
Холка, спина, попереk, середня частина	Холка довга, рівна, чітко виражена (клиноподібної форми для молочних порід), лопатки щільно прилягають до грудей; спина пряма, міцна; попереk широкий і майже горизонтальний; черево довге, глибоке, не відвисле, великої ємності	10
Груди	Глибокі, широкі, довгі, без перехвату і западин за лопатками, обхват великий; ребра плоскі, широкі, довгі, широко розставлені та косо спрямовані назад, міжреберна ширина велика; шкіра тонка, щільна, еластична	10
Крижі	Довгі, рівні, широкі у маклаках і сідничних горбах, чітко окреслені; кульшові суглоби високі та широко розставлені; корінь хвоста на рівні лінії спини, хвіст довгий і не грубий	10
Кінцівки	Грудні — прямі, широко розставлені; тазові Ч при огляді збоку (від скакального суглоба до бабок) майже прямі, а при огляді ззаду прямі, широко і паралельно поставлені; суглоби сухі, чітко сформовані; бабки короткі, міцні	10
Ратиці	Овальної форми, міцні, короткі, компактні, із блискучою поверхнею рогу без тріщин, передня стінка спрямована під кутом 40-50°, п'ятка висока	10
Вим'я	Ванноподібне, симетричне, широке, щільно прикріплене до черева; дно трохи вище скакального суглоба, майже горизонтальне; м'яке, еластичне, значно спадає після видоювання; частки рівномірно розвинені; молочні вени великі, довгі, звивисті, розгалужені	10
Передня частина вимені	Добре розвинена в глибину і ширину, значно поширена вперед, плавно переходить у задню частину та міцно прикріплена; частки не розходяться в боки і рівномірно розвинені	10
Задня частина вимені	Добре розвинена, високо, широко і міцно прикріплена між стегнами; частки рівномірно розвинені з глибокою роздільною борозною між лівою і правою половинами	10
Дійки	Циліндричної або трохи конічної форми, однакового оптимального розміру за довжиною (5-8 см) і діаметром (2-3 см), рівномірно розставлені під кожною чвертю, прямовисно спрямовані донизу	10
Сума балів		<b>100</b>

Спеціалісти незалежно один від одного оцінюють одних і тих же тварин за досить близькими величинами. Для кожного виду тварин та

напрямку продуктивності розроблено спеціальну шкалу оцінки екстер'єру (бальну або пунктирну).

*Вимірювання тварин.* Для кожного виду сільськогосподарських тварин для вивчення онтогенезу встановлена своя певна кількість промірів: для великої рогатої худоби 15-21, для свиней, овець і коней – 10. При детальному обстеженні племінних тварин використовують більшу кількість промірів. Так, при оцінці великої рогатої худоби беруть до 30 промірів. Для запису тварин у Державну книгу племінних тварин використовують лише 7 промірів.

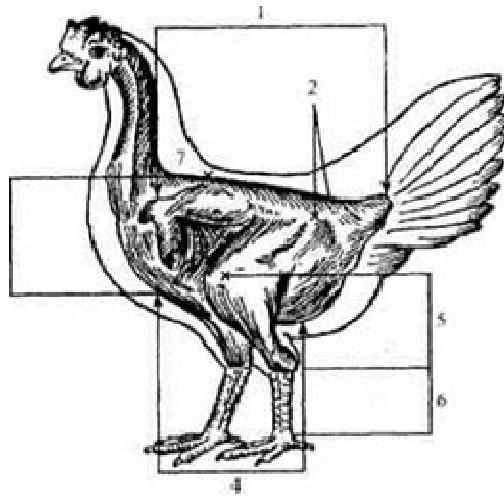
Вимірюють тварин за допомогою мірної палиці, циркуля та мірної стрічки. Для взяття промірів тварин ставлять на рівну тверду площадку. При огляді тварин збоку кінцівки одного боку повинні закривати кінцівки другого боку, а голова має знаходитися на рівні однієї лінії з верхньою частиною тулуба. Проміри беруть з лівого боку тварин.

Лінійні проміри у великої рогатої худоби беруть у новонароджених, 3-, 6-, 9-, 12-, 15- і 18-місячних тварин; у корів – після I, II і III отелення на 2-3 місяцях лактації і у бугаїв-плідників у 2, 3, 4, 5 і 6 років.

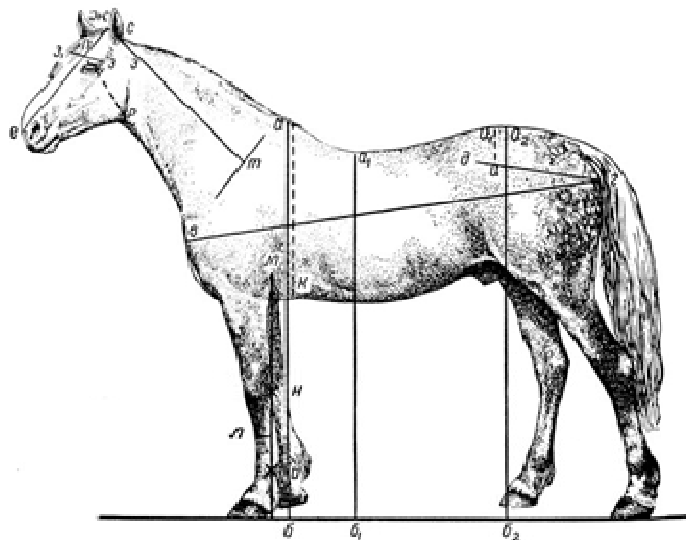
Проміри мірною палицею: 1) висота в холці – від найвищої точки холки по прямій до землі; 2) висота в спині – по вертикалі від заднього краю остистого відростка останнього спинного хребця до землі; 3) висота в попереку – від точки на дотичній до крайніх передніх виступів маклаків (клубів) до землі; 4) висота в крижах – від найвищої точки крижової кістки до землі; 5) висота в сідничних горбах – від крайнього заднього виступу сідничного горба до землі; 6) глибина грудей – від холки до грудної кістки по дотичній до задніх кутів лопаток; 7) коса довжина тулуба – від крайньої передньої точки виступу кістки плеча до крайнього заднього внутрішнього виступу сідничного горба; 8) коса довжина заду – від переднього виступу маклака (клуба) до переднього заднього виступу сідничного горба; 9) ширина грудей за лопатками – по вертикалі дотичній до задніх кутів лопаток.

Проміри мірної стрічкою: 1) коса довжина тулуба – у тих самих точках, що й при вимірах мірною палицею; 2) обхват грудей за лопатками – по вертикалі дотичній до задніх кутів лопаток; 3) обхват п'ястка – в нижньому кінці верхньої частини (в найтоншій частині); 4) напівобхват заду (промір Грегорі) – від крайнього переднього виступу колінного суглоба (колінної чашечки) однієї кінцівки горизонтально під хвостом до такої ж точки на другій кінцівці.

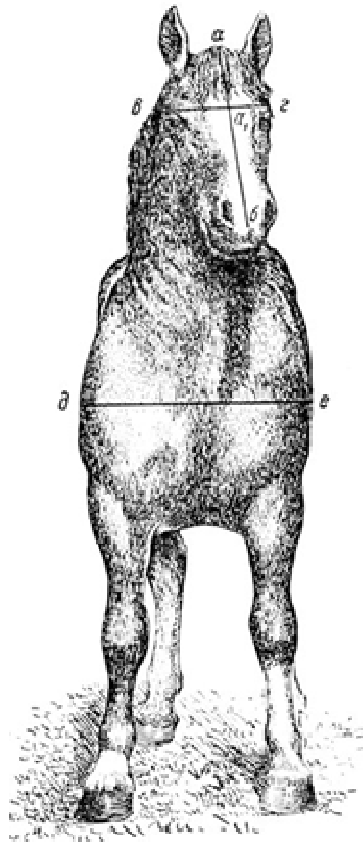
Проміри циркулем: 1) довжина голови від потиличного гребеня до носо-губного дзеркала; 2) довжина лоба – від потиличного гребеня до лінії, що з'єднує внутрішні кути очей; 3) найбільша ширина лоба – в найвіддаленіших точках надбрівних дуг очних ямок; 4) найменша ширина лоба – у найвужчому місці лоба (вискових западинах); 5) ширина заду в маклаках (клубах) – між зовнішніми виступами маклаків; 6) ширина заду в сідничних горбах – між крайніми зовнішніми виступами сідничних горбів.



*Рис. 17.Проміри курей:* 1 - довжина тулуба; 2 - ширина таза; 3 - глибина тулуба (грудей); 4 - довжина кіля; 5 - довжина гомілки; 6 - довжина плесна; 7 - обхват тулуба і, (обхват грудей).

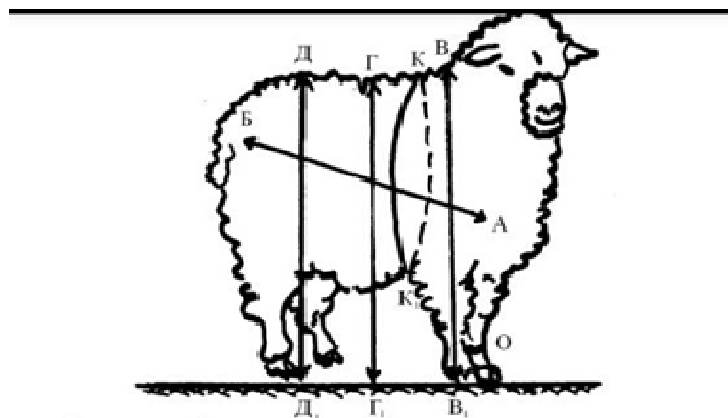


*Рис. 18.Правила вимірювання коня:* аб - висота в холці; а1б1 - висота, в нижчій точці спини; а2б2 - висота в крижах; вг - коса довжина тулуба; дг - довжина крупа; еж - довжина голови; з1з - ширина чола; и1 - ширина крупа; ак - обхват грудей, глибина грудей; пб - висота грудей над землею; л - обхват п'ястка; мб - довжина передньої ноги; мн - довжина передпліччя; но - довжина п'ястка; пр - глибина голови; ст - довжина шиї.

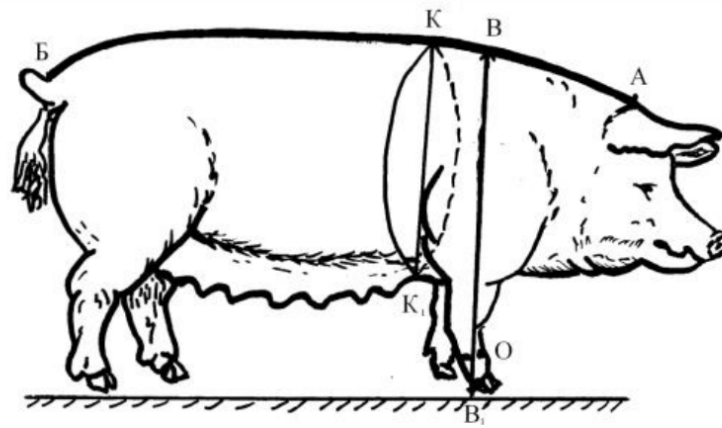


*Рис. 19. Правила вимірювання коня:* аб - довжина голови; вг - ширина голови (чола); аа1 - довжина чола; де - ширина в плечолопаткових зчленуваннях.

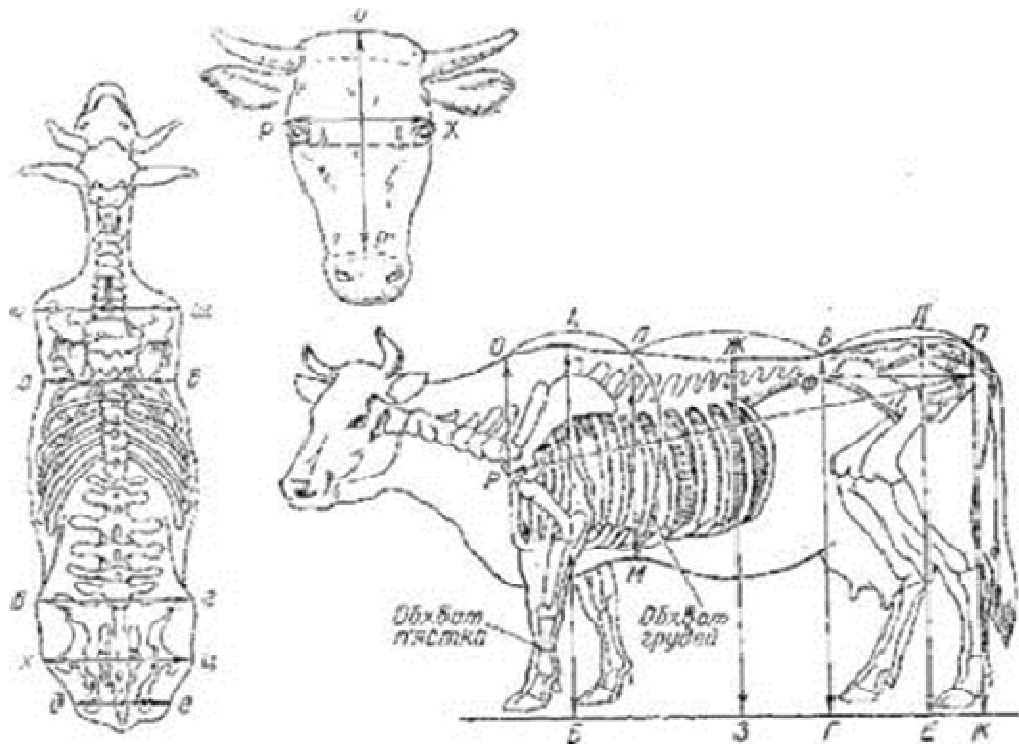
У овець беруть 7 основних промірів.



*Рис. 20 Правила вимірювання вівці:*(вв1)-висота в холці ;(дд1)-висота в крижах;(аб)-коса довжина тулуба;(кк1)-глибина грудей; (к)-обхват грудей за лопатками;о-обхват п'ястка



*Рис. 21. Правила вимірювання свині: (ВВ1)-висота в холці; (аб)-довжина тулуба; (к)-обхват грудей за лопатками; (о)-обхват п'ястка*



*Рис. 22. Точки взяття основних промірів на тілі великої рогатої худоби: ОР - довжина голови; РХ-найбільша ширина лоба; АБ-висота в холці; ЖЗ-висота в спині; ВГ-висота в попереку; ДЄ-висота в крижах; ПК-висота в сідничних горбах; ЛМ-глибина грудей; РП -коса довжина тулуба; ФП-коса довжина заду; аб- ширина грудей за лопатками; вг -ширина заду в маклаках; де-ширина заду в сідничних; хц -ширина заду в кульшових суглобах; чщ-ширина грудей в плечелопаткових; ЛМ-обхват грудей за*

лопатками; ОЛ -довжина передньої третини тулуба;ЛВ-довжина середньої третини тулуба;ВП-довжина задньої третини тулуба.

Товщину шкіри вимірюють штангенциркулем на лікті на середині сьомого ребра.

Проміри статей тіла тварин, як спосіб оцінки екстер'єру, дають уяву лише про розміри окремих статей, але не характеризують будови тіла тварин. Для оцінки будови тіла тварин різного напрямку продуктивності, статі, віку та з метою визначення пропорційності будови, взаємозв'язку різних його частин, типу шляхом співвідношення відповідних промірів вираховують індекси будови тіла:

$$1. \text{ Довгоногості (високоногості)} = \frac{\text{Висота в холці} - \text{Глибина грудей}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$2. \text{ Збитості} = \frac{\text{Обхват грудей за лопатками}}{\text{Коса довжина тулуба}} \times 100$$

$$3. \text{ Костистості} = \frac{\text{Обхват н'ястка}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$4. \text{ Розтягнутості (формату)} = \frac{\text{Коса довжина тулуба}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$5. \text{ Грудний(широкогрудості)} = \frac{\text{Ширина грудей}}{\text{Глибина грудей}} \times 100$$

$$6. \text{ Масивності} = \frac{\text{Обхват грудей за лопатками}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$7. \text{ Масивності за Дюрстом} = \frac{\text{Ширина грудей} \times \text{Глибина грудей} \times \text{Коса довжина тулуба}}{10000} \times 100$$

$$8. \text{ Ейрисомії (широкотілості за М Зам'ятінім)} = \frac{\text{Ширина грудей} + \text{Ширина в клубах} \times 100}{\text{Висота в холці} + \text{Коса довжина тулуба}}$$

$$9. \text{ М'ясності (Грегорі)} = \frac{\text{Напівобхват заду}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$10. \text{ Лептосомії} = \frac{\text{Ширина грудей} + \text{Ширина в клубах}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$\text{Важковаговості (за Г.Ланіною)} = \frac{\text{Жива маса, кг}}{\text{Висота в холці} + \text{Глибина грудей} + \text{Ширина грудей}} \times 100$$

$$12. \text{ Шилозадості} = \frac{\text{Ширина в клубах}}{\text{Ширина в сідничних горбах}} \times 100$$

$$13. \text{ Округлості ребер} = \frac{0,5 \times (\text{Обхват грудей за лопатками})}{\text{Глибина грудей}} \times 100$$

$$14. \text{ Широтний (за Г.В.Ланіною)} = \frac{\text{Жива маса, кг} \times 1000}{\text{Висота в холці} \times \text{Коса довжина тулуба}}$$

$$15. \text{ Вираженості типу} = \frac{\text{Площа поперечного перетину грудної клітки, см}^2}{\text{Глибина грудей} \times \text{Коса довжина тулуба}} \times 100$$

Площа поперечного перетину грудної клітки вираховується за формулою:

$$S = \frac{\pi a \cdot h}{4},$$

де:

$$\pi = 3,14,$$

$a$  — глибина грудей, см;

$h$  — ширина грудей, см (доповнення Й.З. Сірацького).

$$16. \text{ Індекс статі} = \frac{\text{Ширина в клубах}}{\text{Ширина грудей}} \times 100$$

$$17. \text{ Перерослості} = \frac{\text{Висота в крижах}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$18. \text{ Глибокогрудості} = \frac{\text{Глибина грудей}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$19. \text{ Тазогрудний} = \frac{\text{Ширина грудей за лопатками}}{\text{Ширина в клубах}} \times 100$$

$$20. \text{ Масометричний (за Д.Вінничуком)} = \frac{\text{Жива маса, кг} \times 100}{\text{Висота в холці, см} + \text{Коса довжина тулуба (палицею), см} + \text{Обхват грудей за лопатками, см}}$$

$$21. \text{ Навантаження на гомілку} = \frac{\text{Жива маса, кг}}{\text{Обхват п'ястка}} \times 100$$

$$22. \text{ Крутореберності} = \frac{\text{Обхват грудей за лопатками}}{0,5 \cdot (\text{Висота в холці} + \text{Висота в крижах})} \times 100$$

$$23. \text{ Довгоголовості (великоголовості)} = \frac{\text{Довжина голови}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$24. \text{ Широколобості} = \frac{\text{Найбільша ширина голови}}{\text{Довжина голови}} \times 100$$

$$25. \text{ Провислості (за О.Тимченком)} = \frac{\text{Висота в попереку}}{(\text{Висота в холці} + \text{Висота в крижах}) \cdot 0,5} \times 100$$

$$26. \text{ Умовний об'єм тулуба (за Ю.Полупаном (I))} = \frac{\text{Глибина грудей} \times \text{Ширина в клубах} \times \text{Непряма довжина тулуба}}{1000}$$

Умовний об'єм тулуба

$$27. \text{ (за Ю.Полупаном (II))} = \frac{(\text{Обхват грудей})^2 \times \text{Непряма довжина тулуба}}{4000 \cdot \pi}$$

$$28. \text{ Формату таза} = \frac{\text{Ширина в кульшових зчленуваннях}}{\text{Ширина в клубах}} \times 100$$

$$29. \text{ Широкозадості} = \frac{\text{Ширина в сідничних горбах}}{\text{Ширина в кульшових зчленуваннях}} \times 100$$

*Графічний спосіб.* Суть його полягає у побудові екстер'єрних профілів. Проміри однієї тварини або групи тварин приймають за 100 % (частіше це середні проміри тварин даної породи чи проміри для запису в ДКПТ), а

проміри другої тварини або групи вираховують у відсотках від відповідних промірів взятого стандарту. На підставі одержаних даних будується графік — екстер'єрний профіль.

*Фотографування.* Цей спосіб дає змогу виявити особливості тварини, які за допомогою промірів встановити не вдається. Тварин фотографують збоку перпендикулярно до лінії, яка йде вздовж тіла. Фотографії роблять в світлий час дня, краще — на спеціальній площі. Фотоапарат встановлюють на відстані 6-7 м від тварини. Правильно підбирають фон, на якому фотографують тварину. Враховується і така вимога: у тварини має бути видно всі чотири кінцівки, а у корів — вим'я. Для цього фотоапарат повинен знаходитись на рівні середини тулуба тварини.

