

**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**

**ЗБЕРІГАННЯ ТА КОНТРОЛЬ**  
**ЯКОСТІ КОРМІВ**

**Методичні рекомендації**  
**для виконання лабораторно-практичних занять**  
**для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр»**  
**спеціальності 204 - «ТВПШТ»**  
**денної та заочної форм навчання**

**Миколаїв**  
**2020**

УДК 636.085.3

341

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 24 березня 2020 р., протокол № 8.

Укладач:

О. О. Кравченко – канд. с.-г. наук, доц. кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський НАУ

Рецензенти:

Г. А. Коцюбенко – доктор с.-г. наук, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет;

Г. І. Калиниченко – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2020

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 4  |
| Основні правила техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт.....   | 5  |
| МОДУЛЬ 1. Органолептична оцінка кормів та відповідність їх стандартам.....  | 6  |
| Лабораторна робота 1. Відбір середньої проби різних видів кормів для дослідження.....                             | 6  |
| Лабораторна робота 2. Органолептична оцінка соковитих кормів. Визначення класу згідно стандарту.....              | 11 |
| Лабораторна робота 3. Органолептична оцінка грубих кормів. Вимоги до них за держстандартом.....                   | 18 |
| Лабораторна робота 4. Органолептична оцінка концентрованих кормів та кормів тваринного походження...              | 27 |
| МОДУЛЬ 2. Контроль фізико-хімічних властивостей кормів. Лабораторні методи оцінки якості різних видів кормів..... | 35 |
| Лабораторна робота 5. Лабораторна оцінка грубих кормів.....   | 36 |
| Лабораторна робота 6. Лабораторна оцінка соковитих кормів. Оцінка силосу за рН.....                               | 48 |
| Лабораторна робота 7. Лабораторна оцінка концентрованих кормів та кормових добавок.....                           | 59 |
| Лабораторна робота 8. Вади кормів. Токсико-мікологічний контроль якості кормів.....                               | 64 |
| Література.....   | 79 |
| Додатки.....  | 80 |

## ВСТУП

Підвищення продуктивності тварин залежить не тільки від збільшення валового збору кормів, але і від їх якості. Тому виробництво повноцінних кормів та зниження втрат поживних речовин при їх заготівлі і зберіганні є одним з важливих факторів покращення кормової бази тваринництва. Головною умовою зростання виробництва тваринницької продукції є інтенсифікація кормовиробництва і підвищення якості кормів до рівня вимог не нижче стандарту 1-го класу.

Якість кормів встановлюють на основі органолептичної оцінки, хімічних показників складу та поживності. Основними критеріями оцінки якості кормів є масова частка сухої речовини в кормі та її перетравність, яка значною мірою відображає енергетичну поживність корму та вміст в ньому перетравного протеїну.

У процесі заготівлі, зберігання та використання в кормах можуть відбуватися складні процеси, в результаті яких якість їх істотно змінюється.

Якість зеленої маси доцільно контролювати протягом всього періоду використання. Основний показник якості – вміст сухої речовини та її склад. У міру росту в рослинах визначають вміст протеїну, білка, нітратів, нітритів, каротину та деякі інші показники.

При заготівлі грубих кормів основну увагу приділяють вологості маси. У разі закладання в скирти або сховища маси з підвищеною вологістю в кормах розвиваються плісеневі гриби та інші мікроорганізми, що призводить до накопичення в них мікотоксинів.

При заготівлі сінажу необхідно насамперед контролювати вологість маси, а через 1,5-2 міс визначати кислотність, вміст окремих органічних кислот, ступінь руйнування білка за кількістю небілкових сполук, аміаку.

Якість та поживність силосу також можна контролювати за його вологістю, величиною рН, вмістом органічних кислот, наявністю аміачного азоту та інших небілкових азотовмісних сполук.

При організації робіт по контролю за якістю кормів необхідно дотримувати єдиних умов відбору та підготовки зразків до аналізу. Перед відбором зразків визначають мету досліджень та кількість показників, на основі яких буде оцінюватися якість корму.

## **ОСНОВНІ ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

Робота в лабораторії вимагає уваги та обережності для запобігання нещасним випадкам, які можуть статися внаслідок недбалого ставлення до їдких, горючих і отруйних речовин, недотримання техніки безпеки під час роботи з приладами.

На заняття студенти повинні приходити в чистому, охайному спецодязі, дотримуватись певних правил виконання робіт, а саме:

- при змішуванні концентрованої кислоти з водою лити кислоту у воду, а не навпаки;
- у разі потрапляння на відкриті ділянки шкіри концентрованої кислоти або лугу слід негайно промити їх великою кількістю води. При опіку кислотами промити уражене місце 3-5%-м розчином соди, а при опіку лугами 2-3%-м розчином борної чи оцтової кислоти. Після цього уражену ділянку знову промити водою;
- роботи, пов'язані з виділенням шкідливих і отруйних речовин (хлору, сірчистого газу, оксидів азоту, аміаку тощо), треба виконувати тільки у витяжній шафі;
- кристалічний луг слід брати тільки пінцетом, щоб запобігти потраплянню навіть найдрібніших його частинок на шкіру, а особливо в очі;
- набираючи рідину в піпетку, треба стежити за тим, щоб кінчик її був занурений у рідину, інакше остання дуже швидко засмоктується в рот;
- при перенесенні посудини з гарячою рідиною треба відсторонити її від себе, тримати обома руками, притримуючи однією, прикритою рушником чи ганчіркою, під дно;
- слід пам'ятати, що лужні розчини киплять з поштовхами, тому склянки з ними на електроплиті можуть перекинутись;
- при перегонці не залишати прилад без нагляду, стежити, щоб через холодильник постійно протікала холодна вода;
- скляний посуд під час роботи з ним і миття легко б'ється. Для запобігання пораненню рук треба обережно з ним поводитись;
- слід бути обережними під час роботи з електроприладами. Не дозволяється виконувати самостійно будь-які ремонтні роботи;
- після закінчення роботи прилади треба вимкнути і перекрити водопровідні та газові крани;
- при неполадках у приладах, апаратах треба звертатися до викладача або лаборанта.

# МОДУЛЬ 1

## ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА КОРМІВ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ ЇХ СТАНДАРТАМ

### Лабораторна робота №1, 2

**Тема: Відбір середньої проби різних видів кормів для дослідження**

**Мета заняття:** вивчення правил відбору середньої проби різних видів кормів для лабораторного дослідження.

**Методичні вказівки:** *Виїмка або разова проба* – це кількість корму, взятого з одного місця на певній глибині залягання маси або відбір від партії для складання вихідного зразка. *Вихідний зразок (загальна проба)* – це сукупність усіх виїмок від однієї партії корму, взятих у різних місцях сховища, скирти, вагона тощо. *Середню пробу* або зразок відбирають із загальної проби після ретельного її перемішування. Середня проба повинна повністю відбивати якість досліджуваних кормових засобів (грубих, концентрованих, комбінованих кормів, гранул, брикетів, преміксів, кормових добавок та ін.). Її слід відбирати з кожної партії корму, а при необхідності із годівниць.

Відібрані проби корму потрібно упакувати. Для упаковки проб використовують чисту тару, а для бактеріальних досліджень – стерильну. Для упаковки можна використовувати фанерні ящики, скляні банки, поліетиленові пакети, паперові мішки. Деякі проби кормів при необхідності консервують.

На кожну пробу корму оформляють супровідний документ, в якому вказують дані про наявність, зберігання та використання кормів, місце відбору середніх проб, вид корму, ким та звідки взятий корм, причина відправки проби корму на дослідження. Якщо корм став причиною захворювання тварин, то вказують основні клінічні ознаки захворювання, патологоанатомічну картину (якщо були загиблі тварини). Вказують поштову адресу відправника, дату, посаду та підпис особи, що відправила корм на дослідження.

В залежності від поставленої мети в лабораторії, крім органолептичного дослідження, проводять ботанічний та хімічний

аналіз, мікроскопію (на наявність мікрофлори), а також їх посіви на штучні поживні середовища та біопроби на лабораторних тваринах.

На основі результатів проведених досліджень лабораторія дає своє письмове заключення (експертизу) та рекомендації на подальше використання даної партії корму. Оцінка доброякісності кормів, контроль за їх згодовуванням дають можливість попередити захворювання тварин, що викликаються згодовуванням неїстівних та отруйних домішок, чи кормів уражених грибами чи мікроорганізмами, кормів зіпсованих в процесі зберігання чи порушення технології їх заготівлі, переробки, здобрування, гранулювання чи брикетування, підготовки їх до згодовування та ін.

Відбір середніх проб та дослідження окремих кормів чи кормових добавок мають свої особливості.

**Середню пробу сіна** відбирають не раніше ніж за 30 днів після заготівлі згідно ГОСТ. Із кожних 25 м непересованого сіна, з 20 різних місць скирти відбирають пробу 5 кг, а з неї середню пробу близько 1 кг. Із пресованого сіна з однієї платформи вагона беруть пробу з 3% кіп. Окремі виїмки (по 200-250 гр.) з тюків беруть після зняття з них шпагату чи дроту, знімаючи з першого верхній чи крайній пласт, з другого – під ним лежачий, з третього – середній і так далі. Не слід брати середню пробу з різнорідного корму.

Відібрані жмути (або пластини) грубого корму складають на поліетиленовій плівці, брезенті чи мішковині і обережно перемішують. При цьому випадкові домішки включаючи крупні стебла, відкидають. З різних ділянок відібраного корму (не менш як з 10 місць) відбирають жмути по 50-70 гр. і формують дві середні проби корму по 500 гр.: одна для визначення ботанічного складу, інша для проведення лабораторних досліджень. Лабораторні зразки обережно загортають в папір і запаковують в ящик. Окремо для визначення вологості близько 300 гр. сіна кладуть у банку і щільно закривають.

**Середню пробу трави** беруть з 8-10 ділянок пасовища, чи загону, розташованих по діагоналі, площею 1-2м<sup>2</sup> кожна, траву скошують на висоті 3-5 см, перемішують і вибирають зразки. Трава відібрана для ботанічного і лабораторного дослідження повинна бути сухою. Середня проба трави повинна складати 1-2 кг, її ділять на дві частини: одну для визначення ботанічного складу, іншу – для проведення інших досліджень. Проби та етикетки складають в поліетиленові пакети і відправляють відразу у лабораторію.

**Середню пробу силосу і сінажу** відбирають згідно стандарту. Проби для дослідження беруть до початку згодовування, але не раніше як через 1 міс. Після його закладання, тобто після закінчення процесу силосування.

З траншей, що містять до 400 м маси, пробу вибирають одноразово з однієї точки по центру споруди, а з траншей більшої місткості – з трьох точок, бажано по діагоналі на рівній відстані і не ближче 1 м від бокових та 3-5 м від причілкових стін.

Із силосних та сінажних башен зразки беруть у трьох точках: у центрі та на відстані 2 м від стіни. Верхній шар силосу і сінажу в проби не включають.

Зразки ретельно перемішують і відбирають одну середню пробу близько 1 кг, яку поміщають у скляну банку або поліетиленовий пакет і старанно герметизують. При необхідності проби консервують сумішшю хлороформу з толуолом в співвідношенні 1:1 з розрахунку 5 мл суміші на 1 кг корму.

Консервант вносять рівними частинами на дно ємкості, посередині і зверху. До тари прикріплюють етикетку, в якій вказують місце де взяті проби, назву корму, тип сховища та ін.

Для дослідження проба повинна поступити до лабораторії не довше як 24 год. від часу її відбору.

**Середню пробу коренебульбоплодів** відбирають від кожної партії. Якщо в партії менше 100 місць (контейнери, ящики) проби беруть з трьох місць упаковки, якщо маса партії понад 100т, тоді на кожні 50 місць додатково беруть по одній упаковки, з яких відбирають середню пробу.

З буртів і траншей проби беруть з верхньої середньої та нижньої частини. Для лабораторного дослідження відбирають понад 100 коренів або бульб, сортують їх за величиною на великі, середні та малі, кожну фракцію зважують і вираховують відсоткове співвідношення. Середня проба буряків повинна бути масою не менш як 10% (6-8 кг), картоплі – 4-5 кг.

**Середню пробу зерна** відбирають щупами різних конструкцій (конусні, циліндричні, мішечні). При одиниці невеликої кількості зерна пробу беруть рукою з кожного мішка. Проби відбирають не менш як з 3-5 місць кожної ємкості із трьох глибин.

Щуп вводять жолобком вниз, а виймають повернувши жолобком вверху. Відібрані проби зсипають разом і перемішують. Потім висипають на стіл і вирівнюють у вигляді рівномірної поверхні



квадратом. Цей квадрат ділять по діагоналі на 4 трикутники, з яких вибирають два протилежних. Зерно, що залишилось знову перемішують і формують квадрат, який знову ділять на 4 трикутники і так далі... Так роблять до тих пір поки в пробі не стане біля 2 кг зерна, які і відправляють на лабораторні дослідження. З них 300г зерна насипають у банку, щільно закривають кришкою (для визначення вологості).

**Відбір проб трав'яних штучно висушених кормів.** Точкові проби трав'яного борошна, січки, гранул з насипів відбирають за допомогою щупів довільно з різних рівномірно розташованих місць поверхні. При висоті насипу до 1,5 м точкові проби відбирають з двох шарів (верхнього і нижнього), при висоті більше 1,5м – з трьох шарів верхнього, середнього і нижнього.

Точкові проби брикетів що зберігаються насипом, відбирають в ручну по всій поверхні насипу – 2-3 брикети з кожної точки на глибині не менше 15 см.

Маса точкової проби для розсипних і гранульованих кормів повинна бути не менш 0,2 кг. Середню пробу формують за правилом квадрата. Маса середньої проби для трав'яного борошна – 1 кг, для гранул і брикетів – 2 кг. Проби відправляють у водонепроникній тарі.

**Качани кукурудзи** відбирають з трьох глибин (10, 15 і 150 см) виймаючи з кожної по п'ять поряд лежачих качанів.

**Середню пробу комбікормів** у сховищах і коморах беруть щупом із п'яти різних місць, відступаючи 0,5 м від бортів, по всій глибині насипу за схемою конверта. Проби гранульованого і розсипного комбікорму з мішків відбирають з верхньої та нижньої їх частин. Якщо висота насипу комбікорму до 75 см, то проби відбирають з двох шарів, якщо висота насипу більша, тоді відбір проб проводять з трьох шарів. Середній зразок гранульованого корму відбирають так само як і розсипного. Вихідну пробу комбікорму висипають на рівну поверхню, формують квадрат і далі як і при відборі проби з зернових кормів. Якщо корми брикетовані, беруть брикети при виході із під преса через кожні 2 години. Затарені мішки розшивають і відбирають проби з мішка. Середній зразок вихідного зразка (6-8 брикетів). Їх розрихлюють і також шляхом поділу на квадрат відбирають 2 кг.

Середню пробу 2 кг ділять на 2 частини по 1 кг, кожену з яких поміщують в банку або поліетиленовий пакет. Одну пробу відсилають в лабораторію, а іншу зберігають для того, щоб при

непогодженні із висновком ветеринарної лабораторії направити ці зразки для повторного дослідження в іншу лабораторію.

**Відбір середніх проб макух та шротів.** Від кожної партії макухи відбирають по кілька плиток або по 0,5 кг з різних рівнів. Від кожної відібраної плитки беруть 8 частину. Після подрібнення та старанного перемішування квартуванням відбирають середню пробу (600-800 г), яку разом з паспортом направляють до лабораторії. Від кожної тони продукції беруть пробу 250 г, але не менш як 2,5 кг від партії.

Проби шроту відбирають як і проби зернових кормів.

**Відбір середньої проби кормового борошна тваринного походження.** Після зовнішнього огляду всієї партії чистим щупом беруть проби не менш як з 10% місць по діагоналі в кількості 50-100 г. Всі виїмки оцінюють на однорідність і змішують, формують два вихідних зразки по 500 г, поміщають в скляні банки з притертими корками. Одну банку віддають на дослідження іншу зберігають на протязі 3 місяців.

**Відбір середньої проби рибного борошна.** Здійснюють зовнішній огляд всієї партії, перевіряють стан тари і маркірування. Із партії вибирають для розкриття до 5% місць, з кожного мішка щупом беруть пробу 50-100 г. Усі зразки перемішують і з них вибирають пробу масою 1 кг (дві по 500 г).

**Для бактеріологічного дослідження кормів тваринного походження** пробу беруть профломбованим (обпаленим) щупом в стерильну колбу, яку закривають стерильним корком. Виїмки (20 г) змішують шляхом струшування із проби беруть долю 1 г і вносять в пробірку з 9 мл стерильного фізрозчину. Так роблять основне розведення 1 : 10, з нього роблять всі інші розведення та проводять посіви на інші середовища.

**Середню пробу водянистих кормів** беруть з такого розрахунку, щоб у ній було біля 150 г повітряно-сухої речовини. Пробу беруть після ретельного змішування корму в ємкості і поміщають в скляні банки з притертими корками.

### **Питання для самоконтролю**

1. Що таке разова, загальна та середня проби?
2. Назвати основні правила відбору для дослідження проби грубих кормів.
3. Основні правила відбору для дослідження проби соковитих кормів.
4. Основні правила відбору для дослідження проби концентрованих кормів.
5. Назвати основні правила відбору для дослідження проби кормових добавок кормів (макух, шротів), кормів тваринного походження.

## Лабораторна робота № 3, 4

**Тема: Органолептична оцінка соковитих кормів.  
Визначення класу згідно стандарту.**

**Мета заняття:** визначення якості соковитих кормів органолептичними методами. Вивчити нормативні вимоги до класів зеленого корму, силосу та сінажу.

**Матеріали та обладнання:** зразки соковитих кормів, галузевий стандарт якості зеленого корму ГОСТ – 46125-82, вимоги до класів силосу ДСТУ 4782:2007 та нормативні вимоги до класів сінажу ДСТУ 4684:2006

**Методичні вказівки:** До соковитих кормів належать силос, сінаж, коренебульбоплоди, зелена трава, баштанні культури, деякі відходи харчової промисловості. Всі вони містять багато води (65-90%), невелику кількість білка, жиру, клітковини. У деяких багато вітамінів, в інших (жомі) вітаміни відсутні проте вони багаті на цукор та кальцій.

На зелений корм використовують трави природних і поліпшених луків і пасовищ, сіяні злакові та бобові культури, їхні суміші. З бобових найціннішими є люцерна, конюшина, еспарцет, горох, вика; із злакових – костриця лучна, стоколос безостий, грястиця збірна, кукурудза, сорго, суданка, озиме жито; із злаково-бобових сумішей - вико-вівсяна, горохово-вівсяна та ін.; з капустяних - ріпак, кормова капуста. У зеленій масі бобових культур вміст сирого протеїну складає 3-6%, жиру – 0,5-1%, клітковини – 3-10%, БЕР – 5-15%, а у зеленій масі злакових культур відповідно сирого протеїну – 2-3%, жиру – 0,5-1%, клітковини – 4-12%, БЕР – 7-14%. Середній вміст золи, як злакових так і бобових культур, становить 1,5-2%. Реакція золи – лужна. Загальна поживність зелених кормів становить близько 0,2 корм. од. в 1 кг корму, або 2,2 МДж обмінної енергії і є низькою, проте концентрація енергії в 1 кг сухої речовини складає 0,8-1,0 корм.од.

Зелені корми за галузевим стандартом поділяються на три класи. Кожному класу відповідають фаза вегетації рослин, вміст сухої речовини, маса мінеральних домішок, отруйних, шкідливих рослин та рослин, що погано поїдаються тваринами (табл. 1).

Таблиця 1

### Характеристика якості зеленого корму за галузевим стандартом ГОСТ-46125-82

| Вид корму  | Фаза вегетації під час збирання  | Масова частка, %        |                               |                            |   |      |
|--|--|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|------|
|  |  | суха речовина, не менше | мінеральні домішки, не більше | отруйні рослини, не більше | шкідливі рослини і такі, що погано поїдаються | клас |
| 1  | 2  | 3                       | 4                             | 5                          | 6   | 7    |
| Зернові на зелений корм (крім кукурудзи), сіяні злакові багаторічні та однорічні трави | Не пізніше виходу в трубку   | 12                      | 0,1                           | -                          | 1   | 1    |
|  | Початок колосіння  | 17                      | 0,3                           | 0,1                        | 3   | 2    |
|  | Колосіння  | 23                      | 0,5                           | 0,3                        | 5   | 3    |
| Сіяні бобові багаторічні та однорічні трави  | Не пізніше початку бутонізації багаторічних, бутонізація однорічних  | 10                      | 0,1                           | -                          | 1   | 1    |
|  | Бутонізація багаторічних, цвітіння однорічних  | 15                      | 0,3                           | 0,1                        | 3   | 2    |
|  | Початок цвітіння багаторічних, початок утворення бобів у нижніх 2-3-х ярусах в однорічних                        | 20                      | 0,5                           | 0,3                        | 5   | 3    |
| Сіяні суміші бобових злакових багаторічних та однорічних трав                          | Не пізніше початку бутонізації багаторічних, бутонізація однорічних бобових, не пізніше виходу в трубку злакових | 11                      | 0,1                           | -                          | 1   | 1    |
|  | Бутонізація багаторічних, початок цвітіння однорічних бобових, початок колосіння злакових                        | 16                      | 0,3                           | 0,1                        | 3   | 2    |
|  | Початок цвітіння багаторічних, утворення бобів у нижніх ярусах однорічних бобових, колосіння злакових            | 22                      | 0,5                           | 0,3                        | 5   | 3    |
| Кукурудза  | Початок утворення качанів, молочно-воскова стиглість зерна   | 17                      | 0,1                           | -                          | 3   | 1    |
|  | Цвітіння   | 14                      | 0,3                           | -                          | 3   | 2    |
|  | Викидання волоті/вихід у трубку  | 10                      | 0,5                           | -                          | 3   | 3    |
| Злакові трави природних сіножатей і пасовищ  | Не пізніше виходу в трубку   | 12                      | 0,1                           | 0,1                        | 3   | 1    |
|  | Початок колосіння  | 17                      | 0,3                           | 0,3                        | 5   | 2    |
|  | Колосіння  | 23                      | 0,5                           | 0,5                        | 10  | 3    |
| Злаково-бобові трави природних сіножатей і пасовищ                                     | Не пізніше виходу в трубку злакових, початок бутонізації бобових   | 11                      | 0,1                           | 0,1                        | 3   | 1    |
|  | Початок колосіння злакових, бутонізація бобових  | 16                      | 0,3                           | 0,3                        | 5   | 2    |
|  | Колосіння злакових, початок цвітіння бобових   | 21                      | 0,5                           | 0,5                        | 10  | 3    |

З метою збереження кормової цінності рослин їх силосують. У силосованій масі майже повністю зберігаються поживні речовини (жири, крохмаль, клітковина, каротин).