*Інтерпретація.* Екстер'єр тварин — це зовнішній вигляд, форми тіла в цілому та особливості окремих його частин (статі), зумовлений конституційними особливостями організму. Вчення про екстер'єр ґрунтується на зв'язку між зовнішніми формами тіла тварини та її господарською і племінною цінністю.

Форму та будову частин тіла (статей) оцінюють за пропорційністю або гармонійністю будови частин тіла (бажаного співвідношення частин тіла тварин певного типу) з врахуванням господарського призначення тварини. Однією із важливіших статей при оцінці екстер'єру молочних корів і свиноматок є вим'я, а при оцінці екстер'єру коней найбільшу увагу звертають на м'язи, сухожилки, зв'язки.

*Статі екстер'єру* — це анатомічні ділянки, які мають свої умовні межі на тілі тварин. Основними статями є: голова, шия, холка, грудна клітка, спина, попереk, круп, черево, кінцівки, вим'я, статеві органи. У тварин різних типів і напрямів продуктивності розвиток статей неоднаковий.

*Голова* — це стать, за якою визначають тип конституції, належність до певної породи, статеві відмінності, вік та ін. У корів молочного напрямку продуктивності голова довга, легка; у м'ясного — широка, трохи вкорочена в лицевій частині черепа. Важка голова властива тваринам грубого типу конституції. У плідників голова масивніша, ніж у корів.

*Шия* (близько 30 % довжини тулуба) у молочних корів довга, тонка, шкіра багатоскладчаста. У корів м'ясних порід шия коротка, округла, м'ясиста з добре розвиненим підгруддям.

*Холка* — утворюється остистими відростками п'яти чи шести перших спинних хребців, що прилягають до них верхніми кінцями, лопатками та м'язами плечового пояса. Від довжини остистих відростків і їх положення залежить висота холки. Висока холка особливо ціниться у верхових коней. Корови молочного напрямку мають холку високу, пряму, м'ясна худоба — широку, низьку.

*Лопатка.* У м'ясних тварин — це місце нарощування великої маси м'яса; у коней — важливий важіль, який визначає силу тяги та швидкість руху. Груди — основна стать. Для тварин усіх напрямів продуктивності бажано, щоб груди були широкі та глибокі (понад 50 % висоти в холці).



*Спина* в усіх видів тварин має бути рівною і широкою.

*Поперек* повинен бути широким, прямим, рівним.

*Круп* має бути широким у маклаках, тазо-кульшовому зчленуванні та сідничних виступах. Вадю екстер'єру є шилозадість, звислість та дахоподібність заду, короткий круп.

Череву характеризує розвиток травного тракту. Розрізняють підтягнуте, відвисле («сінне») і бочкоподібне. Відвисле череву свідчить не лише про його об'єм, а й про недостатній тонус м'язів.

Кінцівки. Правильно і широко поставлені кінцівки – бажана ознака. За показником обхвату п'ястка роблять висновок про розвиток скелета. Небажані – шабlistість задніх ніг, слоновість, клишоногість, розростання ратиць.

Вим'я бажане з широкою площею прикріплення до тулуба, має бути добре розвиненим уперед, рівномірним за частками молочної залози, з циліндричними, квадратно розміщеними, спрямованими вертикально униз ділками.

Лінія верха утворює лінії холки, спини, попереку та крупу. Для великої рогатої худоби, овець, свиней бажаною є горизонтальна пряма лінія; провисла лінія небажана.

Таблиця 12

**Середні значення індексів будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи**

Назва індексу	Середнє значення індексу, %	Назва індексу	Середнє значення індексу, %
Довгоногості (високоногості)	44	Індекс статі	119
Збитості	124	Перерослості	102
Костистості	14	Глибокогрудості	56
Розтягнутості (формату)	121	Тазогрудний	91
Грудний (широкогрудості)	63	Масометричний (за Д. Вінничуком)	100–130
Масивності	150	Навантаження на гомілку	30
Масивності за Дюрстом	58	Крутореберності	148
Ейрисомії (широкотілоості за М. Зам'ятіним)	35	Довгоголовості (великоголовості)	36
Лептосомії	78	Широколобості	49
Важковаговості (за Г. Ланіною)	224	Провислості (за О. Тимченком)	100
Шилозадості	148	Умовний об'єм тулуба (за Ю. Полупаном (I))	70
Округлості ребер	133	Умовний об'єм тулуба (за Ю. Полупаном (II))	52
Широтний (за Г. Ланіною)	26	Формату таза	92
Вираженості типу	29	Широкозадості	148

**Контрольні питання:**

1. Що таке екстер'єр?
2. Методи оцінки екстер'єру?
3. Недоліки екстер'єру у великої рогатої худоби, овець, коней, свиней.
4. Які проміри беруть у великої рогатої худоби, овець, коней, свиней, птиці?
5. Які індекси будови тіла розраховують у великої рогатої худоби?

**Завдання:**

1. За індивідуальним завданням розрахувати індекси будови тіла у різних видів тварин.

**Практична робота № 7****Методи аналізу фізичних властивостей преміксів**

**Мета роботи:** Оволодіти методами аналізу фізичних властивостей преміксів

Аналізуючи фізичні властивості преміксів, можна судити про ступінь їхньої свіжості і придатності для наступного виробництва кормів і комбікормів. Премікси оцінюють згідно з ДСТУ 6573.085 та ТУ У 46.15.135-96 «Премікси для сільськогосподарських тварин і птиці» за органолептичними, фізичними, хімічними, мікробіологічними показниками.

*Органолептичні властивості:* зовнішній вигляд, колір і запах (ДСТУ 26573.085). Для визначення зовнішнього вигляду, кольору і запаху з відібраної проби преміксу виділяють наважку масою близько 100 г, яку розсипають на гладку, білу, чисту поверхню і розглядають, обережно перемішуючи при денному природному освітленні.

Для визначення запаху преміксу беруть наважку не менше ніж 10 г і висипають на білий, чистий папір. При необхідності посилення відчуття запаху наважки преміксу поміщають в фарфорову чашку, покривають її склом, ставлять на попередньо нагріту до кипіння водяну баню і підігривають протягом 5 хв, після чого визначають запах дослідного преміксу.

За зовнішнім виглядом премікс - однорідна сипуча маса, повинен відповідати характеру наповнювача, без ознак цвілі, видимих грудочок і домішок. За кольором премікс повинен відповідати набору біологічно активних речовин та наповнювачу. Премікс, як правило, має специфічний запах, який часто відповідає запаху БАВ, а саме - вітамінних препаратів.

*Фізичні властивості:* крупність частинок, вологість, сипучість, кут природного відкосу, об'ємна маса, щільність, здатність до стискання, когезивність, вміст металомангнітної домішки.

**Крупність частинок** (ДСТУ 26573.3-85). Для визначення крупності частинок преміксу використовують полотно решітчасте лабораторне діаметром 200 мм, в якому встановлена сітка дротяна № 1,2 (ГОСТ 3924-74). Наважку преміксу масою 100 г поміщають на сито і накривають кришкою. Просівання наважки здійснюють на лабораторному розсійнику протягом 10 хв при 190-210 коливаннях за 1 хв. Допускається просіювання ручним способом (круговими рухами на рівній поверхні стола) протягом 10 хв при 110-120 рухах за 1 хв та розмаху коливань сита близько 10 см. Залишок на ситі зважують на технічних вагах з точністю + 0,1 г і виражають у відсотках стосовно маси наважки. Залишок преміксу на сітці дротяній № 1,2 не повинен перевищувати 5,0 %.

За остаточний результат дослідів приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, дозволені розходження між якими не повинні перевищувати 0,2 %.

**Вологість.** Відповідно до ТУ У 46.15.135-96 «Премікси для сільськогосподарських тварин і птиці», вологість преміксів не повинна перевищувати 10 %. При цьому гарантійний термін зберігання преміксів становить 6 міс з моменту виробництва. Однак дослідженнями встановлена можливість виробництва преміксів з вологістю 13 % при скороченні терміну зберігання до 4-х міс в холодний період часу і до 2-х міс. у літній період часу.

*Обладнання, матеріали.* Для визначення вологості преміксу (масової частки вологи) необхідне таке лабораторне обладнання: ваги лабораторні 2-го класу точності відповідно до ГОСТ 24104; електрошафа сушильна лабораторна з температурою нагрівання  $130\pm 5^{\circ}\text{C}$ ; ексікатор відповідно до ГОСТ 25336 із гранульованим хлористим кальцієм відповідно до ГОСТ 450 або силікагелю відповідно до ГОСТ 3956; бюкси для зважування відповідно до ГОСТ 25336; щипці тигельні.

*Визначення вологості.* У попередньо висушені до постійної маси бюкси поміщають наважку преміксу у 2-4 г, яку вирівнюють рівним шаром. Бюксу з преміксом закривають кришкою і зважують. Відкриту бюксу і кришку поміщають у лабораторну сушильну електрошафу, попередньо розігріту до температури  $130\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Наважку сушать протягом 40 хв. Після цього бюксу закривають кришкою, використовуючи тигельні щипці. Закриту кришкою бюксу поміщають в ексікатор для охолодження до кімнатної температури. Потім бюксу зважують з точністю до четвертого десяткового знака. За різницею маси до і після висушування визначають вологість преміксу. Для одержання достовірних результатів проводять два рівнобіжних визначення.

За результат приймають середнє арифметичне двох рівнобіжних визначень. Розбіжність між результатами, отриманими в паралельних визначеннях, не повинна перевищувати  $\pm 0,1$  %.

**Сипучість.** Сипучість преміксу - це його здатність вільно витікати з тари або бункерів по системі транспортних механізмів (самопливів). Сипучість преміксу, наповнювача і препаратів біологічно активних речовин

визначають за такими показниками, як кут природного укосу, насипна об'ємна маса, здатність до стискання та когезивність.

### Контрольні питання:

1. Що таке премікси?
2. Які види преміксів існують?
3. В чому заключається органолептична оцінка преміксів?
4. Основні фізичні властивості преміксів.
5. Як позначаються премікси для різних видів тварин?

### Завдання:

1. Написати які підприємства в Україні випускають премікси.
2. За індивідуальним завданням розрахувати вологість преміксів.
3. Написати як взяти середню пробу преміксів?
4. Написати які вади є у преміксів.

## Практична робота № 8

### Біологічна роль травних ферментів в організмі сільськогосподарських тварин

**Мета роботи:** Ознайомитися з роботою травних залоз, значенням травних ферментів для життєдіяльності організму.

#### **Ферменти слини:**

*Амілаза* діє на полісахарид крохмаль, розщеплює його до декстринів і мальтози.

*Глюкозидаза* діє на мальтозу, перетворюючи цей дисахарид на глюкозу.

Ферменти діють тільки при температурі 37-40 ° С в слаболужному середовищі (рН слини у корів -8,1 - 8,4, у коней - 7,4 - 7,6, у свиней -7,35 - 7,4).

**Ферменти шлункового соку:** Пепсин (активний тільки в кислому середовищі, створеному соляною кислотою, рН 0,8-1,2 розщеплює білки до поліпептидів і пептидів.

*Хімозин* (або ренін) діє на молочний білок казеїноген, перетворюючи його в казеїн і тим самим викликає звертання молока. Активний в слабокислому, нейтральному і слаболужному середовищі, і тільки в присутності солей кальцію (в молодих тварин хімозину більше, ніж у дорослих). Желатиназа - частково розчиняє желатин.

*Шлункова ліпаза* діє на нейтральні жири (переважно молока) і розщеплює їх на гліцерин і жирні кислоти.

Ферменти підшлункового соку (діють в лужному середовищі - рН підшлункового соку 7,2 - 8).

*Трипсин* - розщеплює білки до пептидів і амінокислот (виділяється в вигляді неактивного трипсиногену, який активується ферментом кишкового соку ентерокиназою)

*Хімотрипсин* - розщеплює білки до поліпептидів і амінокислот (виділяється в формі неактивного хімотрипсиногену, активується трипсином).

*Карбоксипептидаза* - діє на поліпептиди, відщеплюючи амінокислоти з боку вільної карбоксильної групи.

*Еластаза* - розщеплює білки сполучної тканини - еластин і колаген.

*Нуклеаза* - розщеплює нуклеїнові кислоти (АТФ, АДФ) до нуклеотидів і фосфорної кислоти.

*Протаміназа* - розщеплює протаміни до амінокислот. *Амілаза* - розщеплює крохмаль на глікоген і мальтозу. *Мальтаза* - розщеплює мальтозу до глюкози.

*Лактаза* - розщеплює молочний цукор лактозу на глюкозу і галактозу, *інвертаза* - сахарозу на глюкозу і фруктозу, *ліпаза* - жири на гліцерин і жирні кислоти (розщеплення жиру відбувається після емульгування його жовчними кислотами).

**Ферменти кишкового соку** (діють в лужному середовищі-рН 8,2- 8,7)

*Ентерокиназа* - діє на неактивний трипсиноген, перетворюючи його в трипсин.

*Лужна фосфатаза* - забезпечує процес фосфорилування моносахаридів, амінокислот і їх всмоктування через слизову оболонку клітинних мембран.

*Нуклеаза, ліпаза і амілаза* - розщеплюють нуклеїнові кислоти і крохмаль (аналогічно ферментам підшлункового соку, однак мають нижчу активність).

### Контрольні питання:

1. Які ферменти містяться в слині і на які речовини корму вони діють?
2. Яка кислотність слини і шлункового соку у сільськогосподарських тварин?
3. Яка роль ферментів шлункового соку?
4. Які ферменти містяться в підшлунковому соку і на які речовини вони діють?
5. Яка роль жовчі у травленні?
6. Які процеси відбуваються в передшлунках жуйних?
7. Які ферменти містяться в кишковому соку і на які речовини вони діють?
8. Які фактори корму впливають на підвищення секреції травних соків?

**Завдання:**

1. Написати реферат з вивчення перетравності різних видів кормів за дії різних факторів.

## Практична робота № 9

**Методика визначення видового складу найпростіших у вмісті рубця***Визначення кількості інфузорій*

**Мета роботи:** Ознайомитися з методикою визначення видового складу інфузорій.

**Визначення видового складу найпростіших.** Видовий склад найпростіших визначають лише в свіжому вмісті рубця. Для цього краплю його наносять на предметне скло, накривають покривним скельцем і розглядають під мікроскопом спочатку при малому (окуляр  $\times 7$ , об'єктив  $\times 10$ ), потім при великому (окуляр  $\times 7$ , об'єктив  $\times 40$ ) збільшенні в легко затемненому полі зору. Оскільки інфузорії, особливо великі, при кімнатній температурі швидко втрачають рухливість, то можна користуватися столиком з підігріванням (температура 38-39 С). Для більш детального визначення будови інфузорій препарат краще пофарбувати розчином Люголя або приготувати мазок і розглядати його при великому збільшенні або під іммерсією.

***Підрахунок кількості інфузорій в камері Горяєва***

**Реактив:** 0,85 % розчин NaCl, злегка забарвлений метиленовим синім.

**Обладнання:** мікроскоп; рахункова камера з сіткою Горяєва (або Фухс-Розенталя); лейкоцитарний меланжер або пастерівська піпетка.

**Хід визначення.** У пробірку відбирають 5 мл профільтрованого вмісту рубця (рідку частину) і додають 0,1 мл 4 % розчину формаліну для фіксації інфузорій. Це дозволяє підраховувати кількість інфузорій протягом 20-24 год після взяття вмісту рубця. Вміст пробірки ретельно перемішують, набирають рідину в лейкоцитарний змішувач (меланжер) до мітки 1, а до мітки 11 – ізотонічний розчин натрію хлориду, заздалегідь забарвлений розчином метиленового синього. Струшують 1-2 хв і отримують розведення проби в 10 разів.

У камеру з сіткою Горяєва під покривне скло вносять 1 краплю рідини (першу краплю видувають на вату). Інфузорії підраховують в 100 великих квадратах. Загальну кількість інфузорій в  $1 \text{ мм}^3$  (1 мкл) визначають за формулою:

$$x = A \cdot \frac{C}{n \cdot S \cdot h}, \text{ тобто } x = A \cdot 25,$$

де:

x – кількість інфузорій в  $1 \text{ мм}^3$  (1 мкл);

A – кількість підрахованих інфузорій;

$C$  – розведення проби;  $n$  – кількість квадратів, в яких підраховували інфузорії (100);

$S$  – площа одного квадрата (1/25);

$h$  – висота камери (0,1).

Кількість інфузорій у 1 мл вмісту рубця визначають за формулою  $x = A \cdot 1000$ , бо 1 мл = 1000 мкл.

### ***Підрахунок найпростіших у камері Фухс-Розенталя***

*Принцип методу.* Підрахунок найпростіших у вмісті рубця проводять в лічильній камері Фухс-Розенталя під мікроскопом, використовуючи для цього мале збільшення (окуляр 7х, об'єктив 10х).

*Хід визначення.* Перед взяттям вмісту, фіксованого формаліном, для підрахунку найпростіших, пробірку закриту корком обережно зтрушують для рівномірного розподілу найпростіших по всьому об'єму рідини. Після цього вміст пробірки набирають в пастерівську піпетку. Перші краплини виливають, торкаючись кінчиком піпетки до фільтрувального паперу, а наступними заповнюють камеру.

Камера повинна бути попередньо підготовлена. На пластинці з сіткою щільно притирають покривне скло до тих пір доки не появляться, так звані ньютоніві кільця. Необхідно використовувати для цієї цілі лиш спеціальні, більш товстіші шліфовані покривні скельця, оскільки тонкі гістологічні не мають ідеальної плоскої поверхні й в результаті глибина камери може бути в певних місцях більшою або меншою, що стане причиною грубої помилки. Краплю з піпетки поміщають на краю покривного скла і вона засмоктується під скло, заповнюючи відповідну половину сітки.

Підраховують кількість найпростіших в 200 великих квадратах, а далі отримане число ділять на 2 і визначають кількість їх клітин в 1 мм вмісту рубця за наступною формулою:

$$X = A \cdot 4000 \cdot B/B,$$

де:

$a$  – кількість найпростіших в 100 великих квадратах;

$B$  – кількість підрахованих малих квадратів (в одному великому міститься 16 малих);

$B$  – розведення вмісту.

1 малий квадрат дорівнює  $1/4000 \text{ мм}^3$ , а в одному  $\text{мм}^3$  найпростіших буде у 4000 раз більше, тому й перемножують на 4000. А оскільки необхідно дізнатися про кількість найпростіших в 1 мл рубцевої рідини, то отримане згідно вищеприведеної формули число необхідно перемножити на 1000 ( $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мм}^3$ ).

*Інтерпретація.* У рубці в жуйних знаходиться приблизно 100 видів інфузорій. Переважно вони представлені класом Ciliata, в який входять дві великі групи: підклас Holotricha і підклас Spirotricha. Інфузорії першого підкласу равновійчасті, другого – мало ввійчасті. У вмісті рубця останні складають 60-80 % загальної кількості інфузорій.

У вмісті рубця здорових жуйних спостерігаються рухливі, великі до 230 нм, середні та малі 80-20нм інфузорії у відносно однакових пропорціях (табл. 10).

Інфузорії вмісту рубця разом з бактеріями беруть участь у розщепленні корму та метаболізмі поживних речовин. Вони є індикатором загального стану мікрофлори рубця. Кількість інфузорій, їх рухливість та видовий склад є важливим показником функціонального стану рубця. На співвідношення інфузорій за величиною та кількістю впливає як вид корму, так і час останньої годівлі. У корів, яких утримують на повноцінному та збалансованому раціоні, кількість інфузорій коливається від 500 тис. до 1,2 млн в 1 мл вмісту рубця. За ацидозу або алкалозу, гіпотонії та атонії рубця, кількість інфузорій зменшується в основному за рахунок великих форм, інколи вони зникають зовсім. При зміщенні сичуга кількість інфузорій зменшена до 80-100 тис. у 1 мл соку рубця.

Таблиця 13

### Мікроскопічна оцінка інфузорій

Кількість	Рухливість	Великі:середні:малі	Оцінка метаболізму
Дуже багато	Жваві	3:4:3	Дуже добра
Багато	Добре	6:3:1	Добра
Помірна	Помірно	7:2:1	Дистонія рубця, метаболічний ацидоз
Мала	Слабо	Помірна кількість загиблих	Ацидоз, алкалоз, анорексія
Дуже мало, відсутні	Нерухомі	Переважно мертві	Важкого ступеня ацидоз, алкалоз, загнивання вмісту рубця

### Підрахунок бактерій

Бактерії відіграють важливу роль в процесах травлення жуйних тварин. Вони піддають ферментному розщеплюванню целюлозу (основний компонент грубих кормів), крохмаль, моносахариди, кислоти (молочну, янтарну, мурашину), ліпіди, беруть участь в перетворенні азотистих сполук. Поряд з основними видами існує ряд бактерій, які не мають функціонального значення в рубцевому травленні, а потрапляють в рубець з кормом і водою.