Як правило силосують кукурудзу, соняшник, сорго, суданську траву, земляну грушу, горох, вику, кормовий люпин та інші. В основі силосування лежать складні мікробіологічні та біохімічні процеси, пов'язані з перетворенням простих цукрів у молочну, оцтову та інші кислоти, які консервують корм, запобігаючи розвитку гнильної мікрофлори.

Якщо витримується технологія процесу силосування, то в силосованій масі швидко збільшується активна кислотність (рН), в основному за рахунок молочної та оцтової кислоти. При порушенні технології силосування рівень рН зростає повільно, а отже і консервація кислотами уповільнюється. Розвиваються маслянокислі бактерії, а також гнильна мікрофлора, бактерії групи кишкової палички, дріжджі та плісневі гриби.

Внаслідок поїдання недоброякісного силосованого корму у тварин порушується обмін речовинами що визиває ацидоз із синдромом кетонурії, кетолактії, а з часом – клінічно виражений кетоз. Годівля тільки корів такими зумовлює внутрішню інтоксикацію та народження недорозвиненого молодняку.

Порушення обміну речовин у тварин викликає згодовування їм недоброякісної картоплі, буряків, жому, браги. Важливе значення має дотримання технології підготовки соковитих кормів до згодовування.

**Органолептична оцінка силосу** включає такі показники як колір, запах, смак, консистенцію і структуру рослин та вологість.

**Колір** силосу характеризує його якість. Буруватий відтінок має кожний вид силосованих кормів. Він зумовлений наявністю феофітину, який утворюється в силосованій масі. Силос доброї якості має сірувато-зелений, жовто-зелений, коричнево-зелений або світло-коричневий колір. Зіпсований корм темно коричневого кольору, матовий.

**Запах** силосованого корму внаслідок молочнокислого бродіння є досить специфічним. Доброякісний силос має фруктовий запах або запах квашених овочів. Менш доброякісний – запах свіжо спеченого житнього хліба, слабкий запах меду, оцтової кислоти. Зіпсований силос має запах прогірклої олії, редьки, оселедців. Ці запахи свідчать про високий вміст масляної кислоти в силосі.

**Смак** доброякісного силосу слабо кислий або кислий. Зіпсований корм може мати дуже кислий смак, гіркуватий з пекучим присмаком.

**Консистенція і структура** засилосованих рослин в якісному силосі зберігається. Їх листочки та стебла еластичні, легко відділяються один від одного. Зіпсований має вигляд ослизненої брудної маси, при розтиранні на пальцях залишаються брудні плями.

**Вологість** силосу визначають за такими ознаками:

80% і більше – при стисканні зразка рукою виділяється значна кількість рідини;

80-75% - при стисканні зразка рукою виділяється незначна кількість рідини;

75-65% - при стисканні зразка рукою рідина не виділяється.

Згідно з вимогами стандарту (**ДСТУ 4782:2007**), за показниками органолептичного і лабораторного контролю розрізняють три класи силосу та неklasний (табл.2). Клас силосу визначають не раніше, ніж через 30 діб після герметичного укриття маси на зберігання та не пізніше, ніж за 15 діб до початку згодовування готового корму тваринам. Якщо силос не відповідає нормам хоча б за одним показником, його переводять у нижчий клас або відносять до неklasного.

**Таблиця 2**

**Вимоги до класів силосу(ДСТУ 4782:2007)**

| Показник  | Норма для класу силосу   |       |       |
|---|--|-------|-------|
|   | 1-й  | 2-й   | 3-й   |
| Вміст сухої речовини, %   | 25-40  | 25-40 | 25-40 |
| Питомий вміст золи, нерозчинної в соляній кислоті, %, не більше                 | 0,7  | 0,7   | 0,7   |
| Запах   | Приємний кислий з ароматом хліба та фруктів, допускається слабкий запах масляної та оцтової кислот   |       |       |
| Колір   | Властивий для певного виду силосу (жовто-зелений, жовто-коричневий), допускається незначне посвітління або потемніння та коричневий колір для конюшини |       |       |
| Структура   | Аналогічна структурі вихідного матеріалу, без ознак ослизнення   |       |       |
| Вміст масляної кислоти в сухій речовині, не більше, %                           | 0,3  | 0,4   | 0,5   |
| Питома частка аміачного азоту в загальному азоті, не більше, %                  | 10   | 14    | 18    |
| Активна кислотність (рН), не більше за вмісту сухої речовини, %: 20-30<br>30-40 | 4,3  | 4,5   | 4,7   |
|   | 4,5  | 4,7   | 4,9   |
| Вміст оцтової кислоти в сухій речовині, не більше, %                            | 3,5  | 3,5   | 3,5   |
| Сирого протеїну в сухій речовині, не менше, %                                   | 10   | 7     | 6     |
| Сирої клітковини в сухій речовині, не більше, %                                 | 27   | 31    | 34    |
| Обмінної енергії в сухій речовині, не менше, МДж                                | 8,9  | 7,5   | 7,3   |
| Кормових одиниць у сухій речовині, не менше                                     | 0,85   | 0,75  | 0,70  |

**Органолептична оцінка сінажу** проводиться за такими ж показниками як і силосу: колір, запах, смак, консистенція, вологість.

За органолептичними і хімічними показниками сінаж поділяють на класи: перший, другий, третій та неklasний (табл. 3, 4).

**Таблиця 3**

**Вимоги до якості сінажу**

| Показник | Класи  |   |   |
|----------|--|---|---|
|          | 1  | 2   | 3   |
| Запах    | Ароматний                                      |   | Ароматний, фруктовий, допускається слабкий запах меду або свіжоспеченого житнього хліба |
| Колір    | Світло-зелений, для конюшини світло-коричневий | Жовто-зелений, допускається світло-коричневий | Світло-зелений, жовто-зелений; для конюшини світло-коричневий допускається світло-бурий |

**Таблиця 4**

**Нормативні вимоги до класів сінажу (ДСТУ 4684:2006)**

| Вміст у сухій речовині  | Норма для класу |      |      |
|---|-----------------|------|------|
|   | 1-й             | 2-й  | 3-й  |
| <b>Сінаж із бобових трав та бобово-злакових травосумішок з переважанням бобових</b> |                 |      |      |
| Сирого протеїну, не менше, %  | 15              | 13   | 11   |
| Сирої клітковини, не більше, %  | 30              | 33   | 35   |
| Обмінної енергії, не менше, МДж/кг  | 9,5             | 9,0  | 8,5  |
| Кормових одиниць, не менше  | 0,73            | 0,65 | 0,58 |
| <b>Сінаж в злакових трав та злаково-бобових травосумішок з переважанням злаків</b>  |                 |      |      |
| Сирого протеїну, не менше, %  | 13              | 11   | 9    |
| Сирої клітковини, не більше, %  | 29              | 31   | 33   |
| Обмінної енергії, не менше, МДж/кг  | 9,1             | 8,6  | 8,2  |
| Кормових одиниць, не менше  | 0,67            | 0,60 | 0,54 |

**Примітка.** Норми встановлені з урахуванням, що класи силосу і сінажу визначають не раніше 30 діб після герметичного закривання маси, закладеної на зберігання, і не пізніше, ніж за 15 діб до початку згодовування його тваринам.

При органолептичній оцінці сінажу визначають його колір, запах, наявність сторонніх домішок (пісок, частинки ґрунту тощо), цвілі, гnilі.

Для високоякісного сінажу характерний ароматний чи фруктовий запах, зелений або солом'яно-жовтий колір, вологість не вище 55%. (Вологість сінажу повинна бути в межах 45-60%. Якщо вона більша за 63%, то такий корм слід віднести до силосу.) Загальний

вміст у ньому вільних кислот з розрахунку на суху речовину становить до 1,5%. Оптимальне співвідношення кислот: молочної – 75-85%, оцтової – 15-25, масляної немає (рН 4,7-5,6).

До неklasного відносять сінаж бурого й темно-коричневого кольору із сильним запахом меду або свіжоспеченого житнього хліба.

Зіпсований сінаж темно-коричневого або чорного кольору, з неприємним гнойовим запахом, кислоти у ньому відсутні (рН 6-8). Він часто уражений пліснявою.

При порушенні параметрів технології заготівлі сінажу можливі випадки підвищеної вологості, запліснявіння й загнивання.

Запліснявіння сінажу (як і силосу) може статися тільки через недостатнє ущільнення маси або недостатню герметизацію сховища.

**Органолептична оцінка жому.** Для згодовування тваринам іде свіжий жом, кислий і сухий. У свіжому вигляді використовують не більше 40% восени або решту консервують силосуванням або висушують. Оцінюють жом за кольором, запахом, вологістю (табл. 5).

**Таблиця 5**

**Вимоги до якості свіжого і кислого жому**

| Показник                 | Свіжий жом        | Кислий жом                    |
|--------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Колір                    | світло-сірий      | брудно-сірий                  |
| Запах                    | прісний, приємний | різкий запах масляної кислоти |
| Вологість, %             | 92-94             | 94-96                         |
| рН                       | 3,8-4,4           | 3,4-3,8                       |
| Співвідношення кислот, % |                   |                               |
| - молочної               | 50-60             | 20-25                         |
| - оцтової                | 40-50             | 45-50                         |
| - масляної               | -                 | 30-35                         |

**Органолептична оцінка браги** проводиться за кольором, який у нормі повинен бути світло-коричневий і запахом, який визначають як хлібний (табл. 6).

**Таблиця 6**

**Вимоги до якості браги**

| Показник                 | Свіжий жом        |
|--------------------------|-------------------|
| Колір                    | світло-коричневий |
| Запах                    | хлібний           |
| рН                       | 3,6-4,2           |
| Співвідношення кислот, % |                   |
| - молочної               | 80                |
| - оцтової                | 20                |
| - масляної               | -                 |



**Органолептична оцінка коренебульбоплодів** включає в себе наявність механічних пошкоджень, забруднення землею, ураження цвіллю та гниллю, наявність підморожених коренів і бульб.

Якість і поживна цінність коренебульбоплодів у багатьох випадках пов'язана з умовами їх зберігання та підготовкою до згодовування. Оптимальна температура зберігання коренеплодів і бульб близько 0°C (від 0 до +2 °C). Для буряку та моркви температура замерзання складає близько -1,5 °C, для турнепсу і брукви – близько -1°C, при відносній вологості 80-90%. За температури вище +3 або +4°C підсилюється дихання та випаровування вологи, що за тривалої дії таких умов зберігання може призвести до проростання і псування коренеплодів та бульб пліснявими грибами та гнильними бактеріями. Крупні коренеплоди і бульби зберігаються гірше, ніж дрібні, тому їх слід згодовувати в першу чергу.

Коренеплоди і бульби краще за все зберігати в спеціальних сховищах або в заглиблених траншеях, ямах, наземних буртах з обов'язковим обладнанням їх системою вентиляції для регулювання температури і вологості повітря.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Які корми відносяться до соковитих. Їх особливості.
2. Коротко охарактеризуйте зелені корми (хімічний склад, поживність).
3. За якими показниками виставляють клас зеленим кормам? Надайте характеристику залежно від виду корму.
4. Що таке силос? За рахунок чого забезпечується консервування силосної маси? Які культури добре силосуються, важко і зовсім не силосуються?
5. Технологія заготівлі і зберігання силосу.
6. За якими показниками визначають якість силосу? Надайте характеристику.
7. Яким є оптимальний вміст органічних кислот у силосі?
8. Яка принципова різниця між силосом і сінажем (хімічний склад, поживність тощо)?
9. За якими показниками визначають якість сінажу? Надайте характеристику.
10. Надайте органолептичну оцінку жому.
11. За якими показниками визначають якість коренебульбоплодів?
12. Умови зберігання коренебульбоплодів.

## Лабораторна робота № 5, 6

### Тема: Органолептична оцінка грубих кормів. Вимоги до них за держстандартом

**Мета заняття:** визначення якості грубих та штучно висушених кормів органолептичними методами. Вивчити нормативні вимоги до якості грубих та штучно висушених кормів.

**Матеріали та обладнання:** зразки грубих та штучно висушених кормів, вимоги до класів сіна (ДСТУ 4674:2006) та вимоги до якості штучно висушених кормів

**Методичні вказівки:** Грубі корми – сіно, солома, полова, стрижені кукурудзи, сінаж – містять значну кількість клітковини (30-40%), яка погано перетравлюється. Якість і поживність їх залежить від часу зберігання, технології заготівлі та умов зберігання.

При **органолептичній оцінці сіна** звертають увагу на однорідність, колір, запах, вологість, ботанічний склад, наявність отруйних рослин та механічних домішок.

Однорідність сіна визначається за наявністю в ньому рослин одного виду, особливу увагу звертають на отруйні рослини та їх кількість. Якщо в одному місці зберігаються партії сіна різних культур то оцінюють кожну окремо.

**Колір** своєчасно зібраного та висушеного сіна – зелений, що пов'язано з наявністю в стеблах та листках хлорофілу. Відтінок її залежить від переважання тієї чи іншої трави в травостой: при злаковому травостой – слабо-сірий, при пирійному та житняковому – сірувато-жовтий, при травостой з кислих луків – інтенсивно-зелений, з бобових бурувато-зелений, з люцерни – яскраво-зелений.

Для визначення кольору скиртованого сіна треба розглядати його з внутрішніх шарів і тільки при денному світлі на фоні білого паперу.

Колір і якість сіна може змінюватись при порушенні умов росту трави, часу та умов заготівлі та зберігання. Вибілений колір сіна вказує на те, що сіно довго сушилося на сонці. В такому сіні втрачені найбільш поживні частини рослин. Світло-жовтий колір злаків свідчить про те, що сіно під час збирання знаходилось під дощем. Для

інших видів підмоклого сіна характерний білувато-зелений колір, для сіна конюшини коричневий. Сіно, що підмокало в скирті набуває яскраво-жовтого кольору з сірувато-білими та темними плямами і затхлого запаху. Сіно верхніх шарів скирти, а також сіно, що піддавалось самозігріванню має темно-жовтий, коричневий і, навіть, чорний колір.

**Запах** сіна залежить від виду і фази вегетації зібраних культур, способу сушіння, строків збирання. Сухе, своєчасно зібране сіно має специфічний ароматичний запах. Завдяки наявності пахучих трав деякі сорти сіна мають специфічний запах. У сіні протягом двох місяців запах підсилюється, з часом – послаблюється. Якщо сіно зберігають декілька років, запах зникає.

При несприятливих умовах заготівлі і зберігання, підвищеній вологості, сіно набуває затхлого і гнилого запаху який зберігається навіть при додатковому досушуванні. Таке сіно небезпечне для згодовування тваринам.

Для кращого відчуття запаху порцію сіна поміщають у скляну банку, заливають її гарячою водою (50-60<sup>0</sup>C), щільно закривають, а через 2-3 хв. Досліджують запах. При оцінці запаху пресованого сіна тюки розрізають звичайною пилкою і досліджують опилки, а якщо необхідно то також підсилюють запах водою.

Вологість сіна за діючим стандартом має бути не більше 17%. Органолептично її можна визначити з точністю до 1%. Залежно від вологості сіно буває сухе, середньої сухості, вологе та сире (табл. 7).

**Таблиця 7**

**Критерії оцінки сіна за вологістю**

| Вологість,<br>% | Оцінка           | Ознака   |
|-----------------|------------------|--|
| 15              | Сухе             | При скручуванні тріщить, ламається. Тюк при скиданні з висоти підскакує.                                   |
| 17              | Середньо<br>сухе | При скручуванні не тріщить, на дотик – м'яке, на руці залишає відчуття прохолоди.                          |
| 17-20           | Вологе           | Скрутень кілька разів можна перекрутити, він не переломлюється, в руках відчувається свіжість і прохолода. |
| 20-23           | Сире             | При перекручуванні скрутня виділяється волога. Тюк при скиданні з висоти лягає пластом, не підскакує.      |

**Класність сіна.** Залежно від ботанічного складу рослин, умов вирощування трав та вимог стандарту, сіно поділяють на чотири види: - сіяне бобове (бобових рослин понад 60%);  
 - сіяне злакове (злакових понад 60%, бобових менше 20%);  
 - сіяне бобово-злакове (бобових від 20 до 60%);  
 - природних кормових угідь (злакові, бобові, трави та ін.).

Кожний вид сіна за якісним складом і відсотковим змістом відповідної рослинності ділять на три класи, четвертий – не класне сіно (табл.8).

**Таблиця 8**

**Максимальний вміст за масою, %**

| Компоненти                                    | Клас сіна |       |       |       |
|---|-----------|-------|-------|-------|
|   | 1         | 2     | 3     | 4     |
| Їстівні трави (не менше)                      | 94        | 91    | 87    | -     |
| Неїстівна частина (всього)                    | до 5      | до 8  | до 12 | до 25 |
| У тому числі:                                 |           |       |       |       |
| - бур'яни                                     | до 2      | до 2  | до 3  | до 10 |
| - отруйні трави                               | до 1      | до 1  | до 1  | до 1  |
| - гниле, горіле, тухле, засмічене піском сіно | до 1      | до 1  | до 1  | до 10 |
| Вологість                                     | до 17     | до 17 | до 17 | до 17 |

Час збирання сіна встановлюють оглядом рослин на основі ознак, наведених в таблиці 9.

**Таблиця 9**

**Час збирання сіна**

| Час збирання          | Ознаки   |
|-----------------------|--|
| Весняний збір         | Яскраво-зелене, має квіти весняної флори   |
| Пізньо-весняний збір  | Жовто-зелене, менш ароматне, суцвіття розпущені  |
| Скошене з запізненням | В нижній частині суцвіття сформоване насіння   |
| Перестояле            | Зріле насіння  |
| Висушене на корені    | Стебла ламаються, відсутні листочки  |
| Літній збір           | Блідо-жовте, зріле насіння   |
| Отава                 | Виключно листя, стебла зустрічаються рідко, жовто-зелене, без квітів і запаху. Погано зберігається тому що в ньому багато вологи |

Вміст золи, не розчинної у соляній кислоті, не повинен перевищувати 0,7%. Кількість сухої речовини у сіні має становити не менше 83%. У разі заготівлі вологого пресованого сіна із застосуванням консервантів та багатошарового полімерного пакування вміст вологи допускається до 40%.

Згідно з ДСТУ 4674:2006 сіно поділяють на три класи (табл. 10).

**Таблиця 10**

**Нормативні вимоги до встановлення класів сіна**

| Показник   | Норма для класу   |                                       |                                      |
|--|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
|  | 1-го  | 2-го                                  | 3-го                                 |
| Фаза вегетації   | Колосіння (злакових), бутонізація бобових та більш ранні фази | Не пізніше початку цвітіння           | Цвітіння та дозрівання               |
| Облистяність   | Висока (питома маса листа понад 50%)                          | Середня (питома маса листа понад 40%) | Низька (питома маса листа понад 30%) |
| Структура  | Дуже м'яка та гнучка  | М'яка                                 | Злегка жорстка, жорстка, ламка       |
| Вміст у сухій речовині, %:                             |   |                                       |                                      |
| сирого протеїну, не менше                              | 16  | 11                                    | 8                                    |
| сирої клітковини, не більше                            | 27  | 30                                    | 33                                   |
| Енергетична цінність 1кг сухої речовини, МДж, не менше | 9,2   | 8,5                                   | 8,2                                  |

Якщо сіно не відповідає вимогам стандарту хоча б за одним із показників фазою вегетації, облистяністю, структурою, вмістом сирого протеїну, сирої клітковини, обмінної енергії, нерозчинної у соляній кислоті золи та вмісту сухої речовини, його відносять до нижчого класу або неklasного.

Таблиця 11

## Класи сіна за органолептичними ознаками

| Клас | Колір   | Запах                                    | М'якість                        | Облистяність                     | Забрудненість  |
|------|---|--|---------------------------------|----------------------------------|--|
| 1    | Зелений, мало відрізняється від кольору трави | Приємний сінний                          | Ніжне, м'яке                    | Листя 50% і більше за масою      | Сторонніх домішок (сміття, землі) немає або є сліди                                    |
| 2    | Трохи вицвілий, змінився мало                 | Слабкий або відсутній                    | Одиничні грубі стебла           | Листя від 35 до 50%              | Містить сінне борошно, сліди ґрунту або пороху, всього до 3%. Кліщів немає             |
| 3    | Дуже вицвілий, сірий                          | Зігрітого сіна, не властивий нормальному | Грубих стебел до 10%            | Листя від 15 до 35%              | Дуже забруднене, пліснявий порох, одиничні живі або мертві кліщі. Всього домішок до 5% |
| 4    | Побурілий                                     | Дуже горілий, затхлий, гнилого сіна      | Жорстке грубих стебел понад 15% | Листя майже немає, тільки стебла | Дуже забруднене, багато пліснявого пороху і кліщів (понад 10% за масою)                |
| 5    | Чорно-коричневий, частково пліснявий          | Сильний запах затхлого або гнилого сіна  | -                               | -                                | -  |

Сіно першого класу має зелений колір (питома маса сіна зеленого кольору понад 50%). У сіяного бобового і бобово-злакового колір повинен бути від зеленого і зелено-жовтого до світло-бурого, у сіяного злакового і природних угідь – від зеленого до жовто-зеленого і зелено-бурого та відсутні сторонні запахи.