Чисто рубцеві бактерії повинні відповідати певним вимогам:

- 1) виділені з рубця мікроорганізми мають бути анаеробними;
- 2) бактерії мають бути присутніми в рубці в кількості не меншому 1 млн в 1 мл вмісту;



3) по 10 штамів даного вигляду бактерій повинно бути виділено не менше ніж від двох тварин;

4) культури даного виду бактерій мають бути присутніми в рубці тваринних різних географічних зон;

5) кінцеві продукти обміну речовин, отриманих культур мікроорганізмів, мають бути типовими рубцевими метаболітами.

У 1 мл рубцевого вмісту присутні 10<sup>9</sup>–10<sup>10</sup> бактерій.

*Реактив:* 0,85 % розчин NaCl.

*Обладнання:* мікроскоп; мікропіпетки.

*Хід визначення.* Вміст рубця розводять стерильним ізотонічним розчином натрію хлориду в співвідношенні 1:1000. Мікропіпеткою відбирають 0,01 мл цього розведення і профламбованою петлею розмазують його на предметному склі на площі 1 см<sup>2</sup>. Як правило, роблять 3-4 мазки. Мазок висушують над полум'ям спиртівки і фарбують по Грамму. Готовий мазок досліджують під імерсією. Підраховують бактерії в певній кількості типових полів зору. У зв'язку з тим, що мазок не завжди виходить рівномірним, поля зору для підрахунку необхідно брати по всьому мазку, а краще по діагоналі. У кожному мазку підраховують не менше 10 полів зору і виводять середнє значення для одного поля.

Щоб визначити загальну кількість бактерій всього мазка, уточнюють площу поля зору мікроскопа. Оскільки площа круга складає  $\pi r^2$ , то необхідно виміряти діаметр поля (у мм) за допомогою об'єкту-мікрометра. Площа мазка 100 мм<sup>2</sup>, що ділиться на площу поля зору під мікроскопом, дорівнює кількості полів зору в мазку. Оскільки мазок приготований з 0,01 мл рідини, то кількість полів зору в мазку, помножене на 100, дає кількість полів зору в 1 мл рубцевої рідини, розведеної до 10<sup>3</sup> (1:1000). Всі ці арифметичні підрахунки можна об'єднати формулою

$$10000:3,1417 \cdot r^2,$$

де:

3,1417 – коефіцієнт, на який слід помножити середню кількість клітин у полі зору мікроскопа.

Таким чином, підрахувавши необхідну кількість полів зору (по 10 в трьох мазках), підсумовують загальну кількість бактерій і обчислюють середню кількість бактерій в одному полі зору. Отримане число множать на коефіцієнт і ступінь розведення. Коефіцієнт залишається постійним до тих пір, поки об'єктив, положення тубуса і окуляр мікроскопа не змінюються.

*Приклад.* Визначаємо коефіцієнт. Діаметр поля зору мікроскопа 0,132 мм, відповідно його радіус – 0,066 мм, а  $r^2$  складає 0,004356:

$$\frac{10000}{3,1417 \times 0,004356} = \frac{10000}{0,0137}$$

Підрахувавши 30 полів зору (по 10 в трьох мазках), визначили, що в полі зору у середньому знаходиться 15 мікробних клітин. Відповідно  $15 \cdot 10000 \cdot 1000 / 0,0137 = 10,9 \text{ млрд} = 1,09 \cdot 10^{10}$  мікробних клітин у 1 мл рубцевої рідини.

*Інтерпретація.* Бактерії дуже тісно реагують на зміни кормів при годівлі тварин. Влітку при годуванні зеленими кормами стає більше порівняно із зимовим раціоном. Кількість бактерій знижується при голодуванні при голодуванні, дистонії передшлунків, атонії, тимпанії рубця, травматичному ретикулоперитоніті.

### **Контрольні питання:**

1. Які функції інфузорії виконують у вмістимому рубця?
2. За якою формулою розраховують кількість інфузорій?
3. Які класи інфузорій знаходяться в рубці жуйних?
4. За якими показниками здійснюється мікроскопічна оцінка інфузорій?
5. Методика підрахунку кількості інфузорії в камері Горяєва.
6. Методика підрахунку найпростіших у камері Фухс-Розенталя.
7. Яку роль бактерії відіграють в процесах травлення жуйних тварин?
8. Яким вимогам повинні відповідати рубцеві бактерії?
9. Скільки бактерій присутньо у 1 мл рубцевого вмісту?
10. Які фактори впливають на кількість бактерій в рубці?
11. Методика підрахунку бактерій в рубці.

### **Практична робота №10**

#### **Оцінка молочної продуктивності тварин**

**Мета роботи:** вивчити будову молочної залози, вплив гормонів на синтез молока, навчитись визначати показники молочної продуктивності корів.

Молочна залоза ссавців – це складна трубчасто-альвеолярна структура шкіряного походження. Кількість молочних залоз, їх форма і розміщення у різних тварин різна. Вим'я корови складається з 4 залоз.

Зовні вим'я вкрите еластичною шкірою з ніжним волоссям, сальними і потовими залозами, які відсутні в шкірі дійок. Площина шкіри на задній поверхні вимені називається молочним дзеркалом.

Права і ліва половина вимені відділена одна від одної еластичною перегородкою, що виконує функцію зв'язки, підтримуючої вим'я. Під шкірою вим'я розміщена сполучнотканинна капсула, від якої в товщину вим'я відходять еластичні пластинки, які ділять вим'я на долі і четверті. В цих сполучнотканинних пластинках проходять кровоносні і лімфатичні судини та нерви.

Кожна чверть вимені має окрему дійку з однією молочною цистерною (синусом). На верхівці дійки навколо дійкового отвору розміщений м'яз -

стискач (сфінктер), завдяки якому молоко не витікає в періоди між доїннями і мікрофлора зовнішнього середовища не потрапляє у вим'я.

Капсула і перегородки становлять струму вимені. Паренхіму вимені складають часточки різного розміру, розміщені між перегородками, до складу яких входять трубочки та альвеоли. Стінки молочних альвеол, трубочок і вивідних протоків вистелені одношаровим залозистим епітелієм, клітини якого називають лактоцитами. Поверхня лактоцитів має мікрворсинки, через які здійснюється секреція краплин молока в порожнину молочних альвеол і трубочок. Зовні молочні альвеоли вкриті клітинами зірчатої форми, завдяки скороченню яких забезпечується виділення краплин молока із альвеол в молочні протоки.

На поверхні міоепітеліальних клітин розміщена густа сітка артеріальних і венозних капілярів, а також нервові сплетення з нервовими закінченнями – рецепторами, через які здійснюється нервова регуляція процесівмолокоутворення. По кровоносним судинам з кров'ю до клітин залозистого епітелію доставляються поживні речовини, із яких потім синтезуються компоненти молока

За характером екскреції вим'я відноситься до залоз апокринового типу, тобто при виділенні молока відторгається апікальна частина клітин залозистого епітелію і разом з молоком надходить в молочні альвеоли.

Як встановлено, секреція молока проходить безперервно і вона залежить від внутрішнього тиску вимені, який піднімається під час утворення молока. Коли тиск досягає 30-35 мм ртутного стовпчика (4,0-4,7 кПа) і спорожнення не відбувається, то утворення молока поступово припиняється.

Секреція молока регулюється за допомогою подразнень відповідних рецепторів та гормонами, що утворюються в гіпофізі.

Найважливіший гормон лактації – *пролактин*, або маотропний гормон, який не тільки підвищує секрецію молока але й сприяє росту молочної залози. Суть дії пролактину заключається в стимуляції РНК-синтезу, протеїназу та інших ферментів, внаслідок чого стимулюється синтез білків, в тому числі казеїну, лактоальбуміну, а також ліпідів та вуглеводів молока.

Під дією *соматотропіну* (гормону передньої долі гіпофізу) зростає біосинтез РНК, білків, глікогену та мобілізація жиру із жирових депо, як наслідок, зростає в крові концентрація попередників молока – глюкози, вільних жирних кислот, фосфоліпідів, амінокислот.

*Адренкортикотропний і тиреотропний* гормон гіпофізу стимулює розвиток і діяльність щитовидної залози і наднирників, виділення ними гормонів кортизолу та тироксину, які впливають на загальний обмін речовин, забезпечують утворення і всмоктування попередників молока. При гіпофункції тироксину знижується вміст жиру і білку в молоці.

Оцінка корів за молочною продуктивністю проводиться різними способами і за різні відрізки часу:

*Надій за лактацію.* При цьому визначають всю молочну продуктивність, отриману від корови за час її доїння від отелення до запуску.

Такий спосіб оцінки корів має обмежене значення, оскільки тривалість лактації може бути різною і порівнювати в цьому випадку тварин неможливо.

*Надій за 365 днів* (за календарний, або господарський, рік). Цим способом оцінюють корів у США, Австрії, Норвегії, Канаді та деяких інших країнах.

Щоб отримати високий показник надою за 365 днів, треба штучно подовжувати сервіс-період і проводити спеціальний роздій корів. Отримані при цьому надої для тієї чи іншої фірми мають рекламне значення. Деякий зоотехнічний інтерес викликає лише з'ясування питання, до якої величини можна довести за певних умов річний надій корови.

*Надій за 305 днів*. Оцінка корів за надоєм за 305 днів лактації застосовується в ряді країн Західної Європи та США. У СРСР в основному оцінку корів за молочної продуктивності проводили за 300 днів лактації. Запропоновано була така оцінка Є. А. Богдановим. Вона зручна тому, що кожна корова при звичайному її господарському використанні приносить щорічно по теляті, знаходиться перед отеленням в сухостійному періоді 60-65 днів і фактично лактує 300 днів. При більш короткій лактації для оцінки беруть фактичний надій без всяких надбавок.

*Вищий добовий надій* характеризує потенційні можливості молочної худоби, тому що на цей показник меншою мірою впливають умови зовнішнього середовища, ніж, наприклад, на надій за 305 днів лактації. Світовою рекордисткою за показником добового надою була корова Убре-Бланка (Куба), яка дала за добу 110,9 кг молока жирністю 4,2%.

*Прижиттєвий (або сумарний) надій* – це надій за всі лактації протягом усього життя корови. Цей показник характеризує конституційну міцність тварини, добре здоров'я, стійкість до захворювань, регулярну плодючість.

Стабільність показників продуктивності відображає гармонічну взаємодію всіх систем організму тварин, що, безумовно, спадково обумовлено. Тривалість використання корів в основному є спадковою ознакою.

*Кількість молочного жиру* за рік (365 днів, 305 днів лактації) вираховують діленням кількості 1%-ного молока за лактацію на 100. Найбільшу кількість молочного жиру мають високомолочні корови з підвищеною жирністю молока (4% і більше). Для порівняння корів за енергетичною цінністю молока використовують показник (КМ) 4%-го за жирністю молока (скорегований надій на жирність), який вираховують за формулою:

$$КМ = (М \times 0,4) + (Ж \times 0,15),$$

де М – кількість молока; Ж – кількість жиру в молоці, кг.

*Прогнозований надій* вираховують у тих випадках, коли відомі показники продуктивності за окремий відрізок лактації, також при різних рівнях годівлі в різні періоди лактації, пори року; нерегулярних контрольних доїннях, при потребі в даних про потенційну продуктивність корів. Отриманий надій за певний період лактації множать на статистично

вирахований коефіцієнт, який обчислюють по великій за чисельністю групі тварин. Прогнозований надій точніше характеризує не окрему тварину, а групу тварин.

Коефіцієнти обчислюються заздалегідь за лактаціями корів в типових нормальних умовах. Пропонуються для цього:

- *коефіцієнти Вільсона* (обчислюються діленням надою за 305 днів на найвищий добовий надій);
- *коефіцієнти Тернера* (обчислюються діленням надою за 305 днів на вищий місячний надій);
- *коефіцієнти Калантара*, що представляють собою частку 3-місячних або 3-добових надоїв від надою за 305 днів лактації.

Для порівняння молочної продуктивності корів різного віку вираховують прогнозований надій, скоректований на вік, використовуючи такі коефіцієнти:

- надій первісток множать на 1,33 і отримують можливий надій за повновікову лактацію (3-ю);
- а показники корів другого отелення множать на коефіцієнт 1,11.

Крім індивідуальної оцінки корів за молочною продуктивністю, вираховують:

- середній надій за 305 діб лактації та вміст в ньому жиру і білку окремо по віковим групам (перша, друга, третя лактація та старше),
- середній надій за 305 діб лактації та вміст в ньому жиру і білку у дочок бугаїв-плідників,
- середній надій на корову по стаду, середній надій на фуражну корову. До кількості фуражних корів включають всіх корів, які перебувають у стаді, і корів, які отелились вперше.
- Для визначення середньорічного надою на фуражну корову валовий надій молока за рік по стаду ділять на середню за рік кількість фуражних корів.

*Вміст білка* в молоці і його валове виробництво в більшості країн світу набуває важливого економічного значення, тому що в останні роки спостерігається стійка тенденція переорієнтації споживача на використання нежирних високобілкових продуктів, наприклад, різних сортів сиру, м'яса птиці. Повноцінність білка молока за багатьма показниками значно вища, ніж білка м'яса яловичини.

*Вміст жиру* в молоці (жирномолочність) корів – важлива ознака в комплексній оцінці тварин. При збільшенні вмісту жиру в молоці підвищується його поживна цінність, окупаються енергетичні затрати на переробку молока. Жирність молока у різних корів варіює у значних межах – від 1,8 до 10%. Але на відміну від рівня молочності, на жирність молока фактори зовнішнього середовища впливають значно менше (коефіцієнт варіації 5-9%). Головні фактори, які зумовлюють величину жирномолочності, є спадкові, породні та індивідуальні особливості. Для кожної породи встановлені стандарти по вмісту жиру в молоці (%): чорно-ряба – 3,6; червона

стєпова – 3,7; айрширська – 4,2; червоно-ряба – 3,6; симентальська – 3,8; джерсейська – 5,6%.

У більшості випадків у спеціалізованих молочних корів при підвищенні надоїв зменшується вміст жиру і сухих речовин у молоці. Однак, ця закономірність характерна для багаточисельних груп тварин, а окремі корови можуть поєднувати високу молочність з таким же високим вмістом сухих речовин молока, в т.ч. і жирністю, і ця властивість передається по спадковості нащадкам. В кожній породі відомі родини корів, які протягом 3-4 поколінь стійко передавали нащадкам високі показники молочності і вмісту жиру в молоці.

*Методи обліку молочної продуктивності:* щоденний (самий точний), щодекадний, щомісячний та прогнозування (моделювання) надою за лактацію за даними за окремі відрізки лактації за допомогою коефіцієнтів Калантара.

Молочну продуктивність корів визначають на основі даних проведення контрольного доїння. Початком лактації вважається перший день після отелення, а закінченням – останній день доїння. Контрольне доїння корів проводять не рідше одного разу на місяць, починаючи з обіднього (3-разове доїння) або вечірнього (2-разове доїння). Перше контрольне доїння проводять через 10-20 днів після отелення, а останнє – за 20-10 днів до очікуваного запуску. Вміст жиру і білка в молоці контролюють щомісяця, відбір контрольної проби молока для визначення вмісту жиру та білка проводять протягом доби від різних надоїв пропорційно до кількості надоєного молока під час контрольного доїння, краще з середньої проби молока за 2 суміжні дні. Під час контрольного доїння визначають:

- кількість молока за доїння (кг) шляхом зважування або вимірювання у літрах, перераховуючи у кілограми множенням об'єму на середню щільність молока – 1,027;
- надій молока: за добу – це сума разових надоїв (кг) за добу;
- за місяць – це добуток надою за добу (кг) і числа дійних днів за місяць або інший інтервал (але не більше 50 днів) між контрольними доїннями;
- за лактацію – це сума надоїв (кг) за усі місяці лактації.

Якщо у календарному місяці отелення або запуску корови контрольне доїння не проводили, то надій за цей період визначають множенням контрольного надою (кг) за найближчу контрольну добу на відповідне число дійних днів.

Кількість молочного жиру/молочного білка (кг) за 305 днів або скорочену закінчену лактацію обчислюють за сумою добутоків місячного надою (кг) на вміст жиру або білка в молоці (%), поділеною на 100.

Середній вміст жиру і білка в молоці (%) за лактацію дорівнює кількості молочного жиру і молочного білка помноженій на 100 і поділеній на надій за 305 днів або скорочену закінчену лактацію.

Відповідно до сьогоднішніх вимог надій від кожної корови визначають у племінних господарствах шляхом проведення щодекадних, а в інших

господарствах — не рідше одного разу на місяць контрольних доїнь. Надій корови за період між контрольними доїннями визначають множенням величини надою в контрольний день на тривалість періоду (днів) між датами контрольних доїнь. Надій корови за певний період (місяць, рік, лактацію тощо) вираховують додаванням надоїв за відповідну кількість контрольних періодів (декад, місяців).

$$N_n = N_{k1} \times D_1 + N_{k2} \times D_2 + \dots + N_{ki} \times D_i,$$

де  $N_l$  – надій за лактацію, кг;  $N_k$  – надій у день контролю, кг;  $D$  – кількість днів між двома суміжними контрольними доїннями;  $k_1, k_2, \dots$  – номер контрольного доїння.

Величина надою за лактацію значною мірою залежить, з одного боку, від того максимального добового надою, якого корова досягла під час роздоювання, а з іншого від так званого коефіцієнта постійності надою — здатності підтримувати впродовж тривалого часу надої на досягнутому досить високому рівні. Його визначають, виражаючи надій наступного місяця у відсотках від надою попереднього (надій другого місяця у відсотках від надою першого, надій третього місяця у відсотках від надою другого і т. д.), або за формулою, запропонованою Б. В. Веселовским:

$$X = (A/B \times X_n) \times 100$$

де  $A$  – фактичний надій за лактацію, кг;  $B$  – найвищий добовий надій, кг;  $n$  – кількість дійних днів лактації.

Важливим елементом оцінки інтенсивності використання корови є коефіцієнт молочності, який визначають за формулою:

$$K_m = N \times 100 / M_T,$$

де  $K_m$  – коефіцієнт молочності;  $N$  – надій за лактацію, кг;  $M_T$  – маса тіла, кг.

Значимість коефіцієнта зумовлена тим, що молочна продуктивність корів значною мірою залежить від їх маси. В кожній породі краща за показниками продуктивності частина тварин має більшу масу тіла. Доведено, що для кожної породи характерний свій оптимум маси тіла і збільшення її за ці межі позитивно не впливає на ріст молочної продуктивності.

Лактація (або лактаційний період) – це інтенсивне виділення молока протягом часу від родів до припинення утворення молока у вимені (запуску).

*Запуск* – момент припинення синтезу молока.

*Сухостійний період* – період часу від запуску до настання нових родів. Тривалість лактації у тварин різних видів і порід неоднакова.

*Сервіс-період* – період часу від отелення до плідного осіменіння. Чим більший сервіс-період, тим більша тривалість лактації.

Графічне зображення величини добових або місячних надоїв протягом лактації називають лактаційною кривою. На величину надою за лактацію впливає ряд факторів – фізіологічних, спадкових, кормових тощо, які зумовлюють підвищення молочної продуктивності до певного максимуму на початку лактаційного періоду, а потім поступове зменшення і різке падіння в кінці лактації. Максимальний добовий надій молока отримують у більшості

випадків наприкінці 1-го і на початку 2-го місяця лактації.

Величина молочної продуктивності за лактацію залежить від максимального надою, який дає корова за добу або за місяць, а також від стабільності його протягом лактації. Якщо величина максимального надою у однієї корови 30 кг за добу, а в іншої – 40 кг, але перша корова утримувала цей надій протягом 120 днів, а друга – протягом 60 днів, то в остаточному підсумку корова з відносно меншим, але стабільним надоем в цілому за лактацію може дати більш високий надій. Тому в багатьох племзаводах селекціонери ведуть відбір високопродуктивних корів з урахуванням стабільності їх лактаційної кривої.

*Смельянов* виділив чотири типи корів за характером лактаційний кривих:

I тип – сильна стійка лактаційна діяльність з високими надоями;

II тип – сильна, але нестійка лактаційна діяльність, яка спадає після здобуття вищого надою і знову піднімається в другій половині лактації (двовершинна лактаційна крива);

III тип – висока, але нестійка, швидкоспадаюча лактація;

IV тип – стійка низька лактація, корови цього типу маломолочні.

*Лискун* ще в 1952 р стверджував, що сама негативна кореляція між молочною і вмістом жиру в молоці має місце лише при неправильних прийомах відбору та підбору батьківських пар. Вивчаючи сполучуваність цих ознак, він встановив, що існує чотири спадкових типи тварин:

I – надій вище середніх показників, а вміст жиру в молоці нижче;

II – надій і вміст жиру в молоці нижче середніх показників;

III – надій вище середніх і жирність молока вище;

IV – надій нижче середніх, а жирність молока вище.

Наявність таких спадкових типів підтверджується багатьма дослідниками. В.Б. Веселовський і Г.В. Веселовський виділили чотири типи корів за особливостями зміни вмісту жиру в молоці у зв'язку зі збільшенням надою з віком і при роздої:

I – з підвищенням надою збільшується вміст жиру в молоці (прогресивний тип);

II – з підвищенням надою знижується вміст жиру в молоці (регресивний тип);

III – жирномолочність стійка незалежно від коливання величини надоїв (стійкий тип);

IV – жирність молока коливається незалежно від величини надою (нестійкий тип).

Стабільність лактаційної кривої визначають багатьма способами:

- відношення надою наступного місяця у відсотках до попереднього з врахуванням середнього відсотка (коефіцієнт стабільності лактації, або її відрізка);

- відношення надою за лактацію (або за 305 днів) до вищого добового, або вищого місячного надою;



- відношення величини фактичного надою до вищого добового, помноженого на кількість днів лактації (так званий індекс форми лактаційної кривої (ІФ), за Веселовським В.Б.):  $ІФ = \text{Фактичний надій} : (\text{Вищий добовий надій} \times \text{число днів лактації}) \times 100$ ;

- індекс стабільності (ІС) лактації (за Вінничуком Д.Т.):  $ІС = 10 [(\text{Вищий місячний надій} - \text{середній міс.надій}) \times 10 \times К (\text{коефіцієнт величини фактичного надою})] : \text{Фактичний надій за лактацію}$ . Наприклад, якщо надій 7200 кг за лактацію, то  $К = 7,2$  і т.д. У даному випадку визначають стабільність надоїв протягом лактації з урахуванням рівня молочності, наприклад, 5 ... 7 ... 10 тис. і т.д.

### *Визначення калорійності молока*

Знаючи вміст у молоці білка, жиру і цукру, можна визначити розрахунковим шляхом калорійність за наступними формулами:

Кількість молока у кілокалоріях:

$$K = (9,3 \cdot Ж) + (Л + Б) \cdot 4,1 \cdot 10,$$

де:

К – калорійність, ккал;

Ж – вміст жиру, %;

Л – вміст цукру, %;

Б – вміст білка, %;

9,3 – калорійність 1 г молочного жиру, ккал;

4,1 – калорійність 1 г білка і 1 г цукру, ккал;

10 – постійний коефіцієнт.

Калорійність молока у джоулях:

$$K = (38,9 \cdot Ж) + (Л + Б) \cdot 17,5 \cdot 10,$$

де:

К – калорійність, дж;

Ж – вміст жиру, %;

Л – вміст цукру, %;

Б – вміст білка, %;

38,9 – калорійність 1 г молочного жиру, дж;

17,5 – калорійність 1 г білка і 1 г цукру, дж;

10 – постійний коефіцієнт.

### Хімічний склад молока тварин (у %) і його калорійність

Тварини	Суша речовина	Жир	Білок		Молочний цукор	Мінеральні речовини	Калорійність (ккал у 100 г)
			казеїн	глобулін і альбумін			
Корова	13,0	3,9	2,7	0,5	4,7	0,7	69
Коза	13,4	4,3	3,0	0,6	4,5	0,8	73
Вівця	18,5	7,2	4,5	1,2	4,6	0,9	109
Буйвол	17,9	7,7	3,8	0,7	4,8	0,8	110
Кобила	10,7	1,8	1,2	0,9	6,4	0,3	52

*Інтерпретація.* Енергетична цінність (калорійність) молока залежить від клінічного стану тварини, періоду лактації, породи, аліментарних чинників і має прямий кореляційний зв'язок з вмістом його органічних компонентів – жиру, білка і лактози. Молоко за енергетичною цінністю становить 2750 кДж/кг.

#### Контрольні питання:

1. Анатомічна будова вимені корови, кози, вівці, кобили.
2. Основні гормони лактації.
3. За якими показниками проводиться оцінка молочної продуктивності у корів?
4. Як здійснюється облік молочної продуктивності у корів?
5. Що таке калорійність?
6. В яких одиницях вимірюється калорійність молока?
7. Які фактори впливають на калорійність молока?

#### Завдання:

1. Замалювати схему будови вим'я корови, кози, вівці, кобили.
2. За результатами контрольних доїнь на товарній фермі визначити: а) кількість надоеного молока від корови за лактацію; б) середню жирність молока; в) вихід молока базисної (3,4%) жирності; г) кількість молочного жиру. Побудувати лактаційну криву, що характеризує зміну добового надою по місяцях лактації. Визначити коефіцієнт постійності лактації.

Середня проба молока повинна відображати істинний склад молока або інших молочних продуктів усієї партії. Для аналізу товарного молока за всіма показниками відбирають пробу об'ємом 0,5 дм<sup>3</sup>.

3. За індивідуальним завданням розрахувати калорійність молока у різних порід великої рогатої худоби молочною напрямку продуктивності.

### Прилади для визначення якісних показників молока

**Мета роботи:** Оволодіти методикою дослідження молока на різних апаратах.

«*ЕкомілкТотал*» – це автоматизований аналізатор молока, який забезпечує швидке і точне вимірювання багатьох параметрів коров'ячого, овечого, буйволячого або козячого молока, а саме: вмісту жиру, білка, СЗМЗ, густини, води, лактози (молочного цукру), визначення точки замерзання у молоці, його рН, провідності та температури. Апарат має інтерфейс RS-232 з мікропринтером і системою автоматичного збору даних. Він базується на ультразвуковій технології. Аналізатор не потребує дорогих хімічних речовин для тестів.



Рис.23. Апарат «ЕкомілкТотал»

**Прилади і реактиви:** апарат «ЕкомілкТотал», молочна проба, 2 % розчин Еко-Дай або його вітчизняний аналог.

Методика проведення визначень вказаних показників у молоці наведена в інструкції виробника приладу.

Таблиця 15

### Параметри та точність вимірювання окремих показників молока

Показник	Параметри	Точність, ±
Жир	0,5–12,0 %	0,1 %
СЗМЗ	6,0–12,0 %	0,2 %
Густина	1,0260–1,0330 g/cm <sup>3</sup>	0,0005 g/cm <sup>3</sup>
Білок	2,0–6,0 %	0,2 %
Лактоза	0,5–7,0 %	0,2 %
Температура замерзання	0–1 °С	0,015 °С
Вміст води	0–60,0 %	5,0 %
рН	0,00–14,0 рН	0,02
Провідність	2,0–20,0mS/cm	1,0 % (18 °С)
Температура	0–50°С	0,1 °С

Крім цього, за відсутності сучасних приладів для автоматизованого визначення хімічного складу молока можна використовувати класичні методи лабораторних досліджень молока, молозива та молочних продуктів, що описані в цьому розділі.

*Аналізатор молока Екомілк (стандарт)*

Ультразвуковий аналізатор ЕКОМІЛК (стандарт) моментально (за 120 с) без застосування будь-яких хімічних реактивів проводить аналіз якісних показників складу молока. Серед параметрів, що вимірюються – процентний вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), вміст

води, густина, точка замерзання. Широко використовуються в заводських лабораторіях, приймальних пунктах, міні-заводах і фермах для контролю якості молока. Аналізатор володіє високою точністю вимірювання, надійністю, простотою в обслуговуванні, широкою сферою застосування, що дозволяє займати одне з ведучих місць на ринку приборів аналогічного типу. Даний прилад може комплектуватись додатковим обладнанням: запам'ятовуючим пристроєм, стабілізуючим блоком живлення, термопринтером.

У комплекті поставляється: адаптер для підключення в прикурювач автомобіля, 12V; пластиковий корпус; російськомовні написи; інструкція.

Додаткові опції: ПЗ для зв'язку з комп'ютером; серійний кабель (RS232).

Технічні характеристики:

- час вимірювання – 120 с;
- вміст жиру –  $0,01-25 \pm 0,1$  %;
- вміст СЗМЗ –  $6-15 \pm 0,2$  %;
- густина –  $1000-1160 \pm 0,3$  г/м<sup>3</sup>;
- білок –  $2-6 \pm 0,15$  %;
- додана вода –  $0-60 \pm 3$  %;
- точка замерзання –  $0-1 \pm 0,004$  °С.

*Аналізатор молока Екомілк М*

Ультразвуковий аналізатор ЕКОМІЛК–М моментально (за 80 с) без застосування будь-яких хімічних реактивів проводить аналіз якісних показників складу молока. Серед вимірюваних параметрів – процентний вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), кислотності, вміст води, густину, температуру молока і точку замерзання, провідності (для визначення солей, миючих та інгібуючих речовин). Широко використовується в заводських лабораторіях, приймальних пунктах, міні-заводах і фермах для контролю якості молока. Аналізатор володіє високою точністю вимірювання, надійністю, простотою в обслуговуванні, широкою сферою використання, що дозволяє займати одне з провідних місць на ринку приборів аналогічного типу. Даний прибор може комплектуватись додатковим обладнанням: запам'ятовуючим пристроєм, стабілізуючим блоком живлення, термопринтером.

Технічні характеристики:

- час вимірювання – 80 с;
- вміст жиру –  $0,01-25 \pm 0,1$  %;
- вміст СЗМЗ –  $6-15 \pm 0,2$  %;
- густина –  $1000-1160 \pm 0,3$  г/м<sup>3</sup>;
- білок –  $2-6 \pm 0,15$  %;
- добавлена вода –  $0-60 \pm 3$  %;
- точка замерзання –  $0-1 \pm 0,004$  °С.

Додаткові опції:

- лактоза –  $0,5-7 \pm 0,2$  %;

- рН метр – 0,00-14±0,02 рН;
- провідність – 2-20 mS/cm;
- система збору даних – запам'ятовує до 120 вимірів;
- швидкий термопринтер.

#### *Аналізатор молока Екомілк Тотал*

Ультразвуковий аналізатор ЕКОМІЛК-Тотал без застосування будь-яких хімічних реактивів робить аналіз якісних показників складу молока (цикл вимірювання 40 - 80 с). Серед вимірюваних параметрів - процентний вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), кислотності в рН і градусах Тернера (Th<sup>0</sup>), вмісту доданої води, тобто фальсифікація молока, щільності, температури молока, точки замерзання, лактази, провідності (визначення доданих в молоко солей, миючих та інгібуючих речовин, а також визначення в молоці підвищеного вмісту соматичних клітин (мастити вимені у корів) та ін. Широко використовуються в заводських і ветеринарних лабораторіях, прийомних пунктах, міні-заводах, і молочних фермах для контролю якості молока. Аналізатор характеризується високою точністю вимірювання, надійністю, простотою в обслуговуванні, широкою сферою використання, що дозволяє займати одне з ведучих місць на ринку приладів аналогічного типу.

Даний прилад може комплектуватися додатковим опціями: системою збору даних - спеціальна розробка для ведення обліку при проведенні вимірювань якості молока, прилад запам'ятовує до 120 вимірювань, які при необхідності можна роздрукувати на принтері або записати в комп'ютер для подальшої обробки; швидким термопринтером; комп'ютерною програмою.

#### Технічні характеристики:

- вміст жиру: 0.1% - 9.0% ±0.1%;
- вміст СЗМЗ: 6% - 12% ±0.2%;
- густина: 1,020 - 1,040 г/см<sup>3</sup> ±0.0005 г/см<sup>3</sup>;
- білок: 2% - 6% ±0.15%;
- додана вода: 0,00 - 60% ±3%;
- точка замерзання: -0,400 - -0,650 °С ±0,010 °С;
- температура проби: 0 - 50 °С ±0,50 °С;
- кислотність рН: 0.00 - 14рН ±0.05;
- кислотність Th<sup>0</sup>: 10 - 30Th<sup>0</sup> ±1,5 Th (Градуси Тернера);
- провідність: 2 - 20 mSm / cm ±0,3%;
- \*вміст жиру: 0,01% - 25% ±0.1%;

#### *Аналізатор молока Гранат*

Аналізатор призначений для визначення числових значень показників якості молока цільного, консервованого, пастеризованого, стерилізованого, концентрованого, знежиреного та вершків. Аналізатор «Гранат» (№ У2041-05 Державного реєстру засобів вимірювальної техніки) за результатами проведеної перевірки в умовах центральної державної лабораторії ветеринарної медицини рекомендований для використання у роботі

територіальних лабораторій ветеринарної медицини і молокопереробних підприємств, а також рекомендується як основний вимірювальний прилад при впровадженні національного стандарту ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче цільне. Вимоги при закупівлі». Прилад може використовуватись для визначення показників якості молока при закупівлі та переробці молока, при контролі якості молока, в селекційній роботі, в лабораторіях по виробництву і переробці молока, молокоприймальних пунктах, лабораторіях держсанепідемслужб Міністерства охорони здоров'я України, лабораторіях контролю по захисту прав споживачів. Можливість градування для забезпечення аналізу якості козячого та овечого молока, а також додаткового визначення масових часток лактози, казеїну, альбуміну, глобуліну, мінеральних речовин і точки замерзання.

Переваги: простий в експлуатації; повністю автоматизований процес вимірювання; легкий, портативний; підключення до комп'ютера з допомогою інтерфейса RS-232 (автоматичний друк накладних); швидке вимірювання (від 60 до 100 с в залежності від температури проби та навколишнього середовища); аналіз без хімічних реактивів; мінімальний об'єм молока для аналізу – 5 см<sup>3</sup>; універсальне живлення; низька споживана потужність (< 25 Вт); широкий діапазон температур вимірюваних проб; великий термін гарантії та якісне післягарантійне обслуговування.

Технічні характеристики:

- масова частка жиру – 0,1-10 %;
- масова частка білку – 2-5 %;
- масова частка СЗМЗ – 6-12 %;
- густина – 1000-1040 кг/м<sup>3</sup>;
- температура проби – 5-35 °С;
- масова частка добавленої води – 3-50 %.

#### *Аналізатор молока «Клевер-2»*

Малогабаритний експрес-аналізатор молока Клевер-2 розроблений і виробляється ТОВ НВП БІОМЕР. Прилад для визначення жирності молока знайшов застосування на підприємствах молочної промисловості, тваринницьких комплексах, фермерських господарствах, науково-дослідних лабораторіях.

Аналізатор молока Клевер-2 забезпечує експрес-оцінку процентного вмісту жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку (СОМО) і щільності в одній пробі свіжого незбираного, консервованого молока або вершків.

Діапазон вимірів

- Масової частки жиру 0 ... 20%
- Масової частки білка 0,15 ... 6%
- Масової частки СОМО 3 ... 15%
- Густині 1000 ... 1050 кг / м<sup>3</sup>
- Масової частки доданої води 3 ... 70%

- Температури +5 ... + 35 ° С
- Аналізатор молока «ЛАКТАН 1-4» ІСП. МІНІ*

Для проведення діагностики аналізатором Лактан 1-4 потрібно всього кілька хвилин. Він простий у використанні, має невелику вагу і дозволяє отримувати надійні, високоточні результати. За 3 хвилини, не застосовуючи хімічних реактивів, ви отримаєте повну інформацію про молочних продуктах:

- наявність і процентний вміст жиру, білка, СОМО;
- густина;
- температура;
- масова частка води.

### *Визначення соматичних клітин*

*Принцип методу.* В основу методу покладено принцип колоїдного розчинення білково-ліпоїдних оболонок жирових клітин молока активними концентраціями солюбілізуючого розчину з наступним їх фарбуванням барвником і підрахунком у рахувальній камері.

*Реактиви.* 1. Солюбілізуючий маточний розчин «Синатол ДС-10» — неіоногенна поверхнево-активна речовина вітчизняного виробництва;

2. Фізіологічний розчин (беруть 8,50 г NaCl і розчиняють в 1 л дистильованої води);

3. Насичений розчин фуксину (10 г фуксину вносять в 100 мл 96 % етилового спирту. Розчин ставлять в термостат при температурі 37 °С на 24 год, а потім фільтрують);

4. Робочий розчин солюбілізуючого розчину (до солюбілізуючого розчину перед аналізом додають 10 мл спиртового насиченого фуксину. Робочий розчин фільтрують, його рН 7,1-7,2).

*Хід визначення.* Мікропіпеткою беруть 0,1 мл молока і вносять до пробірки з 4,9 мл солюбілізуючого робочого розчину з барвником. Вміст пробірки перемішують, нагрівають у водяній бані при температурі 80 °С протягом 10 хв. Потім проводять мікроскопічний підрахунок клітин у камері Фукс-Розенталя на площі 16 квадратів. Одержану кількість клітин множать на постійний коефіцієнт 15625, що відповідає кількості соматичних клітин у 1 мл молока.

Постійний коефіцієнт для будь-якої підрахункової камери проводять за формулою:

$$X = \frac{1000 \text{ мм}^3 \cdot A \cdot 50}{K},$$

де:

X—кількість соматичних клітин у 1 мл молока;

1000 мм<sup>3</sup>—відповідає 1 мл молока;

A— кількість соматичних клітин у камері;

50 – розведення молока;  
*K* – об'єм камери.

**Візуальний метод визначення кількості соматичних клітин у молоці.** Хід визначення. Приготування водного розчину препарату «Мастоприм» 2,5 г препарату вносять у мірну колбу або циліндр об'ємом 100 мл і доливають дистильованої або питної свіжопрокип'яченої води до мітки, нагрітої до температури 30–35 °С. Розчин перед використанням збовтують до рівномірного розподілу осаду.

Таблиця 16

### Характеристика консистенції молока залежно від кількості соматичних клітин

Характеристика консистенції молока	Кількість соматичних клітин у 1 мл молока
Однорідна рідина або слабкий згусток, який злегка тягнеться за паличкою у вигляді нитки	До 500 тис.
Виражений згусток, при перемішуванні якого добре видно виїмку на дні луночки пластинки. Згусток не викидається із луночки	Від 500 тис. до 1 млн.
Щільний згусток, який викидається паличкою із луночки пластинки	Більше 1 млн.

Термін придатності розчину – 1 доба при температурі зберігання 10–30 °С.

1. У лунку пластинки ПМК-1 вносять 1 мл ретельно перемішаного молока і добавляють 1 мл водного розчину препарату «Мастоприм». Молоко з препаратом інтенсивно перемішують дерев'яною, пластмасовою або скляною паличкою протягом 10 с.

2. Отриману суміш із луночки пластинки при безперервному інтенсивному перемішуванні піднімають паличкою доверху на 50–70 мм, після чого протягом не більше 60 с оцінюють результати аналізу.

3. Кількість соматичних клітин у досліджуваному молоці визначають за консистенцією молока відповідно до вимог таблиці 17.

**Визначення кількості соматичних клітин у молоці за допомогою аналізатора молока АМВ-1-02.** Аналізатор молока призначений для вимірювання умовної в'язкості сирого (незбираного) молока та обчислення концентрації соматичних клітин у ньому.





ТУ У 33.2-14338912.002:2005 «Аналізатор молока АМВ-1-02. Технічні умови».

*Технічні характеристики.* Межі вимірювань умовної в'язкості від 1 до 99,9 с.

Межі показів концентрації соматичних клітин у молоці від 90103 до 1500103 1/см<sup>3</sup>.

Межі допустимої абсолютної похибки за вимірювання часу протікання проби  $\pm 0,3$  с.

Межі допустимої відносної похибки за вимірювання умовної в'язкості  $\pm 5$  %.

*Умови експлуатації:*

— температура навколишнього середовища — від 5 до 40 °С;

— відносна вологість повітря — (45-80)% при 25 °С;

— атмосферний тиск — від 84 до 107 кПа (від 630 до 800 мм рт. ст.).

Методика проведення визначення кількості соматичних клітин у молоці наведена в інструкції виробника приладу.

*Інтерпретація.* Наявність у молоці великої кількості соматичних клітин вказує на запалення молочної залози. За умов субклінічного маститу у молоці підвищується вміст сухої речовини (жиру, білка), але знижується рівень лактози. Гострий перебіг маститу зумовлює зниження сухої речовини і зростає кількість соматичних клітин (понад 1 млн/см<sup>3</sup>). Якщо ж молочна залоза запалена, фізико-хімічні властивості молока змінюються, в ньому накопичується велика кількість клітин і коли його відстоювати, молоко швидко розшаровується, змінюється його зовнішній вигляд, з'являється осад.