**Солому органолептично оцінюють** на місці зберігання. **Колір** її залежить від виду рослин: пшенична яра і вівсяна – ясно-жовта із світло бурими вузлами; пшенична озима та житня – дещо світліша в порівнянні з ярою; просяна – від зеленого до темно-зеленого. Солома, яка стояла під дощем, втрачає блиск. Підозріла щодо якості солома має темно-сірий колір, легко ламається, із запахом гнилі. Така солома підлягає мікологічному дослідженню.

**Вологість** сухої соломи становить до 14%, середньо-сухої – 14-15%, вологої – 16-20% та сирої – понад 20%.

Визначення бур'янів і отруйних трав проводиться у пробі соломи масою 100-300 гр., поділяють на групи: чисту соломку, грубі і неїстівні трави, отруйні рослини (вміст останніх не повинен перевищувати 1 %).

При **оцінці якості полов** звертають увагу на запах, колір, вологість та домішки. **Запах і колір** полови залежать від основних рослин, різних домішок та умов зберігання. Зміна кольору, поява плісеневого запаху свідчить про її псування. Норма вологості полови 15-16%. Така половина сипуча, легко проходить крізь пальці. При вологості понад 16% вона збивається в грудки, швидко гріється і псується. Враховуючи, що половина гігроскопічна, її необхідно зберігати в сухих приміщеннях і невеликими купами. Соломці і полови підозрілої якості слід піддавати термічній або хімічній обробці. Вона сприяє не тільки знезараженню корму, а й поліпшує його смакові та поживні якості, особливо при згодовуванні після обробки у теплом стані.

**Визначення запасу грубих кормів.** У випадках, коли неможливо зважити грубі корми при закладанні на зберігання, запас їх визначають приблизно. Для цього обміряють скирти й стоги, обчислюють їх об'єм у кубічних метрах і перемножують його на масу 1м<sup>3</sup> сіна чи соломи. Розрахунки здійснюють за такими формулами:

1) для крутоверхих високих скирт (висота більша за ширину):

$$O = (0,52П - 0,46Ш) \cdot Ш \cdot Д;$$

2) для крутоверхих скірт середнього розміру і низьких:

$$O = (0,52П - 0,44Ш) Ш Д;$$

3) для плоских скірт усіх розмірів:

$$O = (0,56П - 0,55Ш) Ш Д;$$

4) для гостроверхих, шатрових скірт:

$$O = 0,25П Ш Д,$$

де  $O$  – об'єм,  $m^3$ ;  $П$  – перекидка,  $m$ ;  $Ш$  – ширина скірти,  $m$ ,  $Д$  – довжина скірти,  $m$ ;

При визначенні об'єму круглих стогів вимірюють їх окружність –  $С$  і перекидку –  $П$ ,  $m$ :

- для високих стогів:  $O = (0,004П - 0,012С) \cdot С^2$ ;

- для низьких стогів:  $O = СП^2 : 33$ .

Приблизну масу  $1 m^3$  сіна і соломи наведено в таблицях 12, 13.

**Таблиця 12**

**Орієнтовна маса  $1 m^3$  сіна, кг**

| Сіно  | Низькі і середньої висоти скірти і стоги |         |        | Високі скірти й стоги           |         |        |
|---|--|---------|--------|---------------------------------|---------|--------|
|   | свіжо-складена (через 3-5 днів)          | 30 днів | 3 міс. | свіжо-складена (через 3-5 днів) | 30 днів | 3 міс. |
| <b><i>Сіяні багаторічні трави</i></b>       |  |         |        |                                 |         |        |
| Злаково-бобове                              | 55                                       | 67      | 70     | 63                              | 75      | 80     |
| Злакове                                     | 45                                       | 55      | 62     | 52                              | 61      | 68     |
| Бобове (конюшина, люцерна, еспарцет)        | 57                                       | 70      | 75     | 66                              | 77      | 83     |
| <b><i>Сіяні однорічні трави</i></b>         |  |         |        |                                 |         |        |
| Вико-вівсяне і вико-ячмінне                 | 55                                       | 67      | 70     | 66                              | 77      | 83     |
| Суданкове                                   | 43                                       | 52      | 57     | 50                              | 58      | 62     |
| <b><i>Природних сіножатей</i></b>           |  |         |        |                                 |         |        |
| Злаково-бобове крупнотрав'яне               | 55                                       | 67      | 70     | 63                              | 75      | 80     |
| Злакове лучне або степове                   | 45                                       | 55      | 62     | 52                              | 61      | 68     |
| Лучне, лісове, степове, злаково-різнотравне | 42                                       | 50      | 55     | 49                              | 57      | 61     |



Орієнтовна маса 1 м<sup>3</sup> соломи, кг

| Солома          | Низькі і середньої висоти скирти               |   | Високі скирти                                  |   |
|-----------------|--|---|--|---|
|                 | свіжо-скошена (через 3-5 днів після складання) | злежана (не раніш, ніж через 45 днів після складання) | свіжо-скошена (через 3-5 днів після складання) | злежана (не раніш, ніж через 45 днів після складання) |
| Жита і пшениці: |  |   |  |   |
| - без половини  | 30   | 35  | 35   | 39  |
| - з половиною   | 34   | 40  | 39   | 44  |
| Ячмінна:        |  |   |  |   |
| - без половини  | 35   | 50  | 40   | 55  |
| - з половиною   | 43   | 61  | 49   | 67  |
| Вівсяна:        |  |   |  |   |
| - без половини  | 35   | 50  | 40   | 55  |
| - з половиною   | 41   | 57  | 47   | 63  |
| Просяна:        |  |   |  |   |
| - без половини  | 36   | 45  | 41   | 50  |
| - з половиною   | 110  | 140   | -  | -   |

За *якістю штучно зневоднені зелені корми* поділяють на три класи -1-й, 2-й і 3-й (табл. 14). Їх якість залежить від масової частини сухої речовини і вмісту сирого протеїну, каротину та сирі клітковини. При цьому враховують технологію виготовлення, розмір гранул, крихкість останніх, зовнішній вигляд. Колір борошна повинен бути темно-зелений, запах свіжий, трав'яний.

## Основні вимоги до якості трав'яного борошна

| Показник   | Норма для класів   |          |          |
|--|--|----------|----------|
|  | 1-го   | 2-го     | 3-го     |
| 1  | 2  | 3        | 4        |
| Колір і запах  | Темно-зелений або зелений, без ознак горілості, а також затхлого, цвілого, гнильного й інших сторонніх запахів |          |          |
| Вологість, %:<br>борошна   | 9-12   | 9-12     | 9-12     |
| гранул і брикетів  | 9-12   | 9-14     | 9-14     |
| січки  | 10-15  | 10-15    | 10-15    |
| Масова частка сирого протеїну в сухій речовині, не менше, %                                    | 19   | 16       | 13       |
| Масова частка сирої клітковини в сухій речовині не більше, %                                   | 23   | 26       | 30       |
| Масова концентрація каротину в 1 кг сухої речовини, не менше, кг                               | 210  | 160      | 100      |
| Токсичність  | Не допускається  |          |          |
| Величина помелу борошна:<br>залишок у ситі, з отворами діаметром 5 мм, %                       | Не допускається  |          |          |
| залишок у ситі з отворами діаметром 3 мм, не більше, %   | 5  | 5        | 5        |
| Масова частка металомагнітних домішок:<br>частинок розміром більше 2 мм із гострими краями, мг | Не допускаються  |          |          |
| частинок, розміром до 2 мм включно в 1 кг корму, не більше, мг                                 | 50   | 50       | 50       |
| Масова частка піску, не більше, %  | 0,7  | 0,7      | 0,7      |
| Діаметр гранул, мм   | 4,7-12,7   | 4,7-12,7 | 4,7-12,7 |
| Довжина гранул, мм   | Не більше двох діаметрів   |          |          |

### **Питання для самоконтролю**

1. Які корми належать до грубих? Які основні показники їх поживності? Охарактеризуйте їх.
2. Що таке сіно? Технологія його заготівлі.
3. Критерії оцінки сіна за вологістю.
4. Які види сіна ви знаєте?
5. На які класи поділяють сіно залежно від ботанічного складу рослин?
6. Ознаки сіна залежно від часу його збирання.
7. Класи сіна за органолептичними ознаками
8. За якими показниками оцінюють якість соломи?
9. Визначення запасу грубих кормів при закладанні на зберігання.
10. Вимоги стандарту до якості штучно висушених зелених кормів.

### **Лабораторна робота № 7, 8**

**Тема: Органолептична оцінка концентрованих кормів та кормів тваринного походження**

**Мета заняття:** визначення якості концентрованих кормів органолептичними методами. Вивчити нормативні вимоги до якості концентрованих кормів.

**Матеріали та обладнання:** зразки концентрованих кормів, вимоги до якості концентрованих кормів та максимально допустимий вміст шкідливих речовин у зернових, додатки А-Х.

**Методичні вказівки:** Зернові корми залежно від вмісту і складу поживних речовин поділяють на три групи: **злакові** (ячмінь, овес, кукурудза, пшениця, жито, просо, сорго, тритикале та ін.); **бобові** (горох, люпин, соя, кормові боби, вика, сочевиця тощо) й **олійні** (насіння соняшнику, льону, ріпаку, арахісу тощо).

**Зерно злаків**– це переважно енергетичний корм. У ньому міститься 84-87%– сухої речовини, 10-14 – сирого протеїну, 2-3 – жиру, 60-70%– безазотистих екстрактивних речовин, представлених переважно крохмалем і 2-4%– золи. Поживність зерна становить 1,0-1,3 к.од. і 67-106 г перетравного протеїну.

**Зерно бобових** є протеїновим кормом. Воно містить 84-85%–сухої речовини, 22-40 – сирого протеїну, 1,2-1,9 – жиру і 30-50%–безазотистих екстрактивних речовин. Кількість клітковини коливається у межах 4-7% і має високу перетравність – 60-85%. Поживність 1 кг зернобобових 1,1-1,4 к. од. і 195-290 г перетравного протеїну.

Особливістю майже всіх зернобобових є те, що в їхньому зерні містяться різні антипоживні речовини (інгібітори ферментів, алкалоїди, гідролітичні ферменти тощо), які знижують поживну цінність цих кормів. Тому для ефективнішого використання кормів тваринами застосовують певну теплову обробку зерна з метою зниження втрат азоту в процесі травлення.