Таблиця 17

**Оцінка якості молока в Україні за ДСТУ 3662-97**

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	вищий	перший	другий
Кислотність, °Т	16–17	$\leq 19$	$\leq 20$
Ступінь чистоти за еталоном, група	1	1	2
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см <sup>3</sup>	$\leq 300$	$\leq 500$	$\leq 3000$
Температура, °С	$\leq 8$	$\leq 10$	$\leq 10$
Масова частка сухих речовин, %	$\geq 11,8$	$\geq 11,5$	$\geq 10,6$
Кількість осматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	$\leq 400$	$\leq 600$	$\leq 800$

Основною діагностичною ознакою в пробі відстоювання є наявність осаду. Утворення його в молоці свідчить про те, що корова хвора на мастит і підлягає лікуванню.

Нормальним вважається молоко, в якому менше 600 тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин. Критерії оцінювання молока за вмістом соматичних клітин. Молоко вищого гатунку містить  $\leq 400$  тис./см<sup>3</sup>, молоко першого гатунку містить  $\leq 600$  тис./см<sup>3</sup> та молоко другого гатунку містить  $\leq 800$  тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин.

У таблицях 19.10 та 19.11 подані ДСТУ молока України та ЄС.

Таблиця 18

### Якість молока коров'ячого сирого за Законом ЄС (EU-853/04)

Бактеріальне обсіменіння при 30 °С (тис./мл)	$\leq 100^*$
Соматичні клітини (тис./мл)	$\leq 400^{**}$

Примітка. 1) \* – протягом 2 міс. при дворазовому дослідженні проб за місяць; 2) \*\* – протягом 3 міс. при одноразовому дослідженні проб за місяць; 3) якщо молоко сире має бактеріальне обсіменіння при 30 °С до 300 тис./мл, а перероблене – до 100 тис./мл, то господарству не дозволяється продавати молоко і там слід проводити відповідні ветеринарно-санітарні заходи; щомісяця (1 раз від корови в рік) проводять індивідуальний контроль маститу.

### Контрольні питання:

1. Оволодіти методикою проведення оцінки молока за допомогою апарату «Ekomilk Total».
2. Які рективи беруть участь при дослідженні молока на апараті «Ekomilk Total».
3. Які параметри та точність вимірювання окремих показників молока за допомогою апарату «Ekomilk Total».
4. Який державний стандарт на молоко?
5. Яке молоко відноситься до вищого, першого та другого сорту?
6. Яке молоко не можна вживати?
7. Як соматичні клітини потрапляють у молоко?

## Оцінка м'ясних якостей тварин

**Мета роботи:** навчитися оцінювати м'ясні якості тварин, визначати вміст білка, жиру, золи, калорійності м'яса.

Для оцінки тварин за м'ясною продуктивністю використовують як прижиттєві (жива маса, вгодованість) так і післязабійні (забійна маса, забійний вихід, морфологічний і сортовий склад туші, хімічний склад, смакові якості і калорійність м'яса).

Основними показниками м'ясної продуктивності є забійний вихід і забійна маса.

Забійна маса великої рогатої худоби і овець—це маса туші і внутрішнього жиру без голови, кінцівок (передніх до зап'ястя, задніх до скакального суглоба), шкіри і внутрішніх органів.

Забійна маса свиней—це маса туші з головою, шкірою, кінцівками (передні до зап'ястя, задні до скакального суглоба), внутрішнім жиром, але без внутрішніх органів.

Забійний вихід—це процентне відношення забійної маси тварин до їх живої (передзабійної) маси.

Передзабійна маса – це жива маса тварини, яку перед зважуванням протягом 12-24 год. не годували і не напували перед забоєм, або без такої витримки, але тоді зі зменшенням маси на 3%.

*Енергетичну цінність м'яса розраховують за формулою:*

$$K = (B+V) 17,6 + Ж 36,94,$$

де:

K – енергетична цінність м'яса, кДж/100г м'яса;

B – кількість білків, г/100 г м'яса;

V – кількість вуглеводів, г/100 м'яса;

Ж –кількість жирів, г/100 г м'яса;

17,6 – енергетична цінність 1 г білка і вуглеводів м'яса, дж; 36,94 - енергетична цінність 1 г жиру м'яса, дж.

### *Визначення вмісту жиру.*

Висушену наважку (при 105°C протягом 1 години) кількісно переносять в бюкс і заливають 10-15 мл розчинника (петролейний або етиловий ефір). Екстрагування жиру проводять по 3-4 хв. 4-5 разів, перемішуючи зразок скляною паличкою і кожний раз зливаючи розчинник з екстрагованим жиром. Залишки розчинника випаровують на повітрі. Бюкс із знежиреною наважкою підсушують в сушильній шафі при 105°C протягом 10 хв.

*Вміст білка розраховують за формулою:*

$$X=100 - (B + Ж+З),$$

де : X – вміст білка, %;

B – вміст вологи, %;

Ж – вміст жиру, %;

З – вміст золи, %.

Оскільки вміст вуглеводів у м'ясі менше 1%, після забою більша їх частина перетворюється на молочну кислоту, при розрахунках енергетичної цінності м'яса вуглеводи не враховують.

*Вміст золи* визначають шляхом спалювання знежиреної наважки у муфельній печі. Перед спалюванням в тигель з сухою знежиреною наважкою додають 1 мл магнію ацетату і обвуглюють на електричній плитці; потім поміщають на 30 хв. у муфельну піч при температурі 500-600°C. Так само мінералізують 1 мл магнію ацетату. Для його приготування 15 г безводного  $Mg(CH_3COO)_2$  або 25 г водного  $Mg(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  розчиняють в дистильованій воді в мірній колбі ємністю 100 мл.

### Контрольні питання:

1. Які показники використовують для оцінки м'ясної продуктивності?
2. За яким показником визначають енергетичну цінність м'яса?
3. Як розраховують вміст білка, жиру, вуглеводів та мінеральних речовин в м'ясі?
4. Яка гістологічна структура м'язової тканини у сільськогосподарських тварин?
5. Які фізичні параметри встановлюють при оцінці м'яса?
6. Хімічний склад жирової тканини.
7. Які хімічні сполуки входять до складу кісткової та сполучної тканини.
8. М'ясна продуктивність великої рогатої худоби та фактори, що на неї впливають
9. Які біологічні фактори обумовлюють м'ясну продуктивність свиней?
10. Як впливають ферментні, вітамінні, гормональні препарати, антибіотики на м'ясну продуктивність тварин?

### Завдання:

1. Визначити забійну масу і забійний вихід тварин за даними індивідуального завдання.
2. Визначити вміст білка, жиру, вуглеводів та мінеральних речовин в м'ясі в різних видів тварин за даними індивідуального завдання.
3. Визначити енергетичну цінність м'яса за індивідуальним завданням.

### Практична робота № 13

### Оцінка вовнової продуктивності

**Мета роботи:** Ознайомитися з методикою дослідження міцності вовняного волокна на розрив та тонини (товщини) вовняних волокон

Всі текстильні волокна ділять на натуральні і хімічні. До натуральних відносяться волокна тваринного (вовна, шовк) та рослинного (льон, бавовна, конопля) походження; до хімічних – штучні та синтетичні. Натуральна вовна має добрі прядильні властивості, легко збивається, відрізняється хвилястістю або звивистістю, горить повільно, пахне паленим пір'ям, швидко розчиняється в лугах і стала до кислот, має обмежену довжину і тонину.

Штучні і синтетичні волокна мають будь-яку довжину і тонину. Рослинні швидко згоряють, не утворюючи залишку, а синтетичні горять повільніше, плавляться. Рослинні волокна руйнуються навіть у слабкому розчині кислоти і не реагують на вплив лугу.

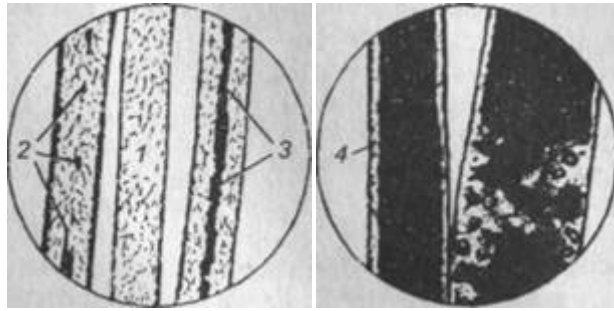
З усіх видів натуральної вовни на першому місці як за кількістю, так і за цінними фізико-технічними властивостями стоїть овеча вовна. На тулубі вівці ростуть рунна вовна, захисний волос (на повіках), покривний волос (на лицьовій частині голови і на ногах) і дотиковий (на кінчику морди) (рис. 24).

*Рунна* – це вовна, яку зістригають з овець; вона складається з трьох основних типів волокон: ості, пуху і перехідного волосу. В окремих випадках можуть зустрічатися різновидності ості – мертвий і сухий волос. Цінність рунної вовни визначається тим, з яких волокон складається руно, оскільки кожний тип вовнинок має тільки їм властиву морфологічну і гістологічну будову.



*Рис. 24. Вовновий покрив*

1-рунна, 2-покривний волос, 3- дотичний волос



*Рис.25. Типи вовнинок*

1-пуч, 2-перехідний волос, 3-ость, 4- мертвий волос

*Дослідження міцності вовняного волокна на розрив*

Міцність— умовна довжина, досягнувши якої волокно, підвішене за один кінець, розривається під дією власної маси і виражається в кілометрах. Показник розривної довжини вовни встановлюють шляхом розриву пучка волокон певної довжини і маси. Цей метод дозволяє проводити дослідження на міцність на мінімальній ділянці волокна, а це дає можливість вивчити міцність волокон у будь-якій строго обмеженій зоні, що відповідає часу росту вовни за певний період експерименту.

*Обладнання.* 1. Динамометр типу ДШ-3М чи ДШ-3М-1; 2. Чашки Петрі; 3. Пінцет; 4. Ножиці; 5. Бюкси.

*Хід визначення.* Із різних частин вихідного зразка вовни відбирають 2 проби, маса вовни тонкої, напівтонкої помісної та цигайської, овець напівтонкорунних короткововнових порід – 2,0-2,5 г, довгововнових порід – 2,5-3,5 г.

Проби вовни промивають мильно-содовим розчином, обережно розминають, полощуть і віджимають так, щоб не порушити їх структури, не допустити сплутування, звальювання і обриву волокон. Потім проби промивають водою і просушують при температурі 60-70 °С до повітряносухого стану.

Перед початком досліджень кожену пробу розділяють на невеликі частини, які розчісують металевим гребенем, видаляючи короткі та обірвані волокна. Висота голок гребеня – 1,5-2 см, діаметр – близько 0,5 мм, частота – 8–9 на 1 см.

Причесаний штапель (косицю) підрівнюють біля основи, розпрямляють, закладають у спеціальний зажим шириною 25 мм, потім кінці волокон, що виступають із зажима, відрізають і отримують пучок паралельно розпрямлених волокон довжиною 25 мм. Цей пучок розділяють на малі пучки так, щоб маса одного пучка для тонкої, напівтонкої помісної і цигайської, овець напівтонкорунних короткововнових порід і їх помісей була в межах 3-4 мг, довгововнових порід і їх груп – 2-3 мг.

У кожній пробі визначають на розрив 25 пучків, тобто в досліджуваному зразку загалом визначають 50 пучків.

Перед початком досліджень динамометр типу ДШ-3М чи ДШ-3М-1 встановлюють на строго горизонтальну поверхню, верхній та нижній зажим зводять впритул. Швидкість руху нижнього зажиму повинна складати 4 мм/с. При перевірці слід виміряти відстань між верхнім і опущеним нижніми зажимами. Час опускання нижнього зажиму від нульового положення до нижнього рівня руху повинно дорівнювати частці від ділення відстані, що проходиться нижнім зажимом, на швидкість руху зажима – 4 мм/с. Наприклад, якщо відстань між зажимами 60 мм, то час опускання нижнього зажиму повинен складати 15 с (60 мм: 4 мм/с = 15 с).

Верхній зажим знімають з підвіски і в нього вкладають пучок на половину довжини. Зажим зафіксують і вішають на підвіску. Другу половину пучка заправляють пінцетом у нижній зажим, який також зафіксують, потім включають прилад. Розривне навантаження, під дією якої розривається пучок, фіксується на шкалі приладу з точністю до 20 г. Результати досліджень повністю розірваного пучка заносять в журнал досліджень, а половинки пучків вовни збирають в бюкс. Після дослідження, зібрану вовну зважують на аналітичній вазі з точністю до 1 мг.

Середню розривну довжину волокна вовни вираховують за формулою:

$$Z_0 = \frac{M \cdot l \cdot n}{P},$$

де:

$Z_0$  – розривне зусилля, кМ;

$M$  – сума розривних навантажень усіх проб, гс (грам сила);

$l$  – довжина пучків, мм;

$n$  – число досліджень;

$P$  – середнє арифметичне значення маси розірваних пучків, мг.

Таким же шляхом проводять розрахунок стосовно паралельної проби. Якщо потрібно провести порівняльну оцінку двох зразків вовни, то допустимі розбіжності в показниках між основною і паралельною пробами не повинні перевищувати 5 %.

У випадку, якщо отримані результати задовольняють ці умови, то середнє розривне зусилля волокон вовни досліджуваного зразка визначають за півсумою розривних зусиль основної і паралельною проб:

$$Z_0 = \frac{Z_o + Z_n}{2}.$$

Якщо розбіжності між показниками розривного зусилля основної і паралельної проб перевищують 5 %, то від зразка додатково відбирають і досліджують третю пробу (контрольну).

*Інтерпретація.* Міцність вовни – інтегральний показник, від якого залежить стійкість волокон при первинній обробці, а також зношуваність і тривалість використання виробів з вовни. Встановлено наступні мінімальні показники міцності: для мериносів 64 і 70 якості – 7 кМ, 60 якості – 7,5 кМ, не мериносів – 6,5-7 кМ. Міцність напівтонкої вовни складає в середньому 8 кМ,

напівгрубої і грубої (романівської) –9, а для грубих інших порід овець – 10 км.

### *Дослідження тонини (товщини) вовняних волокон*

**Мета роботи:** Ознайомитися з методикою дослідження тонини (товщини) вовняних волокон.

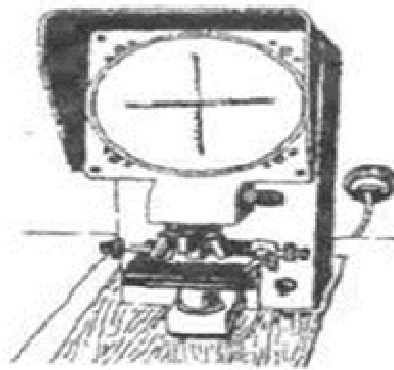
*Принцип методу.* Тонина –це діаметр поперечника вовняних волокон, виражений у мікрометрах.

*Обладнання.* Ланаметр, мікроскоп або мікрометр.

*Хід визначення.* Для дослідження тонини вовни із вихідного пучка волокон відбирають цільними косичками або штапелями два зразки масою 1,5-2 г, миють мильно-содовим розчином, промивають водою, сушать до повітряносухого стану при температурі 60 °С. Потім з кожного зразка відбирають дві проби по 350-400 мг. Косички кожної проби акуратно складають в пучок і підрівнюють в основі волокон. Після цього, спеціальним ножем або ножицями роблять поперечний зріз волокон на відстані 3 см від основи косиці. Якщо зріз роблять ножицями, то повторний зріз проводять з розрахунком отримати відрізки довжиною біля 0,5 мм.

Відрізки волокон переносять на годинникове скло, заливають гліцерином і ретельно перемішують препарувальною голкою. Декілька крапель цієї суміші наносять на предметне скло скляною паличкою і накривають покривним склом.

Тонину вовни вимірюють на ланаметрі при 500-кратному збільшенні і ціні поділки 2 мк або на мікроскопі при 400-600-кратному збільшенні і ціні поділки 2,5-3 мк. Точність вимірювання – до 0,5 поділки.



*Рис. 26. Ланометр*

У кожній пробі вимірюють по 60 волокон. Для того, щоб повторно не порухувати одних і тих же волокон, вимірювання слід починати з лівого верхнього (дальнього) кута препарату і вести зліва направо паралельно верхньої сторони покривного скла, переміщуючи препарат справа наліво.

Досягнувши правого краю препарату, його зміщують знизу вверх так, щоб вивести з поля зору виміряні відрізки, і продовжують вимірювання вже справа наліво, пересуваючи препарат зліва направо до досягнення лівого



краю. Результати вимірювання кожного відрізка (в поділках шкали) заносять в журнал.

Після закінчення вимірювань цифрові дані, одержані за двома пробами, ділять за класами:

А) група класів волокон, що мають тонину від 13,6 до 14,5 поділок шкали (тонина до 29 мк – пухові волокна);

Б) група класів волокон, що мають тонину від 14,6-15,5 до 19,6-20,5 поділок шкали (тонина від 29 до 41 мк – перехідний волос);

В) група класів волокон, що мають тонину 20,6–21,5 поділок шкали (тонина грубіша за 41 мк – ость).

При визначенні тонини волокон на мікроскопі з іншою ціною поділки шкали, ніж у ланометра, розділення шкали класів тонин на групи «а», «б», «в» проводять, виходячи з меж тонини цих груп, виражених у мікронах.

У кожній групі підраховують кількість вимірних відрізків і вичислюють відношення цього числа у відсотках до загальної кількості вимірюваних волокон.

Таблиця 19

#### Залежність виду вовни від тонини і типу вовняних волокон

Вид вовни	Клас якості	Тонина, мкм
Тонка	80	14,5–17,0
	70	17,1–20,5
	64	20,6–23,0
	60	23,1–25,0
Напівтонка	58	25,1–27,0
	56	27,1–29,0
	50	29,1–31,0
Напівгруба однорідна	48	31,1–34,0
	46	34,1–37,0
	44	37,1–40,0
Напівгруба неоднорідна	40	40,1–43,0
	36	43,1–55,0
	32	55,1–67,0

Потім аналогічні дослідження, групування і підрахунки проводять за двома пробами другого зразка, після чого співставляють одержані результати. Якщо розбіжність між двома зразками перевищує 5 %, то відбирають і досліджують третю пробу. Отримані дані об'єднують з результатами досліджень двох проб відповідних зразків і підрахунок проводять у вище описаному порядку.

*Інтерпретація.* Для визначення тонини однорідної вовни прийнята єдина система, яка має 13 класів чи якостей: 80, 70, 64, 60, 58, 56, 50, 48, 46, 44, 36 і 32. Якість – це певна кількість мотків пряжі певної довжини, які одержують з одного англійського фунту чистої вовни (453,6 г). У залежності від тонини і типу волокон овечу вовну поділяють на тонку, напівтонку, напівгрубу однорідну, грубу однорідну і неоднорідну.

*Під дефектами"* розуміють такі недоліки, які безпосередньо зачіпають будову, стан вовнового волокна, різко погіршують його технічні властивості як сировини і часто неусувні. До дефектів відносяться голодна тонина, переслід, підпарена, кіз'ячна, купана вовна, січка, нитка і т. п.

Вади і дефекти приносять великі збитки. Більшість з них результат порушень технології галузі, і їх можна запобігти дотриманням зоотехнічних і ветеринарних правил використання овець. Нижче наведені основні вади і дефекти вовни овець, причини їх появи та міри запобігання:

1. *Засміченість вовни бур'янами* в результаті випасання овець на пасовищах після дозрівання різних бур'янів, використання для підстилки стружок, тирси, торфу (замість самої соломи). Особливо шкідлива засміченість вовни плодами кримського ріп'яха, ковили. Насіння цих бур'янів ушкоджують не тільки волокно, але й шкіру, м'язи тварин. При великій засміченості вовни неможливо видалити рослинні домішки звичайним промиванням, доводиться додатково обробляти миту і висушену вовну паром сірчаної кислоти для випалювання домішок рослинного походження (карбонізація). Це не тільки удорожчує виробництво тканин, але й призводить і до втрат якості вовняного волокна.

2. *Голодна тонина*— значне стоншення волокна внаслідок поганої годівлі овець у період суягності і лактації. Це стоншення розповсюджується на значну довжину вовнинок 1-2 см, помітно на штапелях. Буває у тонкорунних і напівтонкорунних вівцематок. У баранів, валухів і грубововнових маток не зустрічається.

3. *Переслід*— різке стоншення вовнинок на невеликій ділянці довжини (0,1-0,2 мм) внаслідок захворювання овець. При пересліді руно або його шматки спадають з тіла вівці (патологічна линька).

4. *Забазована (кіз'ячна) вовна, клюнкер*. Вовна на стегнах, хвості дуже забруднена калом і сечею. Вовна втратила білий колір, міцність (вплив лугів), стає джерелом забазованості всього руна. Причини — понос у овець, відсутність підстилки, не ампутовані хвости у тонкорунних ягнят. Забазовані частини руна при класуванні відокремлюють і запаковують окремо. Забазованість зменшує виробництво рунної вовни, наносить значний економічний збиток.

5. *Коростяна вовна* – вовна, ушкоджена коростяним кліщем в наслідок захворювання овець коростою. Для запобігання захворювання обов'язкове купання всіх овець в протикоростяних розчинах після стрижки. При захворюванні овець купають у будь-яку пору року, необхідна зміна пасовищ.

6. *Тавро*— вовна, забруднена незмиваючими масляними фарбами при міченні овець під час ягніння, годівлі, заплідненні, бонітуванні і т. д. Мітити овець необхідно тільки спеціальними фарбами, виготовленими на ланоліні.

7. *Вовна «нитка»* – конституціональний порок у тонкорунних овець, який виражається в появі на череві звивистості, яка нагадує нитку в'язаного виробу. Вовна рідка, в'яла. Племінні тварини з ниткою підлягають вибраковуванню.

8. *Звалок* – зваляна вовна, яку не можна розділити руками. Частіше буває у грубововнових овець, коли їх стрижуть із запізненням, на початку сезонної линьки.

9. *Укорочена вовна*– результат поганої годівлі овець, у тонкорунних – при дворазовій стрижці на рік, що категорично заборонено. Укорочену вовну не класують і оплачують нижче, ніж вовну стандартної довжини. Для тонкорунних овець укороченою вважається вовна довжиною менше 40 мм.

10. *Засмічена грубим волосом вовна*– тонка вовна, засмічена грубим волосом, що буває при використанні тари з-під неоднорідної вовни.

11. *Пожовкла, або купана, вовна*–вовна, яка змінила свій колір (білий) при купанні овець в протикоростяних розчинах, приготовлених неправильно. Наслідок утримання овець без підстилки.

12. *Січка, підстрижка*–короткі шматочки волокна, які потрапляють у руно при повторних проходженнях стригальної машинки коли невмілій стригаль намагається покращити якість своєї стрижки, приховати нерівність стрижки і т. д.

13. *Шкурка*– шматочки шкіри вівці, які потрапляють у руно при невмілій, грубій стрижці.

14. *Зопріла вовна*–вовна, що втратила міцність внаслідок вимивання жиропоту дощем, тривалого утримання у вологих душних вівчарнях.

Таким чином, вади або дефекти вовни, окрім нитки, – наслідок грубого порушення годівлі, утримання овець, догляду за ними, їх стрижки і профілактичного купання.

У сукупності пороки і дефекти приносять величезні збитки вівчарським господарствам і країні в цілому. Головне не допускати пороків і, якщо вони з'являються, вживати заходів до їх недопущення.

### Контрольні питання:

1. Що таке міцність вовни?
2. Які прибори використовують для дослідження тонини вовни?
3. Яка методика визначення тонини вовни?
4. На які показники впливає міцність вовни?
5. Що таке тонина вовни?
6. Які прибори використовують для визначення тонини вовни?
7. Що таке якість вовни?
8. Яка якість вовни існує?
9. На які типи в залежності від тонини і типу волокон поділяють овечу вовну?

## Практична робота № 14

### Оцінка інкубаційних якостей яєць

**Мета роботи:** вивчити інкубаційні якості яєць за формою, масою, станом шкаралупи, величиною пуги, заплідненості та ваговим співвідношенням білка та жовтка.

Ячна продуктивність птиці визначається кількістю яєць, знесених ними у відповідний період – місяць, 300 днів життя, рік яйцекладки, все життя, а також масою яєць.

Несучість зумовлена факторами зовнішнього середовища, фізіологічним станом птиці, інтенсивністю обміну речовин в організмі, а також спадковими ознаками. Коефіцієнт успадкування несучості курей невисокий – 20-25%. Несучість залежить більше від факторів зовнішнього середовища (годівлі, утримання, довжини світлового дня, температури повітря, тощо).

За рік від курки-несучки одержують 230-250, іноді 270-360 яєць. Кури починають нести яйця у віці 150-160 днів, а їх ріст триває до 300-360 днів. Несучість курей в перший місяць яйцекладки становить 30-40%, на другому– третьому місяцях несучість становить 80-90% рівня четвертого – сьомого місяців, далі несучість знижується. У другий рік яйцекладки несучість знижується проти першого року на 15-20%.

Яйця на інкубацію закладають не пізніше 5 днів після знесення. Свіжість яєць можна визначити за величиною повітряної камери – пуги. Для інкубації вибирають яйця правильної форми (не округлі і не дуже видовжені), нормальної величини, характерної для птиці даного виду і породи.

Масу яєць визначають шляхом зважування на терезах з точністю до 1 г. Середня маса визначається зважуванням не менше 10 яєць, знесених в березні-квітні. Оптимальна маса яєць: курячих – 55-65г, качиних – 80-100г, індичих – 85-110г, гусячих – 110-200г.

Форму яєць характеризує відношення діаметрів довгої і короткої осі. У яйця нормальної форми це відношення складає – 1:1,3, у круглого яйця – близько 1, у надто витягнутого – близько двох. Вимірюють яйця штангенциркулем.

Яйця неправильної форми, дрібні, з двома жовтками, вапняними наростами для інкубації непридатні.

В даний час досвідчений заводчик повинен визначати вагу з точністю до одного грама. Для цього використовуються точні електронні ваги. Бажано відбирати найбільші яйця, що обумовлено великим вмістом поживних речовин, які необхідні для виживання екземпляра. Але незважаючи на це, такі жорсткі вимоги дещо пом'якшені до яєць м'ясних курей, що обумовлено зниженою яйценоскостью.

Яйце інкубаційне має бути добре захищене. Самий надійний бар'єр – шкаралупа. Важливий показник – цілісність структури. Це не тільки забезпечує захист від зовнішніх впливів, але і дозволяє реалізувати необхідні

тепло- і газообмінні процеси. Так, для інкубації категорично заборонено відбирати тріснуті або побиті екземпляри яєць. По-перше, вони швидко псуються, що призводить до розвитку бактерій. По-друге, з такого яйця швидко йде волога, що мінімізує шанси на виживання ембріона. Крім того, не рекомендується вибирати яйця неправильної форми, що мають подряпини.

Як було зазначено дещо вище, яйце інкубаційне не повинно мати дефектів. Але на око дрібну подряпину виявити досить складно. Тому найкраще скористатися овоскопом. Це прилад, який яскраво світиться і дозволяє помітити найдрібніші дефекти яйця. Як правило, слід відразу ж відбракувати зіпсовані екземпляри, адже отримати з них здорове потомство майже неможливо.

Але буває так, що деякі яйця представляють велику цінність, тому викидати їх через тріщини або подряпини не дуже хочеться. У цьому випадку має сенс заклеїти тріщину клеєм на крохмальної основі. Дуже важливо, щоб яйце інкубаційне мало повітряну камеру, яка відповідає за терміни зберігання. Але на овоскопі ця зона видна в якості темної плями.

Просвічуванням яєць на овоскопі або спеціальних столиках з електролампами визначають розмір пуги (повітряної камери в тупому кінці яйця), стан градинок, рухомість жовтка та мармуровість шкаралупи.

По мірі зберігання яйця пуга збільшується. Вміст яйця зменшується внаслідок випаровування води із білка через пори шкаралупи. В яйцях, термін зберігання яких 1-2 дні, діаметр пуги складає 16-17 мм, висота не перевищує 3 мм. Після 2-тижневого зберігання висота повітряної камери збільшується до 7 мм, а діаметр до 25-30 мм. Висоту і діаметр повітряної камери найкраще визначати за допомогою спеціального трафарету, виготовленого із міліметрового паперу, наклеєного на картон. Яйця з неправильно розміщеною (на боку) або плаваючою пугою для інкубації непридатні.

Практично на всіх примірниках знаходиться патогенна мікрофлора. Якщо її не видаляти, то грибок чи бактерія може проникнути всередину і пошкодити ембріон. Щоб цього не сталося, необхідно дезінфікувати поверхню. Якщо говорити про промислових масштабах, то тут використовуються пари формальдегіду. Беруть емальований посуд і наливають в неї приблизно по 30 мл формаліну і води. Далі додається така ж кількість перманганату натрію. Все це перемішується і ставиться в спеціальну камеру, де вже стоять підготовлені яйця. В результаті хімічної реакції виділяється пар, який знищує всі хвороботворні мікроорганізми. Такої кількості суміші достатньо для обробки камери площею 1 квадратний метр. Процедура дезінфекції повинна протікати при постійній температурі 37 градусів за Цельсієм протягом півгодини. Звичайно, крім цього, інкубаційне яйце бройлера може бути оброблено і 1% розчином йоду, 3% розчином хлору.

Тут вкрай важливо дотримуватися оптимальну температуру і вологість. Згідно з проведеними дослідженнями, найкраще підтримувати температуру

18 градусів за Цельсієм, тому що при ній найбільша виводимість молодняка. Відносна вологість в такому випадку повинна бути не менше 85%. Бажано, щоб між знесенням яйця і його закладкою не минало багато часу. Це обумовлено тим, що воно починає старіти і при цьому втрачати вагу. Виводимість курчат кілька погіршується, почасти тому, що втрачається вода з білка. Допустима втрата ваги - не більше 0,2% від загальної маси. Виходячи з вищесказаного, потрібно сказати про те, що інкубаційне яйце бройлера, перепела та іншої птиці повинно зберігатися поза інкубатора не більше 6 діб. Після закінчення часу виводимість потомства сильно падає. Отже, продуктивність господарства теж погіршиться, тому не забувайте про це.

Не забувайте, що в інкубаторі необхідно дотримуватися певний мікроклімат. Це вологість, яка повинна бути не менше 75%, а також гарна припливна вентиляція. Згідно зі статистикою, одне куряче яйце споживає приблизно 4 літри кисню і виділяє в навколишнє середовище 3,5 літра вуглекислого газу. Саме тому припливно-витяжна вентиляція є обов'язковим атрибутом. Цього потребує інкубаційне яйце перепела, курки, гуски та іншої птиці. Не забувайте про те, що вологий термометр повинен показувати температуру не нижче 29 градусів, а сухий - приблизно 37. Десь через 6 днів інкубації ви зможете спостерігати мережа кровоносних судин. При цьому сам ембріон ще не видно. Його ви зможете помітити приблизно на 11-у добу розвитку.

Просвічуванням визначають також ступінь мармуровості шкаралупи, яка є результатом нерівномірного відкладання солей кальцію при утворенні яйця. Для визначення стану градинок і рухомості жовтка яйце швидко перевертають перед світлом. При цілісності градинок, жовток після зміни положення повернеться в центр яйця, при пошкоджених градинках буде плавати під шкаралупою.

Після розбивання яйця визначають його заплідненість, вагове співвідношення окремих частин, забарвлення жовтка і якість шкаралупи.

Яйце кладуть в горизонтальне положення на 7-10 хв, щоб та частина, на якій розміщений зародковий диск повернулась догори. Гострим кінцем пінцету роблять отвір в верхній частині шкаралупи і вирізають віконечко розміром 2,5-3 см. На поверхні жовтка буде видно зародковий диск, який в заплідненому яйці має вигляд прозорих концентричних кіл діаметром 3-5 мм. У незаплідненому яйці диск менших розмірів без структурних утворень.

Вмістиме яйця обережно, щоб не пошкодити жовток, виливають в чашку Петрі, попередньо зважену. Спочатку розглядають стан градинок. Щоб відділити рідкий шар білка, акуратно ножицями прорізають його щільний шар (не пошкодивши жовткової оболонки). Із місця розрізу витече білок внутрішнього рідкого шару. Потім білок яйця відсмоктують піпеткою в чисту, попередньо зважену чашку Петрі. Зважування білка і жовтка проводять на технічних терезах з точністю до 0,5г.

Шкаралупу разом з кусочками, отриманими при прорізанні віконечка, зважують. Для визначення кількості пор в шкаралупі пінцетом обережно

знімають підшкаралупні оболонки і висушують її фільтрувальним папером. Шкаралупу ставлять на підставку і наливають в неї розчин метиленової синьки. Через 15-20 хвилин краска проникне в пори і на зовнішній поверхні видно дрібні синенькі точки. Фарбу зливають, і після її висихання через лупу підраховують число пор на 1 см<sup>2</sup> тупого та гострого кінця. Для підрахунку олівцем малюють квадрат рівний 1 см<sup>2</sup> шкаралупи на тупому і гострому кінці яйця, ділять його на 4 сектори і підрахунок ведуть по секторам.

Під час овоскопіювання можуть бути виявлені й інші дефектияйця.

Так, наприклад, коли порушена жовткова оболонка, щоспостерігається в разі ослаблення її міцності в результаті тривалогозберігання та інших факторів яйця, вміст білка і жовтка зміщується. Таке яйце називається “красюк”. Іноді в яйцях можуть спостерігатися темні плями – джерела розвитку мікроорганізмів, що проникли в яйцев наслідок сильного забруднення шкаралупи і зберігання його всередовищі з високою вологістю. Якщо яйце враженемікроорганізмами повністю і його вміст не просвічується, то таке яйценазивається “тумак”. “Кров’яне кільце” – яйце з ембріоном, щозагинув на ранній стадії розвитку. Зазвичай це буває, коли яйце післязнесення тривалий час знаходиться в умовах високих температур, заяких розвиток зародка продовжується. Потрапляючи в холоднеприміщення на тривалий час (декілька днів) зародок гине і утворюється кров’яне кільце.

#### **Контрольні питання:**

1. Яким методом визначають кількість пор в шкаралупі?
2. За якими показниками визначається яєчна продуктивність птиці?
3. Які яйця відбираються для інкубації?
4. Які показники яєчної продуктивності ви знаєте?
5. Яка будова яйця?
6. Які функції виконують білок, жовток і повітряна камера яйця?
7. Як визначити заплідненість яйця?
8. Як впливає годівля на масу, розміри та хімічний склад яєць?
9. Який вплив мінеральних сполук та вітамінів на інтенсивність яйцекладки та хімічний склад яйця?

#### **Завдання:**

1. Зважте по черзі 3-4 яйця, виміряйте штангенциркулем діаметр і визначте у якого яйця найбільш правильна форма.
2. Шляхом просвічування встановіть цілісність градинок, шкаралупи, розмір пуги, порахуйте з допомогою лупи кількість пор на тупому і гострому кінці яйця.
3. Визначте масу та співвідношення основних складових яйця: шкаралупи, білка, жовтка.

## Оцінка яєчної продуктивності птиці

**Мета роботи:** Вивчити методику визначення маси яєць, індексу форми яєць, міцності яєчної шкаралупи

### *Визначення маси яєць*

Масу яєць визначають шляхом зважування на вагах різних марок. При веденні селекції птиці на збільшення маси яйця, слід звертати увагу на те, що великі яйця несуть кури важких кросів; такі яйця частіше пошкоджуються при знесенні, збиранні, транспортуванні та відрізняються нижчою виводимістю. Маса яєць переважно негативно корелює з несучістю. Селекціонер повинен це враховувати і вести селекцію на збільшення середньої маси яєць при мінімумі шкідливих наслідків.

Про можливість селекції на підвищення маси яєць свідчать породні, лінійні та сімейні розходження цієї ознаки, а також багата селекційна практика. У курей лінійні розходження за масою яєць досягають 4-5 г. Внутрішньо лінійна мінливість маси яєць звичайно дорівнює 7-8 %. Спадковість маси яєць відносно висока ( $h^2 = 0,5-0,7$ ).

Збільшенню маси яєць сприяє селекція на оптимальний вік статевого дозрівання і на продовження періоду використання птиці, оскільки доросла птиця несе більші яйця, ніж молода.

Вплив умов середовища на масу яєць досить відчутний. Найбільш виразну дію здійснює рівень енергетичного та протеїнового живлення, а також температура повітря.

Незважаючи на труднощі селекції птиці за масою яєць, прогрес у світовому птахівництві за цією ознакою безперечний, і середня маса яєць з білою шкаралупою на конкурсах країн Європи досягла 60-61 г, а з коричневою – 63-64 г.

### *Визначення індексу форми яєць*

Оцінка форми яйця ведеться за індексом, який визначають шляхом ділення малого діаметру яйця на великий і виражають у відсотках. Індекс форми дуже швидко (до 1000 яєць за годину) можна виміряти за допомогою індексоміра ІМ-1 конструкції П. П. Царенка (рис. 27).

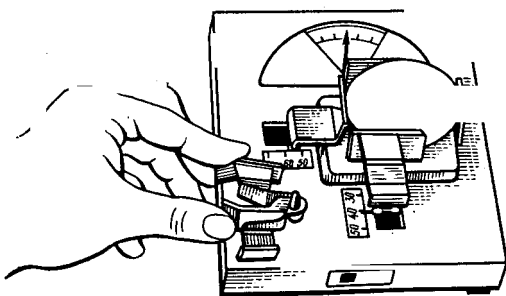


Рис. 27. Індексомір ІМ-1

За відсутності індексоміра допускається визначення методом ділення найбільшого поперечного діаметра на поздовжній. Для визначення діаметру яйця користуються штангенциркулем. Індекс форми виражають у відсотках.



Форма яєць практично не пов'язана з особливостями годівлі й утримання несучок. Успіху селекції на покращення форми сприяють великі коливання середнього індексу форми окремих курей-несучок (від 67 до 83 %), висока його вікова повторюваність ( $r = 0,7$ ), досить високий коефіцієнт спадковості ( $h^2 = 0,4-0,6$ ), а також низький, в основному невірогідний зв'язок цього показника з несучістю, живою масою і масою яєць. При селекції оцінюють форму з другого місяця яйцекладки за 3–5 шт. яєць від кожної несучки. Для яєчних курей-несучок за стандартний індекс форми приймають 74 %, а для м'ясних – 75 %.

### ***Визначення міцності яєчної шкаралупи***

Цей показник характеризує втрати від розбивання, здатність яєць до тривалого зберігання, а також виводимості. Великі втрати яєць від розбивання істотно підвищили значення міцності шкаралупи як селекційної ознаки.

Міцність шкаралупи вимірюється прямим і непрямим шляхом. До прямого відноситься вимір зусилля (у кг/с), що потрібно для проколу чи роздавлювання шкаралупи або підрахунок числа дозованих ударів по шкаралупі до появи тріщини (вм'ятини). Побічно міцність шкаралупи визначають за її товщиною, відносною масою, щільністю шкаралупи яйця, пружною деформацією.

Пружну деформацію яєць визначають на спеціальному приладі ПУД-1 (рис.4). Рис.4. Прилад для визначення пружної деформації шкаралупи яєць. Розтин яєць. Перед розтином яйце слід покласти горизонтально на декілька хвилин для того, щоб зародковий диск сплив на поверхню яйця. Ножицями обережно роблять прокол у центрі яйця, намагаючись не ушкодити жовткову оболонку. Потім ножицями роблять отвір діаметром 15-20 мм, підносять до сильного джерела світла і знаходять на поверхні жовтка зародковий диск. Залежно від його стану визначають запліднене яйце чи ні. Зародковий диск заплідненого яйця з діаметром 4-5 мм має ледве помітні концентричні круги різного забарвлення. Зародковий диск незаплідненого яйця менший за розміром (2-3 мм в діаметрі) і концентричних кругів не має. Після того як буде визначено, запліднене яйце чи ні, отвір у шкаралупі розширюють, слідкуючи за тим, щоб його краї були без гострих виступів, які можуть легко ушкодити оболонку жовтка при виливанні вмісту яйця. Шматочки шкаралупи збирають для визначення всієї її маси. Вміст яйця виливають на горизонтальну поверхню скла. Для цієї мети зручно використовувати органічне скло. Залежно від стану вмісту яйця, вилитого на горизонтальну поверхню, можна міркувати про його повноцінність. Якщо вміст яйця розтікається на великій площі, межі рідкого та щільного шарів білка розмиті, жовток сплюснутий, то таке яйце неповноцінне. Якщо білок і жовток займають невелику площу, межі густого шару білка чітко 9 позначені і

щільний шар білка зберігає форму яйця, жовток наближається до кулястої форми, то таке яйце повноцінне.

Для селекції найбільш зручним методом непрямої оцінки міцності шкаралупи є вимір пружної деформації за допомогою приладів ПУД-2 і ПУД-2Е конструкції П. П. Царенко (рис. 28). Прилади дозволяють оцінити 900–1100 яєць за годину при повному зберіганні цілісності і здатності яєць до інкубації. Пружна деформація корелює з товщиною шкаралупи ( $r = -0,7-0,8$ ) і її міцністю ( $r = -0,5-0,7$ ).