Основні вимоги до якості зерна, що використовується на корм наведено в таблиці 15.

**Таблиця 15**

**Вимоги до якості зерна, що використовується на корм**

| Показник                               | Овес | Ячмінь | Кукурудза | Пшениця    | Просо | Жито   | Горох | Вика | Сорго | Боби кормові | Нут | Чина | Люпин кормовий |
|--|------|--------|-----------|------------|-------|--|-------|------|-------|--------------|-----|------|----------------|
| 1                                      | 2    | 3      | 4         | 5          | 6     | 7  | 8     | 9    | 10    | 11           | 12  | 13   | 14             |
| Вологість,%, не більше                 | 15,5 | 15,5   | 16        | 16         | 15    | 16   | 16    | 17   | 15    | 16           | 16  | 16   | 16             |
| Наявність домішок сміття, % не більше: |      |        |           |            |       |  |       |      |       |              |     |      |                |
| - мінеральних                          | 5    | 8      | 5         | 8          | 5     | 5  | 5     | 5    | 5     | 5            | 3   | 5    | 5              |
| - куколю                               | 1    | -      | -         | -          | -     | -  | -     | 1    | 1     | 1            | 1   | 1    | 1              |
| - шкідливих ріжок, зони та пагодиці    | 0,2  | 0,2    | 0,2       | 0,2        | -     | 0,2  | 0,2   | 0,2  | 0,2   | 0,2          | 0,2 | 0,2  | 0,2            |
| - гірчаку степового звичайного         | 0,1  | -      | 0,15      | 0,1        | -     | 0,1  | -     | -    | 0,1   | -            | -   | -    | -              |
| - софори Нитковидної і в'язелю         | 0,04 | 0,1    | 0,1       | 0,1        | -     | 0,1  | -     | -    | 0,04  | -            | -   | -    | -              |
| Наявність зернових домішок, %          | 15   | 15     | 15        | 15         | 15    | 15   | 15    | 15   | 15    | 15           | 15  | 15   | 15             |
| Ураженість коморними жуками            | 1    | 1      |           | не допуск. | 22    | не допускається, крім зараженості кліщем не вище ступеня |       |      |       |              |     |      |                |
|  |      |        |           |            |       | 2  | 2     | 1    | 1     | 1            | 2   | 1    | 1              |

**Органолептична оцінка зерна** визначається за кольором, запахом, смаком, вологістю. При несприятливих умовах досягання, заготівлі та зберігання вони можуть змінюватись.

**Колір зерна** визначають вдень на білому фільтрувальному папірці. Цей показник характеризує природні властивості і свіжість зерна.

Доброякісне зерно має гладеньку поверхню, природний блиск та колір. Плямистість, матовість, відсутність блиску свідчать про незадовільні умови заготівлі і зберігання зерна.

Плівки та зерна вівса мають зеленкуватий вигляд при його збиранні недостиглого зерна, червонкуватий при його зігріванні на місцях зберігання.

**Запах** визначають у цілому і подрібненому зерні. Для цього беруть зерно у жменю, зігрівають його диханням і досліджують на сторонні запахи. Якщо запах не виражений, то зерно насипають у банку заливають гарячою водою, накривають і через декілька хвилин зливши воду визначають запах. Доброякісне зерно має своєрідний слабкий природний запах. При тривалому зберіганні воно набуває комірною запаху, який не знижує якості корму.

При несприятливих умовах досягання, заготівлі і зберігання та під впливом мікробіологічних та хімічних процесів запах зерна змінюється на солодовий, медовий, кислий, плісенево-тухлий, плісенево-гнильний.

**Солодовий** запах зумовлений життєдіяльністю мікроорганізмів. Колір такого зерна не змінений.

**Кислий** запах спостерігається при процесах бродіння, які відбуваються при підвищенні вологості зерна.

**Плісенево-запахлий** запах виникає при розвитку грибів. Зовнішній покрив зерна втрачає блиск. Запах стійкий не зникає при провітрюванні.

**Гнильний** запах викликаний інтенсивним розвитком мікрофлори. Відчувається запах аміаку. Оболонка почорніла.

**Запах оселедця** відчувається при значному забрудненні зерна спорами сажки.

**Медовий** запах має зерно пошкоджене комірними шкідниками.

Зерно легко переймає запахи господарської діяльності людини, тому його зберігають окремо від керосину, бензину і т.д.

**Смак** зерна визначають при розжовуванні. При цьому слід впевнитись що зерно не уражене грибами і бактеріями. Свіже зерно має молочно солодкуватий смак. Зерно що довго зберігалось, пошкоджене довгоносіком набуває гіркуватого присмаку. У пророслого чи промерзлого зерна присмак солодкуватий.

Зерно, яке заготовляли вологим на смак кислувате, зіпсоване-неприємно гостре, їдке або гнильне.

**Вологість** органолептично можна визначити на місці зберігання зерна. Сухе зерно при розжовуванні кришиться, вологе-плющиться та мнеться. Якщо сухе зерно стискати в долоні то воно буде колоти шкіру долоні. У сухе зерно рука(щуп) входить вільно, у вологе-через силу.

Вимоги до якості та максимально допустимий вміст шкідливих речовин у деяких концентрованих кормах наведено в додатках А-Х.

**Органолептична оцінка борошнистих кормів** проводиться по кольору, запаху, смаку і вологості.

**Колір** висівок і борошна визначають при денному освітленні на чорному або синьому папері. Доброякісне борошно сірувато-біле, а висівки сірі з коричнюватим або зеленуватим відтінком, що залежить від їх виду: чим світліші висівки тим більший вміст борошна. Комбікорм з великою кількістю кукурудзи має жовтуватий вигляд, трав'яного борошна – сірувато-зелений, висівок – коричнюватий.

**Запах** можна визначити за допомогою дихання або банки і гарячої води.

Доброякісні корми мають свіжий, приємний, хлібний запах. Навесні вони набувають затхлого запаху, солодкуватого, медового, пліснявого та запаху оселедця.

**Затхлого** запаху набувають комбікорми, що зберігалися в умовах недостатньої вентиляції і підвищеної вологості.

**Солодовий** запах властивий кормам, що піддавалися самозігріванню.

**Медовий** запах мають комбікорми в склад яких входить зерно уражене комірними шкідниками.

Запах оселедця мають корми уражені спорами головневих і сажкових грибів.

Смак визначають розжовуючи 1-2 г комбікорму. При підозрі на хімічні отрути та бактеріальне забруднення, органолептичну оцінку не проводять. Про зіпсованість комбікорму свідчить його кислий, гнилий чи гіркий смак.

**Вологість** борошна і висівок визначають при огляді на місці. Сухе борошно стиснуте в жмені легко потім розсипається (вологість 15%), середньої сухості збивається в грудки, які при доторканні легко розсипаються (16-17%) і вологе – утворюється грудка, яка не легко розсипається при доторканні пальцем (понад 18%). Вологість борошнистих кормів за стандартом не повинна перевищувати 15%.

**Органолептична оцінка макух і шротів** проводиться за кольором і запахом.

Вимоги стандартів до якості макухи і шротів наведені в таблиці 16.

**Таблиця 16**

**Показники якості макухи і шротів, %, не більше**

| Корм                              | Вологість | Сирий протеїн в абсолютно сухій речовині | Жир і екстрактивні речовини в абсолютно сухій речовині | Зола нерозчинна в 10%-й соляній кислоті в абсолютно сухій речовині | Металеві домішки розміром, мм |            |
|-----------------------------------|-----------|--|--|--|-------------------------------|------------|
|                                   |           |  |  |  | до 2                          | 2          |
| <b>Макуха:</b>                    |           |  |  |  |                               |            |
| -соняшникова низьколушпинна       | 8         | 50                                       | 7  | 1  | 0,01                          | 0,001      |
| -звичайна                         | 8         | 44                                       | 7  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |
| -лляна                            | 8         | 34                                       | 7  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |
| -конопляна з решетованого насіння | 6-8       | 35                                       | 8  | 2  | 0,01                          | 0,001      |
| -з нерешетованого насіння         | 6-8       | 33                                       | 8  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |
| -бавовникова першого сорту        | 6-8       | 38                                       | 7  | 2  | 0,01                          | не допуск. |
| -ріпакова                         | 6-9       | 37                                       | 7,2  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |
| -соєва                            | 10        | 42,5                                     | 8  | 1,5  | -                             | -          |
| <b>Шрот:</b>                      |           |  |  |  |                               |            |
| -лляний                           | 6-9       | 36                                       | 2,5  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |
| -соняшковий                       | 7-9,5     | 45                                       | 1,5  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |
| -бавовниковий: першого сорту      | 7-9       | 44                                       | 1,5  | 0,5  | 0,01                          | не допуск. |
| другого                           | 7-9       | 36                                       | 1,5  | 1,0  | 0,01                          | не допуск. |
| -соєвий                           | 8,5-10    | 45                                       | 0,5-1,5  | 1,5  | 0,01                          | 0,001      |

**Колір** макух і шротів характерний для кожного виду. Доброякісний шрот і макуха повинен мати сірий або коричневий колір з різними відтінками: лляна макуха – сірий чи світло-коричневий колір, а шрот – кремовий, жовтий або світло-бурий; бавовняна – світло-жовтий із зеленуватим відтінком, арахісова – світло-бурий або світло-коричневий, соняшникова – сірий. Колір перегрітих макух чи шротів або пошкоджених при зберіганні значно відрізняється від кольору доброякісних кормів.

**Запах** макух і шротів специфічний. Він не повинен мати сторонніх запахів. Плісневий запах з'являється при зберіганні в сирих погано провітрюваних приміщеннях.

Гіркою смаку макуха і шрот набувають під час розпаду жирів.

**Органолептична оцінка кормів тваринного походження.**

Корми тваринного походження (кісткове, рибне, кров'яне борошно), а також кормовий жир вводять до раціону для збагачення протеїном чи жиром. За господарської оцінки звертають увагу на колір, запах, тонину помелу, наявність домішок, наявність грибних чи бактеріальних уражень. Борошно повинно бути сухим, розсипчастим, без грудок і плісені. Розмелювання має бути тонким і залишок на ситі (діаметр отворів 3 мм) не повинен становити більше 5% від взятої проби. Термін зберігання сухого борошна до 6 міс, а стабілізованого антиоксидантами – до одного року з часу виготовлення.

**Колір** м'ясо-кісткового борошна – сірувато-бурий, м'ясного – жовтувато-сірий або коричневий, кров'яного – коричневий, рибного – світло-сірий до коричневого, а зіпсоване має колір іржі.

**Запах** кормів тваринного походження – специфічний характерний для них. Він не повинен бути затхлим, гнильним, пліснявим. За непевності у визначенні запаху пробу поміщають у стакан, заливають гарячою водою, помішуючи до стану густої каші, закривають і залишають на 30 хв. Недоброякісне борошно має гнильний затхлий, плісневий або прогірклий запах.