Селекція на підвищення міцності шкаралупи утруднена тим, що ця ознака істотно змінюється під впливом віку, умов годівлі та мікроклімату і має негативну кореляцію з несучістю.

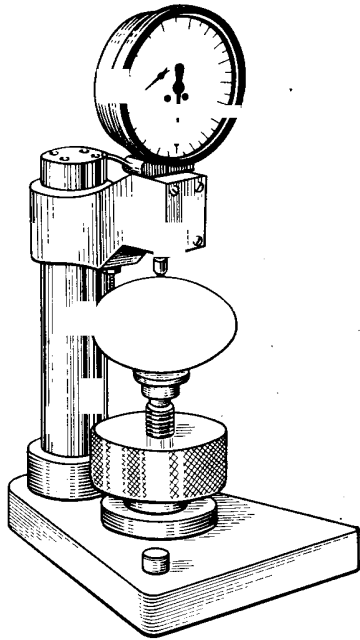


Рис. 28. Прилад для визначення пружної деформації яєць ПУД-1

Оскільки гетерозис за міцністю і товщиною шкаралупи дуже низький (1,5-3,5 %) і недостовірний, то слід ці селекційні ознаки підтримувати або поліпшувати в усіх популяціях і лініях птиці. При наявності згаданих технічних засобів завдання це значно спрощується. Успіху селекції на поліпшення якості шкаралупи за пружною деформацією сприяє висока індивідуальна мінливість цієї ознаки ( $C_v = 12-20\%$ ), досить висока вікова повторюваність ( $r=0,75$  при задовільних умовах годівлі) і коефіцієнт спадковості ( $h^2=0,4-0,6$ ).

З огляду на погіршення якості шкаралупи наприкінці продуктивного циклу доцільно при селекції оцінювати її міцність двічі: наприклад, у 7- і 14-місячному віці курей за 3-5 шт. яєць, знесеними підряд кожною несучкою.

### Контрольні питання:

1. Які фактори впливають на масу яйця?
2. Що сприяє збільшенню маси яйця?
3. Яка середня маса яєць з білою та коричневою шкаралупою?
4. Який зв'язок між масою яйця та несучістю?
5. Яким приладом вимірюють індекс яйця?
6. Від чого залежить форма яєць?
7. Який індекс форми стандартний для курей-несучок яєчних та м'ясних порід?
8. В яких одиницях виражається індекс форми яйця?
9. Який прилад використовують для визначення міцності яєць?
10. Скільки яєць на міцність можна оцінити за одну годину?
11. За якими показниками визначають побічно міцність шкаралупи?

### Завдання:

1. Провести порівняльний аналіз за масою яєць у курей, качок, гусей різних порід.

## Практична робота № 16

### Визначення падевого меду.

**Мета:** Засвоїти методику визначення падевого меду

Збір *падевого меду* на пасіках спостерігається досить часто, переважно протягом трьох літніх місяців – червня, липня й серпня. Розрізняють паді рослинного і тваринного походження. Падь *рослинного походження* – медова роса – це солодкі виділення рослинних соків, що накопичуються на листках, або хвої дерев без участі комах. Медова роса утворюється звичайно вночі і вранці. Чим більший перепад температур: жарко вдень (інтенсивне випаровування, високий тиск соків) і прохолода вночі (денний тиск соків зберігається, а випаровування майже немає), тим рясніші її виділення. Падь рослинного походження частіше виділяється на ясені, горобині, тополі, дубі, березі, клені, ліщині, в'язі, вишні, ялині, ялиці, ялівці.

Падь *тваринного походження* – це солодка, густа рідина, яку виділяють попелиці, листоблошки та інші шкідники, що висмоктують рослинний сік.

Вона найчастіше з'являється на листі дуба, в'яза, клена, осики та інших дерев і кущів, іноді дрібними краплями падає на землю (звідси й назва).

Збір *паді бджолами* – вимушений захід, що спричинений зменшенням або припиненням виділення нектару в природі. Іноді її виділення буває настільки сильним, що бджолині сім'ї приносять у вулики щодня по 2-3 кг паді. У таких випадках відкачують багато меду. Встановлено таке співвідношення збирання паді з різних рослин: з липи – 21 %, дуба – 18, верби – 12, білої акації – 9, осики і груші – по 8, яблуні – 6, клена – 4, сливи і кропиви – по 3, сосни, вишні, молочаю і будяка – по 2 % (Нестерводський В.А., 1966). Цим же автором у 1963 р. виявлено збір паді з кукурудзи.

Падевий мед визначають за наявністю в ньому пилку лише вітрозапильних рослин. Розрізняють падевий мед за породами дерев листяних і хвойних порід. Колір падевого меду від світло-бурштинового до темно-бурого. Так, з липи та ялини він темно-зелений, верб – коричневий, дуба – коричнево-чорний. З деяких рослин він світлий із золотисто-жовтим (ялиця), лимонно-жовтим і яскраво-бурим (модрина), водянисто-прозорим (гірська сосна) кольором. У стільниках падевий мед має зазвичай зеленуватий відтінок

Аромат у падевих медів виражений слабо. Найбільш ароматний падевий мед з хвойних дерев. Смак залежить від його походження, однак він менш солодкий порівняно з квітковим. Для такого меду характерний кислуватий присмак, який часто буває неприємним. Водність падевого меду порівняно з квітковим дещо нижча. Через це, а також у результаті більшої кількості білкових та декстриноподібних речовин консистенція падевого меду в'язка, тягуча, липка й клейка, особливо з ялини і листяних дерев. За в'язкістю він переважає квітковий у 2-3 рази. Падевий мед містить більше золи, декстринів і сахарози. Кристалізація такого меду відбувається дуже повільно, утворюючи кристали різної величини. Однак падевий мед з хвойних дерев кристалізується дуже швидко, а в окремих випадках навіть у стільниках до початку зимівлі. Однією з найбільших відмінностей падевого меду від квіткового є вміст в ньому більшої кількості мінеральних речовин.

*Таблиця 20*

**Порівняльна характеристика квіткового і падевого медів**

<b>Показник</b>	<b>Квітковий мед</b>	<b>Падевий мед</b>
Колір	Від безбарвного до коричневого. Переважають світлі тони, за винятком гречаного, вересового, каштанового	Від світло-бурштинового до темно-бурого. З хвойних дерев світлий, а з листяних – дуже темних тонів
Аромат	Специфічний, чистий, приємний. Від слабо ніжного до сильного	Менш виражений
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, без сторонніх присмаків (каштановий мед з гіркуватим присмаком)	Солодкий, менш приємний, іноді з гіркуватим присмаком

Токсичні для бджіл речовини, що містяться в падевому меду, викликають порушення їх травлення, а в результаті – загибель личинок і дорослих особин (іноді цілих сімей). Ця незаразна хвороба одержала назву “падевий токсикоз”. Влітку її перебіг може бути гострим і хронічним: хворі бджоли повзають по землі і прилітній дошці, їхні черевця, як правило, збільшені; отруєні бджоли “лісіють”, мають чорне забарвлення тіла, блискучі. Для зими характерний тривалий, хронічний перебіг цього захворювання. Загиблі комахи шаром лежать на дні вулика, з льотка відчувається гнильний запах.

Для людей падевий мед нешкідливий і може використовуватися в їжу без обмежень. Мінеральні речовини і декстрини, що входять у значній кількості до його складу, сприятливо діють на серцево-судинну і

травну системи.

Падевий мед слід розглядати як цінний продукт, хоча в нашій країні він і поступається кращим сортам квіткового меду. У зв'язку з негативним впливом паді на бджіл зимою, причиною якого є недостатній контроль за якістю корму наприкінці літа, більшість пасічників байдужі до використання падевих взятків. Через це в природі, переважно у лісах, залишається незібраною велика кількість корисного продукту. Збирання паді, особливо при відсутності нектарного взятку, може стати додатковим резервом підвищення продуктивності бджолиних сімей та одержання меду для харчових і лікувальних цілей. Щоб запобігти негативному впливу такого меду на бджіл під час зимівлі, його своєчасно відкачують, а сім'ї наприкінці літа підгодовують цукровим сиропом або забезпечують доброякісним квітковим медом.

Падевий мед відноситься до натуральних. Порівняно із квітковим він містить більше декстринів, сахарози, азотистих і мінеральних речовин, але менше інвертованих цукрів. Його дозволяють продавати, але на посуд з падевим медом наклеюють етикетку синього кольору, на якій вказано: "Мед падевий".

**Органолептичне дослідження.** Колір падевого меду може бути від світло-жовтого (з хвойних порід дерев) до темного (з листяних порід). Запах падевого меду деяких видів іноді неприємний, аромат слабкий або відсутній. Смак меду специфічний, буває із слабо гірким присмаком, неприємний. Густина значно вища, ніж у квіткового (падевий мед у роті довгий час тримається грудочками). Бджоли запечатують цей мед у сотах так же, як і квітковий. Після викачування він кристалізується дрібними (світлий мед) і великими (темний мед) кристалами. Падевий мед, зібраний з листяних порід дерев, кристалізується погано. При незначному вмісті паді мед за органолептичними показниками мало відрізняється від квіткового.

**Лабораторні дослідження.** Щоб відрізнити падевий мед від квіткового, використовують якісні і кількісні методи дослідження. Якісні реакції ґрунтовані на тому, що в результаті дії деяких реагентів "падеві" речовини випадають в осад (в основному декстрини).

*Спиртова реакція.* У пробірці змішують 1 мл розчину меду і 10 мл 96°-ного етилового спирту. При цьому квітковий мед дає слабе помутніння і появу молочно-білого кольору; мед з домішками паді зумовлює сильне помутніння і утворення осаду. Ця реакція не показова для меду гречаного, який містить багато азотистих речовин, що викликають помутніння і утворення осаду. Для постановки реакції не можна брати менший об'єм спирту і другу його концентрацію.

*Вапнована реакція.*

Вапновану воду готують із рівних частин негашеного вапна і дистильованої води. Розчин витримують 12 год, 2-3 рази перемішують протягом перших 3-4 год. Потім обережно зливають верхній шар прозорої рідини, який і використовують для реакції.

Реакція з свинцем оцтовокислим. У пробірці змішують 2 мл розчину меду (1:1), 2 мл дистильованої води, 5 крапель 25%-ного розчину свинцю оцтовокислого і ставлять на водяну баню (80-100°C) на 3 хв. Утворення пухких пластівців, що випадають в осад, вказує на наявність паді.

Помутніння вмісту пробірки, виражене в різній мірі, без утворення пластівців і осаду вважають негативною реакцією. Якісні реакції дозволяють лише визначити падевий мед або наявність паді в меді. Більш точні результати дістають за допомогою кількісних методів.

У пробірці змішують 2 мл водного розчину меду (1:1) і 4 мл вапнованої води і нагрівають до кипіння. Утворення пластівців бурого кольору, які випадають в осад, свідчить про наявність падевого меду. Квітковий мед пластівців і осаду не утворює.

Таким чином, оцінити натуральність меду можна лише за комплексом органолептичних і фізико-хімічних показників.

### **Контрольні питання:**

1. Щоб відрізнити падевий мед від квіткового, які використовують якісні методи дослідження.
2. Щоб відрізнити падевий мед від квіткового, які використовують кількісні методи дослідження.
3. Що таке падевий мед?
4. За якими органолептичними показниками оцінюють падевий мед?

## **Практична робота № 17**

### **Визначення фальсифікації меду**

**Мета:** Засвоїти методику виявлення фальсифікації меду.

При визначенні сорту меду і його органолептичній оцінці впершу чергу звертають увагу на зовнішні ознаки. До них належать колір, прозорість, консистенція, характер кристалізації, запах та смак меду.

Колір меду є одним з важливих показників якості цього продукту, характеризує певною мірою його ботанічне походження. Мед може бути різного забарвлення від кремово-білого до практично чорного з усіма відтінками жовтого і оранжевого кольорів та залежить головним чином від рослин, з яких він зібраний. Барвні речовини меду – це рослинні пігменти, що перейшли в мед разом з нектаром, представлені жиророзчинними речовинами. Жиророзчинні пігменти, які присутні у меді (похідні каротину, ксантофілу, хлорофілу), додають жовтого або зеленуватого відтінку світлозабарвленим медам. Велика частина барвних речовин темних медів водорозчинна – це антоціани, таніни. На забарвлення меду впливають також

меланоїдини, які накопичуються придовготривалому зберіганні та нагріванні меду і надають йому темнокоричневого забарвлення.

Крім того, на колір меду впливає пора року і місцевість: мед, зібраний у першу половину літа, світліший меду, зібраного в другуполовину, мед з гірських місцевостей світліший меду, зібраного з низин.

Ряд дослідників вказують, що на колір меду впливає порода бджіл, спосіб добування, вік стільників. Переважна більшість медів прикристалізації світлішають, деякі сорти – у значній мірі (наприклад, свіжий бавовниковий з світло-сірого або світло-коричневого стає зовсім білим).

Це пояснюється розсіюванням світла кристалами цукрів. Невелика група медів, навпаки, темнішають (наприклад, люцерновий у сиропоподібному стані – безбарвний, у закристалізованому – темно-коричневий; гірчичний – з прозорого стає яскраво-жовтим). При тривалому зберіганні мед темніє. Хімічна природа барвних речовин мало досліджена, але відомо, що вони належать до групи флавонів і флавонолів, які знаходяться в сполуках з глюкозою і разом з нектаром переходять в мед.

Класифікація меду за кольором

1. Білий:

- а) прозорий, як вода (з білої акації);
- б) особливо білий (з білої конюшини);
- в) білий (з Іван-чаю, білого та жовтого буркуна).<sup>7</sup>

2. Світло-жовтий:

- а) бурштиновий (з соняшника, гарбуза, огірка, коріандру, люцерни, гірчиці);
- б) світло-бурштиновий (з фацелії, липи, червоної конюшини, еспарцету).

3. Темно-жовтий:

- а) темно-бурштиновий (падевий з ялини, квітковий з каштана);
- б) темний (з гречки, вереса, вишні, шавлії).

Необхідно відмітити, що за кольором мед можуть віднести не до однієї, а до 2-3 груп.

Колір меду залежить від умов його зберігання і впливу температурного фактора. Забарвлення меду при нагріванні до 50-60 °С змінюється незначною мірою. Помітні зміни починаються при 70 °С, різко збільшуються вони при 90 °С. Чим нижче рН меду і більший вміст азотистих речовин, тим більше темніє мед при нагріванні. Зберігання його без світла при температурі нижче 10 °С практично не впливає на колір, під дією сонячних променів забарвлення поступово зменшує свою інтенсивність. Зберігання при 15 °С порівняно мало змінює забарвлення, зміни різко прискорюються при температурі 26 °С і вище, особливо починаючи з 37 °С. Колір меду не є стабільною ознакою, на основі якої можна визначати якість цього продукту. На колір меду впливають різні фактори, які не знижують його якості. Мед, зібраний з одних і тих же

медоносів, може мати різне забарвлення і тому він не може бути забракований тільки за показником кольору.

*Прозорість меду.* Натуральний мед через присутність в ньому білкових речовин має мутність (опалесценцію), яка збільшується при зародженні кристалів глюкози. Тому прозорість меду вказує на його можливу фальсифікацію. Консистенція недавно викачаного меду може бути рідка (акацієвий, конюшиновий) і дуже густа (хвойний, вересовий), залежить від температури, вологості повітря, хімічного складу меду, зокрема вмісту декстринів, які мають високу в'язкість. Мед, зібраний у вологу погоду, рідший меду, отриманого в суху погоду. Через 1-2 місяці після відкачування він кристалізується і набуває більш щільної консистенції. З кількох сторони консистенцію не закристалізованого меду (його реологічні властивості) характеризують в'язкістю, а закристалізованого меду – пенетрацією.<sup>8</sup>

*В'язкість меду* виражається в абсолютних одиницях – пузах, або в умовних одиницях – відношенні швидкості стікання меду через якийнебудь отвір до швидкості стікання води. В'язкість меду при 20 °С коливається в межах від декількох десятків до декількох сотень пуаз. Вона залежить від вмісту води в меді і його температури. Пуаз означає роботу, необхідну для того, щоб зрушити на 1 см протягом однієї секунди паралельно один до одного два шари меду площею в 1 см<sup>2</sup> кожний. Чим вища температура меду, тим менша його в'язкість. При нагріванні меду до 30-40 °С його в'язкість зменшується досить швидко, а потім повільніше. Коефіцієнт в'язкості меду (якщо для води він дорівнює 1) при різних його температурах буде наступним:

Відповідно, мед, взятий з вулика температурою 30 °С, має в'язкість 380 – майже в 4 рази менше порівняно із в'язкістю, яку він буде мати, коли охолоне до 20 °С (1400). Звідси зрозуміле правило практики – відкачувати мед відразу після відбирання рамок з вулика, не допускаючи його охолодження. В'язкість меду пов'язана з вмістом білків і олігосахаридів. Для більшості квіткових медів величина її не залежить від швидкості зрушення; в деяких випадках така залежність спостерігається. Мед може витягуватись в довгі еластичні нитки (мед з деяких видів евкаліпта, опунції). Мед з мануки, вереса, іноді з гречки виявляє тиксотропію: його в'язкість в стані спокою значно більша, ніж при перемішуванні. Тиксотропія характерна для меду, який містить від 1,0 до 1,9 % білків. При збільшенні вмісту води у меді на 10 % його динамічна в'язкість знижується, причому в неоднаковій мірі: найбільше зниження – у 30-45 разів – при 20-30 °С, менше – в 8-14 разів – при більш високих температурах. Підвищення температури на 10 °С призводить до зниження в'язкості меду в 3-4 рази при меншому вмісті води і в 1,5-2 рази при більшому її вмісті.<sup>9</sup> При температурі 45 °С в'язкість води дорівнює 0,6.

Сорти меду залежно від в'язкості поділяють на п'ять груп:

1) дуже рідкий – акацієвий, конюшиновий;



- 2) рідкий – ріпаковий, гречаний, липовий;
- 3) густий – кульбабовий, еспарцетовий;
- 4) клейкий – падевий;
- 5) желеподібний – вересовий.

Крім вищезазначених є кам'яний мед, який зустрічається дужерідко. Роблять його дикі бджоли, відкладаючи з невеликою кількістю воску в кам'янистих ущелинах гір Абхазії. Він палевого кольору, має приємний аромат і смак, твердий, відламується шматочками разом з воском, не липкий, зберігається без тари, не знижуючи своїх якостей тривалий час. Кам'яний мед містить багато глюкози, через що малогігроскопічний. Він має найменшу кількість води (12-14 %) і кристалізується настільки щільно, що нагадує льодяник. Порошкоподібний мед зустрічається ще рідше. Джерело його одержання поки-що не виявлене. Припускають, що це падезь з якихось рослин. Він містить велику кількість глюкози і мелицитози, практично негігроскопічний. Звичайний натуральний мед зробити сухим, порошкоподібним поки-що не вдавалось. Навіть при видаленні під вакуумом всієї води мед ставав твердим і подрібнити його в порошок не вдавалось, оскільки гігроскопічність була настільки великою, що такий мед з повітря всмоктував воду і ставав клейким. Кристалізацією або садкою меду називають процес його перетворення з рідкого сироподібного стану в кристалічний. Це природний процес, який не погіршує його якості. При герметизації свіжий мед роками може не кристалізуватися.

При кристалізації кристали глюкози випадають в осад, а рідка частина – фруктоза, обволікає їх, тому закристалізований мед липкий. Відомо, що мед – це перенасичений розчин глюкози в присутності фруктози, декстринів і т.д. Кристалізація меду починається з його поверхні, в якій при випаровуванні води перенасиченість розчину збільшується, що і служить причиною викристалізування глюкози. Кристали глюкози, маючи питому вагу 1,56, важчі самого меду (при 20 % водності питома вага меду 1,416). Вони повільно опускаються на дно, насичуючи всю товщину маси меду первинними кристалами, навколо яких продовжується процес кристалізації глюкози. Мед ніби “сідає”, тому нерідко кристалізацію меду називають “садкою”. Залежно від розмірів кристалів розрізняють три види закристалізованого меду:

- крупнозернистий – розмір кристалів більше 0,5 мм;
- дрібнозернистий – кристали помітні, але менші 0,5 мм;
- салоподібний – кристали не помітні.

На процес кристалізації впливають фактори:

1. Співвідношення цукрів у меді (вміст глюкози). У процесі кристалізації фруктоза знаходиться в рідкому стані, кристалізуючи її елементами є глюкоза і сахароза. Чим більше фруктози містить мед, тим довше він залишається рідким. Часто фруктоза утворює рідкий шар зверху, що є ознакою незрілості меду. Відповідно, чим вищий вміст глюкози, тим швидше кристалізується мед. При вмісті глюкози менше 30% мед не кристалізується.

Кристалізацію меду прискорюють сахароза і мелецитоза, мальтоза затримує її.

2. Масова частка води в меді. При вмісті в меді води 16–20 % кристалізація проходить швидко, більше 21% – мед довгий час залишається рідким. Як правило, зрілий мед з масовою часткою води до 18,5% рівномірно кристалізується по всьому об'ємі. Іноді в закристилізованому меді можна помітити сиропоподібну рідину. Цькажує на великий вміст у ньому плодового цукру (фруктози), що слабко кристалізується. Дещо своєрідно протікає кристалізація незрілого меду, який містить більше 21–22 % води. Часто у ньому утворюється два шари: верхній – більш рідкий і нижній – щільний. Такого ж вигляду набуває мед, який довго зберігають при температурі 25–28 °С. Утворений над кристалічною масою рідкий шар має підвищений вміст води, мед втрачає товарний вигляд. Іноді зрілий мед при зберіганні в герметично закритій тарі (бідони, молочні фляги) розшаровується.

3. Наявність центрів кристалізації. Мед містить більшу або меншу кількість первинних (зародкових) кристалів, навколо яких відбувається викристалізування глюкози (виноградного цукру). Це – найменші кристали глюкози, які служать зародками кристалізації меду, тобто центрами, або гніздами, з яких відбувається подальша кристалізація всього меду. Первинні (зародкові) кристали можна помітити в будь-якому прозорому меді. Вони утворюються на стінках комірок, коли стільники після відкачування меду дають бджолам для просушування і тим більше, якщо залишають без обсушування з залишками меду до наступного року. Звідси вони потрапляють в мед. Зародкові кристали можуть утворюватись при дозріванні меду, а також під час його зберігання, коли внаслідок випаровування води перенасиченість розчину цукру збільшується. Вони можуть потрапляти в мед також з нектару, який у суху жарку, вітряну погоду стає густішим і цукор, який є в ньому, частково викристалізується. Крім того, різні домішки у вигляді пилкових зерен, протеїнів, мінеральних солей значно прискорюють процес кристалізації, утворюючи нові центри, навколо яких сформуються кристали.

Від кількості зародкових кристалів в меді залежить швидкість кристалізації і розміри кристалів. Чим більше первинних кристалів в меді, тим у більшій кількості гнізд відбувається закристилізування його; чим ближче ці кристали знаходяться один до одного, тим скоріше він закристилізується і тим меншого розміру будуть кристали.

4. Температура зберігання. Швидкість кристалізації крім ботанічного походження меду залежить також від умов його зберігання, температури і вологості навколишнього повітря. Так, при 13–14 °С кристалізація проходить швидко: при 27–32 °С – припиняється, при температурі 40 °С кристали розчиняються (розпускаються) і мед стає рідким. Різкі коливання температури значно прискорюють процес кристалізації – відбуваються зміни в перенасиченості розчинів цукрів.

5. **Склад меду.** Кристалізація меду залежить також від його хімічного складу. Якщо в складі меду відзначається підвищений зміст декстринів і колоїдів, то швидкість кристалізації буде уповільнена. Мед, у якому міститься велика кількість глюкози, кристалізується швидше у великі, не грубі кристали. Мед з великим відсотком вмісту фруктози, кристалізується дуже повільно і неправильно, утворюючи дрібні кристали. Мед, що містить велику кількість мінеральних речовин, кристалізується поступово і не утворює шарів. Грубими і великими кристалами кристалізується мед, що містить велику кількість сахарози.

6. **Стан спокою, перемішування.** Перемішування меду під час його кристалізації сприяє подрібненню утворених кристалів, в результаті чого кількість зародкових кристалів збільшується, а відповідно прискорюється процес кристалізації. Стан спокою під час кристалізації навпаки сповільнює швидкість процесу. При розпусканні кристалів і фільтрації в процесі фасування меду, зменшується кількість центрів концентрації. Ці закономірності допомагають керувати процесом кристалізації меду. Для отримання салоподібної консистенції створюють умови швидкої кристалізації: вносять у мед “затравку” із закристилизованого, добре подрібненого меду в кількості 0,1 % (за масою) і часто його перемішують при температурі 13-14 °С. Крупнозерниста садка утворюється при повільному процесі. Для цього затравку вносять в меншій кількості, без розтирання (з крупних кристалів) і мед витримують при температурі 20-22 °С за повного спокою.

Процес кристалізації багато в чому визначається рівнем вмісту у меді домішок речовин, що не здатні до кристалізації. Так, через великий вміст колоїдних речовин, білків, декстринів повільно кристалізуються меди з акації, шавлії, вишні, падеві; швидко – гречаний, соняшниковий, еспарцетовий, люцерновий, бавовниковий (вони містять мелицитозу). Закристизований мед порівняно з сироподібним менш гігроскопічний, і у відкритому посуді він довше зберігається без закисання. Його легко можна перетворити в рідкий, нагріваючи на водяній бані. Не слід нагрівати мед вище 60-65 °С, а коли він розпуститься, мед необхідно швидко охолодити.

*Запах або аромат меду* – важлива ознака його якості. Мед володіє специфічним приємним ароматом, що в основному залежить від ароматичних речовин, які містяться у квітках рослин-медоносів, тривалості й умов зберігання, а також нагрівання і наявності домішок. Кожний сорт меду має специфічний, властивий лише даному сорту аромат. Наприклад, вересовий, гречаний, липовий – мають добре виражений аромат, тоді як соняшниковий, з Іван-чаю – мають слабкий аромат. Цінні сорти меду відрізняються звичайно ніжним, приємним ароматом (липовий, акацієвий). Є сорти меду з неприємним запахом (тютюновий, чебрецевий). Аромат є складовою частиною букета, тобто сумарного смакового відчуття від меду в ротовій порожнині. На основі цього показника можна судити про якість і в деякій мірі про ботаничне походження меду. Інтенсивність аромату залежить

від якості і складу летких ароматичних речовин в меді. Однак, якщо квітковий аромат для кожного меду різний, то медовий характерний для всіх медів, у тому числі і для цукрових. Ці речовини утворюються при ферментативних процесах, що відбуваються в меді, тому медовий аромат виникає не відразу після запечатування бджолами стільників, а протягом певного часу. Закінчується формування медового аромату до третього-п'ятого місяця зберігання. Оскільки медовий аромат утворюється з продуктів ферментативних перетворень цукрів, амінокислот, вітамінів та інших речовин, то він генерується, поки діє ферментативна система. При тривалому зберіганні, а також при високому нагріванні ферменти руйнуються та інактивуються, у результаті чого утворення ароматичних речовин припиняється і надалі медовий аромат зникає. В даний час визначено близько 200 ароматичних речовин меду, а надалі число ідентифікованих з'єднань може досягти 500 і більше, тому що квітковий мед кожного конкретного виду має свій набір летких речовин, що перейшли в нього разом з нектаром. Аромат може служити критерієм для бракування меду (коли присутні не властиві меду запахи). Квітковий аромат меду зникає при шумуванні, тривалому й інтенсивному нагріванні, при додаванні тростинного і штучно інвертованого цукру, патоки і т.д., а також після згодовування бджолам цукрового сиропу у великій кількості. Мед швидко і легко сприймає запахи зовнішнього середовища, тому зберігати його потрібно в чистій тарі і в провітрюваних приміщеннях, подалі від продуктів з сильним запахом (риба, копченості). Смак. Натуральний квітковий мед всіх сортів має солодкий смак і виявляє подразнюючу дію на слизову оболонку ротової порожнини та глотки – відчувається терпкість різної інтенсивності. Цими властивостями не наділений штучно інвертований цукор, цукровий мед. Різні сорти меду за смаком значною мірою відрізняються один від одного. Смак меду обумовлюється наявністю цукрів левулези і декстрози, він змінюється від наявності в меді ферментів, колоїдів, кислот, ефірів та деяких інших компонентів. Всі меди викликають відчуття солодкості і легкої кислоти. Інтенсивність солодкості різних медів неоднакова. Умовно розрізняють меди приторні (з гречки, білої акації), солодкі (більшість медів), помірно солодкі (з буркуна, бавовника, падеві меду). Багатьом медам властиві різноманітні присмаки. Присмак може бути тонким, ніжним (мед з малини, конюшини), гострим або різким (гречаний, деякі липові) і навіть неприємним (мед з каштана, тютюну).

Відчуття кислоти залежить від рН меду, вмісту в ньому води, агрегатного стану. На смак меду впливають концентрація цукрів і їх співвідношення, а також в'язкість і температура.

Монофлорні меди мають характерний стійкий смак і аромат, властивий тільки даному виду меду. Змішані можуть мати різноманітний смак і запах, тому класифікація їх за даною ознакою нині ще не встановлена.

*Смакові відчуття*, які викликає мед називають букетом. Досвідчені дегустатори за букетом меду, кольором, ступенем

кристалізації, в'язкістю можуть визначити його походження. Так, наприклад, за букетом можна визначити домішки паді, яка менш солодка і за смаком нагадує солод.

На смакові якості меду так само, як і на колір, можуть впливати умови його відкачування, переробки і зберігання. Закислі меди спочатку мають букет дуже ароматних фруктів, а потім стають кислими на смак із'являється кислий запах. Нагрівання понад 60 °С додає йому смак карамелі, присутність цвілі – гіркоту. Наявність невластивого сорту присмаку – ознака недоброякісності продукту. Смак може служити об'єктивним показником при бракуванні меду. Відповідно до стандарту він повинен бути солодким, приємним на смак, без сторонніх присмаків. Заборонено допускати в продаж мед з карамельним, надмірно кислим, прогірклим, пліснявим, збродженим смаком, з кислим, гірким та іншими неприємними присмаками. Допускається слабо гіркий присмак в каштановому, вербовому, тютюновому і падевому медах.

### **Методи визначення фальсифікованого меду:**

1. У невелику пробірку беруть пробу меду, додають дистильованої води і розчиняють його. В осаді або на поверхні негайно ж і виявиться небажана механічна домішка до нього.

2. Домішки крейди можна знайти, якщо до проби меду, розведеного дистильованою водою, додати трохи крапель якої-небудь органічної кислоти або оцту. При наявності крейди відбувається скипання суміші унаслідок виділення вуглекислого газу.

3. Щоб виявити домішки борошна або крохмалю, що можуть бути додані до меду для додання йому видимості кристалізації, необхідно в прокип'ячений і охолоджений розчин меду влити декілька крапель розчину йодистого калію. Поява в ньому синього забарвлення і буде свідчити про наявність такого роду домішок.

4. Домішку до меду крохмальної патоки можна визначити нашатирним спиртом, що краплинами додають до проби меду, попередньо розчиненого в дистильованій воді (одна частина меду і дві — води). При наявності крохмальної патоки досліджуваній розчин забарвлюється в білий колір, у ньому випадає бурий осад. Мед з домішкою крохмальної патоки грузлий, тягучий і не кристалізується при збереженні.

**Визначення допустимого вмісту інвертованого цукру.** У колбу відміряють 10 мл 1%-ного розчину червоної кров'яної солі, 2,5 мл 10%-ного розчину лугу і 5,8 мл 0,25%ного розчину досліджуваного меду. Вміст колби нагрівають до кипіння, кип'ятять 1 хв і додають 1 краплю 1%-ного розчину метиленового блакитного. Якщо рідина не втрачає кольору, то в досліджуваному меді інвертованого цукру не менше 70%; такий мед фальсифікований.

**Визначення домішок штучно інвертованого меду.** Для визначення в меді домішок штучно інвертованого цукру користуються реакцією,

основаною на тому, що при перетворенні тростинного (бурякового) цукру в інвертований посередником кислот частина левульози (плодового цукру) руйнується. При цьому утворюється оксиметил-фурфурол, розчинний у воді. Останній в присутності концентрованої хлористоводневої кислоти і резорцину дає вишнево-червоне забарвлення.

В фарфорову ступку беруть 4-6 г меду, додають 5-10 мл ефіру і старанно розтирають товкачиком, ефірну витяжку зливають у фарфорову чашку (годинникове скло) і додають 5-6 кристаликів резорцину. Ефір випаровують при кімнатній температурі. Потім на сухий залишок наносять 1-2 краплі концентрованої хлористоводневої кислоти (питома маса 1,125).

Облік реакції:

- брудно-зелений або жовтий колір – негативна;
- оранжевий або слабо-рожевий – слабопозитивна (спостерігається при підігріванні меду);
- червоний, вишнево-червоний, оранжевий, що швидко переходить у червоний, – позитивна (мед містить суміш штучного інвертованого цукру).

*Таблиця 21*

**Діастиазне число (од.Готе)**

Компонент	Номери пробірок										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10%-ний розчин меду, мл	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15,1
Дистильована вода, мл	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,4	4,0	2,3	-	-
0,58%-ний розчин кухонної солі	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 %-ний розчин крохмалю, мл	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Діастиазне число (од. Готе)	50	38	29,4	23,8	17,9	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3

**Визначення сахарози (тростинного цукру).** У колбу на 200 мл відміряють 5 мл 10%-ного розчину меду і 45 мл води. В колбу вставляють термометр і поміщають на водяну баню, яку попередньо нагрівають до 80°C. Доводять температуру вмісту колби до 68-70°C (протягом 2-3 хв), швидко добавляють 5 мл хлористоводневої кислоти в розведенні 1:5, перемішують струшуванням, витримують при цій температурі 5 хв і відразу охолоджують до 16-18°C. Перед вийманням термометра із колби його попередньо споліскують дистильованою водою. Інверт нейтралізують 10%-ним розчином їдкого натрію при індикаторі метилоранжі (1-2 краплі) до оранжево-жовтого

забарвлення. Об'єм інверта доводять до 200 мл і триразовим перевертанням колби перемішують одержаний 0,25%-ний розчин меду.

Визначення інвертованого цукру в даному розчині проводять за методикою визначення інвертованого цукру.

Вміст сахарози в меді вираховують за формулою:

$$C = (X - Y) \cdot 0,95,$$

де: C – вміст сахарози в меді, %;

X – вміст інвертованого цукру після інверсії, %;

Y – вміст інвертованого цукру до інверсії, %.

**Визначення домішок сахарози (тростинного цукру).** При фальсифікації меду сахарозою погіршуються органолептичні показники, понижується діастазна активність, вміст мінеральних речовин та інвертованого цукру, а кількість тростинного цукру підвищується. Фальсифікат має праве повертання. Отже, для виявлення даного виду фальсифікації необхідно визначити органолептичні показники, діастазну активність, вміст золи, тростинного та інвертованого цукру, оптичну активність.

**Визначення цукрового меду.** Цукровий (підкормочний, експресний) мед – продукт переробки бджолами сиропу, виготовленого із тростинного (бурякового) цукру. Виробництво цукрового меду вважається фальсифікацією і продаж його під виглядом бджолиного забороняється. Свіжовідкачаний цукровий мед має рідку консистенцію, світле забарвлення, слабовиражений аромат, властива натуральному меду терпкість відсутня.

Цукровий мед визначають за такими показниками: аромат (запах старих сотів), смак (прісний, пустий), консистенція (у свіжовідкачаного – рідка, при зберіганні – густа, клейка, липка, студениста), кристалізація (салоподібна), пильцевий склад (не має домінуючого пилку одного виду рослин), загальна кислотність не більше 1°, вміст сахарози більше 5%, золи — значно нижче 0,1%. Фальсифікат має праве повертання.

### **Контрольні питання:**

1. За якими показниками визначається цукровий мед?
2. Які методики визначаються фальсифікацію меду?
3. Якими речовинами можна сфальсифікувати мед?

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Агєєв В. М. Промислове птахівництво /В. М. Агєєв, Ф. Ф. Алексєєв, М. А.Асріян. – М. : Агропромиздат, 1985. – 312 с.
2. Александров В. А. Практикум по животноводству / В. А. Александров, А. Ф. Верениченко, Н. С. Щевелева. – М. : Колос, 1984. – 256 с.
3. Арзуманян Е. А. Животноводство / Е. А. Арзуманян, А. П. Бегучев, В. И. Георгиевский. – перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1991. – 512 с.
4. Биковська Н. З. Сучасна енциклопедія тваринництва : 1200 порад фахівців / Н. З. Биковська. – Донецьк : ТОВ ВКФ "БАО", 2004. – 351 с.
5. Богданов Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 624 с.
6. Броварський В. Д. Розведення та утримання бджіл / В. Д. Броварський, І. Г. Багрій. – К. : Урожай, 1995. – 221 с.
7. Васильева Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 253 с.
8. Вертійчук А. І. Технологія виробництва продукції тваринництва / А. І. Вертійчук, М. І. Маценко. – К. : Урожай, 1995. – 376 с.
9. Веселовский В. Б. Некоторые данные по изучению лактационной деятельности ярославского скота / В. Б. Веселовский. – Ярославль, 1930. – С. 55–60.
10. Ветеринарна клінічна біохімія / [В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.]. – Біла Церква, 2002. – С. 150–152.



11. Генетика / [Е. К. Меркурьева, З. В. Абрамова, А. В. Бакай и др.]. – М. : Агропромиздат, 1991. – 446 с.
12. Генетика сільськогосподарських тварин / [ред. В.С. Коновалов та ін.]. – К. : Урожай, 1996. – 432 с.
13. Георгиевский А. В. Физиология сельскохозяйственных животных / А. В. Георгиевский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 511 с.
14. Герасименко В. Г. Биохимия продуктивности и резистентности животных / В. Г. Герасименко. – К. : Высшая школа, 1987. – 223 с.
15. Герасименко В. Г. Біохімія продуктивності тварин / В. Г. Герасименко. – К. : Наука, 1976. – 464 с.
16. Годівля сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : ВТД, 2004. – 510 с.
17. Голиков А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных / [А. Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков и др.] – М. : Агропромиздат, 1991. – 432 с.
18. Горбатенко І. Ю. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин / І. Ю. Горбатенко, М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2006. – 218 с.
19. Давиденко В. М. Біологічні фактори інтенсифікації відтворення яєць / В. М. Давиденко. – К. : Аграрна Наука, 1998. – 254 с.
20. Дахновский Н.В. Интенсивное птицеводство в США / Н. В. Дахновский. – М.:МСХ СССР, 1959. – 127с.
21. Деревянко О. Ф. Овцеводство, козоводство и технология производства шерсти и мяса / О. Ф.Деревянко, Т. Я.Кустова. – К. : Вища школа, 1990. – 327 с.
22. Іванов В. О. Біологія свині / В. О. Іванов, В. М. Волощук. – К. : Нічлава, 2009. – 304 с.
23. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / Й. З. Сірацький, Є. І. Федорович, Б. М. Гопка, В. С.Федорович. – К. : Вища освіта, 2009. – 280 с.

24. Кононський О. І. Біохімія тварин / О. І. Кононський. – К. : Вища школа, 1994. – 439 с.
25. Красота В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – М. :Агропромиздат, 1990. – 463 с.
26. Малахов А. Г. Биохимия сельскохозяйственных животных / А. Г. Малахов, С. И. Вишняков. – М. : Колос, 1984. – 336 с.
27. Мегедь А. Г. Пчеловодство / А. Г. Мегедь, В. П. Полищук. – К. : Вища школа, 1990. – 325 с.
28. Седіло Г. М. Біохімія, морфологія і патологія вовни / Г. М. Седіло, І. А. Макар, В. В. Гуменюк. – Л. : ПАІС, 2006. – 160 с.
29. Тараненко А. Г. Регуляция молокообразования / А. Г. Тараненко. – Л. : Агропромиздат, Ленинградское отд-ние, 1987. – 237 с.
30. Таранов М. Т. Биохимия и продуктивность животных / М. Т. Таранов. – М. : Колос, 1976. – 240 с.
31. Технологія виробництва продукції свинарства / [В. І. Герасимов, Д. І. Барановський, А. М. Хохлов та ін.]. – Х. : Еспада, 2010. – 448 с.
32. Технологія виробництва продукції тваринництва / [О. Т. Бусенко, В. Д. Столюк, О. Й. Могильний та ін.] ; за ред. О. Т. Бусенко. – К. : Вища освіта, 2005. – 496 с.
33. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко. – Л. : Агропромиздат, 1988. – 240 с.
34. Янчева М. О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів / М. О. Янчева, Л. В. Пешук, О. Б. Дроменко. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 304 с.

Навчальне видання

# **Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин**

Методичні рекомендації

Укладач: **Галушко Ірина Анатоліївна**

Формат 60x84 1/16 Ум.друк.арк. 7,6

Тираж 50 прим. Зам. №301

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020 м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.