**Вологість** кормового борошна вищого сорту при стисканні у руці легко розсипається, нижчого – не розсипається або пилить.

**Чистоту** борошна визначають, оглядаючи невелику пробу неозброєним оком або за допомогою лупи. Воно не повинно містити смітних домішок (трісок, скла, каміння, тощо).

**Металомагнітні домішки** виявляють за допомогою магніту. Для цього на скло або аркуш паперу насипають тонким шаром 500 г борошна і водять над ним ручним магнітом на відстані 5-7 мм в усіх напрямках. У міру накопичення частинки заліза на магніті знімають над папером, зважують і визначають їх масу у відсотках від маси наважки.

**Тонину помелу** борошна можна установити просіюванням 100 г його крізь сито з діаметром отворів 3 мм. Залишки на ситі зважують і виражають їх масу у відсотках. Доброякісне борошно має бути сухим, сипким, без щільних грудочок та цвілі, зі специфічним кольором і негнильним запахом. Залишків у ситі після просіювання може бути



не більше 5%, мінеральних домішок – не більше 0,5-1%

На кожний вид кормів тваринного походження розроблено відповідні державні стандарти, у яких вказано допустимий вміст поживних речовин і окремих домішок(табл. 17)

**Таблиця 17**

**Характеристика кормового борошна тваринного походження**

| Показник   | Борошно   |      |      |        |          |          |                         |
|--|---|------|------|--------|----------|----------|-------------------------|
|  | м'ясо-кісткове сортів   |      |      | м'ясне | кров'яне | кісткове | з гідролізованого пір'я |
|  | 1   | 2    | 3    |        |          |          |                         |
| Зовнішній вигляд   | Сипке, без щільних (що не розсипаються при натисканні) шматків або гранул діаметром не більше 12,7 мм, завдовжки не більше 2 діаметрів, крихкістю не більше 15% |      |      |        |          |          |                         |
| Запах  | Специфічний, але не гнильний і не затхлий   |      |      |        |          |          |                         |
| Крупність помелу (для розсипного борошна): залишки часток, %, не більше, на ситі з діаметром отворів 3 мм<br>5 мм      | 5<br>не допускається  |      |      |        |          |          |                         |
| Масова частка сторонніх домішок:<br>-металомагнітних у вигляді часток розміром до 2 мм (мг на 1 кг борошна), не більше | 150   | 200  | 200  | 200    | 200      | 200      | 200                     |
| - мінеральних, нерозчинних у соляній кислоті, %, не більше   | 1,0   | 1,0  | 1,0  | 1,0    | 0,5      | 0,5      | 2,0                     |
| Масова частка, %:<br>- води, не більше   | 9   | 10   | 10   | 9      | 9        | 9        | 9                       |
| - протеїну, не менше   | 50  | 42   | 30   | 64     | 81       | 20       | 75                      |
| - жиру, не більше  | 13  | 18   | 20   | 14     | 3        | 10       | 4                       |
| - золи, не більше  | 26  | 28   | 38   | 11     | 6        | 61       | 8                       |
| - клітковини, не більше  | 2   | 2    | 2    | 2      | 1        | -        | 4                       |
| Наявність патогенних мікроорганізмів   | не допускається   |      |      |        |          |          |                         |
| Загальна токсичність   | не допускається   |      |      |        |          |          |                         |
| Масова частка антиокислювачів до маси жиру, %, не більше   | 0,02  | 0,02 | 0,02 | 0,02   | -        | -        | -                       |

Усі корми тваринного походження згідно із стандартами розфасовують у мішки, на яких зазначають назву підприємства, де їх виготовляли, та інші дані, в тому числі сертифікат якості та дату виготовлення.

Таким чином, органолептичний аналіз кормів має такі переваги перед хімічним:

- проводиться безпосередньо перед годівлею тварин;
- результати очевидні відразу після проведення аналізу;
- займає нетривалий час;
- є відносно дешевим.

Успішність органолептичного аналізу якості кормів підтверджується своєчасністю його здійснення.

### *Питання для самоконтролю*

1. На які групи розподіляються зернові корми? Охарактеризуйте їх поживність.
2. Чим відрізняються злакові корми від бобових?
3. За якими органолептичними показниками оцінюють якість зернових кормів?
4. Основні вимоги до якості зерна, що використовується на корм.
5. Вади зернових та їх характеристика?
6. Назвіть зернові корми, що містять отруйні речовини.
7. Назвіть відходи переробки борошномельного виробництва. Які основні показники їх поживності?
8. Назвати і деталізувати органолептичні показники борошнистих кормів.
9. Які основні показники поживності відходів олієекстракційного виробництва?
10. За якими показниками визначають якість макухи і шроту?
11. Назвіть корми тваринного походження, коротко охарактеризуйте їхню поживність.
12. Вимоги та строки зберігання кормового борошна тваринного походження?
13. За якими показниками оцінюють якість кормового борошна?
14. Назвіть основні переваги органолептичного аналізу кормів.

## **МОДУЛЬ 2**

### **КОНТРОЛЬ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОРМІВ. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ КОРМІВ**

Хімічний аналіз корму надає інформацію про вміст в ньому поживних, мінеральних і біологічно-активних, а також шкідливих речовин та домішок, тому може слугувати основою для характеристики його поживних властивостей. Необхідною умовою для отримання об'єктивної оцінки про корм є взяття середньої проби для лабораторного аналізу. На підставі проведених досліджень лабораторія дає своє письмове заключення і рекомендації по подальшому використанню даної партії корму.

#### **Техніка зважування на аналітичних терезах ВЛР-200**

1. Перевірити горизонтальне положення терезів і, якщо і воно порушене, опорними гвинтами (праворуч і ліворуч) установити за рівнем.
2. Вставити штепсель трансформатора в розетку. Не відкриваючи дверцят, ручку увімкнення терезів (внизу праворуч і ліворуч) повернути на  $180^{\circ}$  до себе і вгору до відказу, не докладаючи зусиль. При цьому вмикається освітлювач, і на екрані з'являється збільшене зображення мікрошкали, яка переміщується знизу вгору або навпаки.
3. Ручкою ліворуч зверху встановити нульове положення шкали. Якщо цього цією ручкою зробити не можна, зняти кришку терезів і перевірити положення коромисла та сережок, на яких висять шальки з повітряними демпферами. Якщо положення коромисла і сережок не порушене, то гайками тарувальних гвинтів, вкручених праворуч і ліворуч у коромисло, встановити рівновагу (на екрані «00»).
4. Починають зважування при нульовому положенні терезів. Ліворуч, відкривши дверцята, на шальку терезів кладуть предмет для зважування, праворуч – гирі масою 1; 2; 2,5; 10; 20; 50; 100 г, які містяться в шкатулці. Гирі беруть пінцетом. Вмикати терези зручніше лівою рукою. Якщо шкала пересувається вниз і покази наближаються до «100», добавляють гирі, якщо до «00» – знімають. (На шкалі вище «100» стоїть знак «+», нижче «00» – знак «-»). Додаючи гирі на праву шальку терезів, досягають такого

положення їх, щоб від доданого 1г шкала пересувалась нижче «00». Тоді знімають 1 г і врівноважують терези за допомогою вмонтованого гирьового механізму (ручка праворуч друга зверху), поступово додаючи 100 мг, 200 мг до 900 мг. Відлік ведуть по лімбу гирьового механізму –від шкали ліворуч.

5. Дані зважування в сотих і тисячних частках грама беруть зі шкали освітленого екрана між двома паралельними штрихами, підводячи ручкою подільного пристрою ( верхня праворуч) в середню їх лінію рухомої шкали. Показники зважування знімають у такій послідовності: маса гир на правій шальці терезів – ціле число, на екрані зліва направо по лімбу – десяті, на шкалі – соті й тисячні, на екрані подільного пристрою – десяті- і стотисячні частки грама (наприклад 42,52535).
6. Після зважування терези вимикають, виймають штепсель з розетки, встановлюють покази гирьового механізму і подільного пристрою на «0». Гирі вміщують у шкатулку. Зачиняють дверцята.

## **Лабораторна робота № 9, 10**

### **Тема: Лабораторна оцінка грубих кормів.**

**Мета заняття:** визначення якості грубих кормів лабораторними методами. Вивчити визначення ботанічного складу сіна, алкалоїдів в отруйних рослинах, визначення неїстівних домішок, методики визначення вологості, вмісту сирого протеїну та сирі клітковини.

**Матеріали та обладнання:** зразки грубих кормів, вимоги до сіна за державним стандартом, терези, електроплитка, сушильна шафа, хімреактиви та лабораторний посуд.

**Методичні вказівки:** Сіно є одним з основних кормів для великої рогатої худоби, овець, коней у стійловий період. Залежно від ботанічного складу трави та місця заготівлі сіна розрізняють такі його види: сіяне бобове (бобових більше 60 %), сіяне злакове (злакових більше 60 % і бобових менше 20 %), сіяне бобово-злакове (бобових від 20 до 60 %), природних кормових угідь. Фазу вегетації встановлюють за фазою вегетації переважаючої фракції.

**Визначення ботанічного складу сіна.** Ботанічний склад сіна визначають у пробі його, яку беруть із середнього зразка масою для дрібних рослин 200-300, грубостеблових – 400-500 г, розділяючи його на фракції згідно із стандартом (злакові, бобові, різнотрав'я, неїстівні, шкідливі й отруйні трави).

Кожну групу рослин зважують окремо і визначають відсотки до загальної ваги досліджуваної проби. Чим більше в сіні бобових рослин і злаків, тим воно краще. Збільшення відсотку різнотрав'я знижує якість сіна. До характерних особливостей злаків слід віднести стебло – кругла соломину, порожня в середині з вузлами, листочки – вузькі, квітка – колос, плід – зернівка. У бобових рослин: стебла – жовті гілки, листя – дрібне, коротке і широке, плоди – боби.

У сіні, виготовленому із сіяних трав, наявність шкідливих для тварин (будяк, звіробій, полин, осот, очерет) і отруйних (блекота, болиголов, борець, дурман, калюжниця болотяна, чемериця, чистотіл та ін.) рослин не допускається. Основні клінічні ознаки впливу отруйних рослин на організм тварин наведено в таблиці 18.

**Таблиця 18**

**Визначення отруйних рослин на пасовищах або в сіні за ознаками зумовленого ними захворювання**

| Основні клінічні ознаки                     |                          |                  |                            |   |                     |                              |            |
|---|--------------------------|------------------|----------------------------|---|---------------------|------------------------------|------------|
| Ураження центральної нервової системи (ЦНС) |                          |                  |                            | Без ураження центральної нервової системи |                     |                              |            |
| Збудження ЦНС                               |                          | Пригнічення ЦНС  |                            | Дія на функції органів травлення          |                     | Дія на функції інших органів |            |
| лише збудження                              | збудження та інші ознаки | лише пригнічення | пригнічення та інші ознаки | лише травлення                            | травлення і дихання | лише на серце                | на печінку |
| Омег  | Полин                    | Чистотіл         | Кірказон                   | Проліска                                  | Гірчиця             | Конвалія                     | Люпин      |
| Беладонна                                   | Жовтці                   | Хвощі            | Чемериця                   | Кукіль                                    | Жеруха              | Вороняче око                 | Геліотроп  |
| Дурман                                      | Анемона                  | Пажитниця        | Аконіт                     | Паслін                                    | Жовтушник           | Наперстянка                  |            |
| Цикута отруйна                              | Калюжниця                | Мак              | Сухоцвіт                   | Звіробій                                  |                     |                              |            |
|   |                          | Болиголов        |                            |   |                     |                              |            |
|   |                          | Собача петрушка  |                            |   |                     |                              |            |

У сіні природних кормових угідь допускається вміст шкідливих і отруйних трав для першого класу не більше 0,5 %, для другого і третього класів — не більше 1 %. Маса окремих пучків отруйних трав

не повинна перевищувати 200 г, а шкідливих 500 г. Якщо кількість їх перевищує передбачені стандартом норми, сіно відносять до некласного. До цієї категорії належить також сіно з ознаками псування (пліснявіння, затхлості, гниття).

**Визначення алкалоїдів в отруйних рослинах.** Після встановлення наявності отруйних рослин, це підтверджується якісною груповою реакцією на вміст алкалоїдів.

Для цього близько 1 г подрібнених рослин переносять у пробірку і заливають 7 мл 1% розчину оцтової кислоти, нагріти до кипіння і залишити на охолодження (15 хв.) часто помішуючи. Потім все фільтрують через паперовий фільтр. До двох крапель фільтрату, нанесених на предметне скло додають 1 краплю реактиву №1 (реактив Бушарда: 1 г йоду, 2 г калію йодиду, 50 мл дистильованої води), або реактиву №2 (10 мл азотної кислоти розведеної дистильованою водою 1:1,4 г, основного азотнокислого вісмуту, 50 мл насиченого розчину йодистого калію). Поява бурого і червоного осаду з реактивом №1 чи цегляно-червоного та оранжево-червоного з реактивом №2 вказує на наявність алкалоїдів.

**Визначення неїстівних домішок.** До неїстівної частини сіна належать грубі частинки, зіпсоване сіно та бур'яни. Наважку 100-300 г зважену з точністю до 1 г струшують над плівкою чи папером. Частинки рослин завдовжки 2-3 см знімають з плівки, а залишок просіюють крізь сито з отворами 3 мм. Частинки з діаметром менше 3 мм відносять до механічних домішок (грунт, пісок, мул тощо) їх зважують і виражають у відсотках від маси пучка сіна. Вміст до 1 % домішок не враховують. Якщо кількість механічних домішок перевищує 1 %, то за допомогою лабораторного аналізу визначають масову частку сирової золи, яка не розчиняється в соляній кислоті. Коли цей показник перевищує 0,7 %, сіно відносять до некласного.

За всієї важливості органолептичної оцінки детальну класифікацію сіна можна здійснити лише з урахуванням результатів лабораторного аналізу, зокрема визначення в ньому кількості сухої речовини та сирового протеїну. Загальну поживність 1кг сухої речовини визначають розрахунковим методом.

Кожний вид сіна має три класи. Основні показники його якості наведено в таблиці 19. Якщо сіно не відповідає хоча б одному із показників, зазначених у стандарті, його переводять у нижчий клас або відносять до некласного.

**Таблиця 19****Вимоги до сіна основних показників поживності за держстандартом**

| Показник                        | Клас сіна        |      |      |                   |      |      |                          |     |      |                     |      |     |
|---------------------------------|------------------|------|------|-------------------|------|------|--------------------------|-----|------|---------------------|------|-----|
|                                 | сіяного бобового |      |      | сіяного злакового |      |      | сіяного бобово-злакового |     |      | природних сіножатей |      |     |
|                                 | 1                | 2    | 3    | 1                 | 2    | 3    | 1                        | 2   | 3    | 1                   | 2    | 3   |
| Масова частка СП в СР, %        | 16               | 13   | 10   | 13                | 10   | 8    | 14                       | 11  | 9    | 11                  | 9    | 7   |
| Поживність 1 кг сухої речовини: |                  |      |      |                   |      |      |                          |     |      |                     |      |     |
| ОЕ, МДж, не менше               | 9,2              | 8,8  | 8,2  | 8,9               | 8,5  | 8,2  | 9,1                      | 8,6 | 8,2  | 8,9                 | 8,5  | 7,9 |
| Корм. од., не менше             | 0,68             | 0,62 | 0,54 | 0,64              | 0,58 | 0,54 | 0,67                     | 0,6 | 0,54 | 0,64                | 0,58 | 0,5 |

**Визначення вологи і сухої речовини.** *Визначення первинної вологи.* Для визначення вологи в кормі висушують невелику кількість його середнього зразка при температурі 60-65 °С до сталої маси (різниця між двома послідовними зважуваннями не повинна перевищувати 0,5 г) і витримують після сушіння протягом кількох годин на повітрі для приведення корму до повітряно-сухого стану. Кількість вологи обчислюють за формулою:

$$X = \frac{a}{b} 100,$$

де  $X$  – вміст первинної вологи, %;  $a$  – маса води, яка випарувалась, г;  $b$  – маса досліджуваного корму, г.

*Обладнання і посуд.* Терези технічні з набором важків, шафа сушильна, чашки фарфорові.

*Хід аналізу.*

1. Висушити фарфорові чашки протягом 30 хв. при температурі 80-90°С, охолодити на повітрі і зважити з точністю до 0,01 г.
2. У дві чашки взяти по 200-300 г досліджуваного корму, зважити і поставити в сушильну шафу при температурі 60-65°С.
3. Через 3-10 год чашки з кормом вийняти з сушильної шафи, охолодити на повітрі протягом 30 хв. і зважити.
4. Сушіння, охолодження і зважування продовжувати доти, доки різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,5 г.

5. Залишити чашки з кормом на 4-6 год. на повітрі для доведення корму до повітряно-сухого стану і знову зважити.

Масу випаруваної води визначають як різницю між масою чашки з кормом і масою корму у повітряно-сухому стані.

*Записи при визначенні первинної вологи*

| Показник  | Визначення |   |
|---|------------|---|
|   | 1          | 2 |
| Номер чашки   |            |   |
| Маса чашки, г   |            |   |
| Маса чашки з кормом, г  |            |   |
| Маса корму, г   |            |   |
| Маса чашки з кормом після сушіння при 60-65 <sup>0</sup> С, г |            |   |
| 1-ше зважування   |            |   |
| 2-ге -//-   |            |   |
| 3-ге -//-   |            |   |
| Маса чашки з кормом у повітряно-сухому стані, г               |            |   |
| Маса випаруваної води, г                                      |            |   |
| Вміст первинної вологи, %                                     |            |   |
| Середній вміст вологи, %                                      |            |   |

*Визначення гігроскопічної вологи.* Для визначення гігроскопічної вологи невелику кількість середнього зразка повітряно-сухого корму висушують при температурі 100-105<sup>0</sup>С до сталої маси (різниця між масами двох послідовних зважувань не повинна перевищувати 0,001 г).

Обчислюють вміст гігроскопічної вологи за формулою

$$X = \frac{a}{b} 100,$$

де X – вміст гігроскопічної вологи, %; a – маса випаруваної води, г; b – маса повітряно-сухого корму, г.

*Обладнання і посуд.* Терези аналітичні, шафа сушильна, бюкси, ексикатор, щипці тигельні.

*Хід аналізу.*

1. Висушити бюкси в сушильній шафі протягом години при температурі 100-105<sup>0</sup>С (бюкси відкриті, кришки під бюксами).
2. Бюкси закрити кришками, вийняти із сушильної шафи в ексикатор, охолодити протягом 20-30 хв. і зважити з точністю до 0,001 г.
3. Сушити і зважувати слід до сталої маси.
4. У бюкси взяти 1-2 г досліджуваного корму і зважити.



5. Бюкси з досліджуваним кормом помістити в сушильну шафу при температурі 100-105<sup>0</sup>С (кришки відкриті).
6. Через 3-4 год. бюкси вийняти, вмістити в ексікатор, закрити кришками, охолодити протягом 20-30 хв. і зважити.
7. Повторне висушування і зважування слід проводити через кожну годину до одержання сталої маси. Якщо при наступному зважуванні маса більша за попередню, зважування припиняють.

Масу випаруваної води визначають за різницею між масою бюкса з кормом до висушування і найменшою масою його після висушування.

*Записи про визначення гігроскопічної вологи*

| Показник  | Визначення |   |
|---|------------|---|
|   | 1          | 2 |
| Номер бюкса   |            |   |
| Маса бюкса після висушування при 100-105 <sup>0</sup> С, г          |            |   |
| Маса бюкса з кормом, г  |            |   |
| Маса корму, г   |            |   |
| Маса бюкса з кормом після висушування при 100-105 <sup>0</sup> С, г |            |   |
| 1-ше зважування   |            |   |
| 2-ге -//-   |            |   |
| 3-ге -//-   |            |   |
| Маса гігроскопічної вологи, г                                       |            |   |
| Вміст гігроскопічної вологи, %                                      |            |   |
| Середній вміст гігроскопічної вологи, %                             |            |   |

Загальну кількість вологи в кормі обчислюють за формулою

$$X = (a + b) (100 - a) / 100,$$

де X – вміст загальної вологи, %; a – первинна волога, %, b – гігроскопічна волога, %.

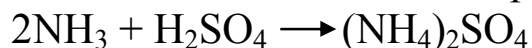
Вміст абсолютно сухої речовини корму визначають як різницю між 100% і відсотком загальної вологи.

*Визначення вологи експрес-методом.* Наважку корму в бюксах висушують при температурі 130<sup>0</sup>С протягом 40 хв., після чого його зважують. За різницею у масі до визначають процент вологості за формулою:

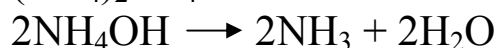
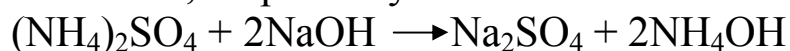
$$X = \frac{m - m_1}{a} 100,$$

де X – вміст загальної вологи, %; m – маса корму до висушування, г; m<sub>1</sub> – маса корму після висушування, г; a – наважка корму, г.

**Визначення вмісту сирого протеїну.** Метод ґрунтується на окисленні органічних речовин корму концентрованою сірчаною кислотою при нагріванні. При цьому амінокислоти розкладаються до аміаку  $\text{NH}_3$ , який реагує з надлишком кислоти утворюючи сірчаноокислий амоній. Реакція проходить за таким рівнянням:



Вміст протеїну визначають за кількістю азоту, який вивільниться при взаємодії сірчаноокислого амонію з концентрованим розчином лугу в спеціальному апараті, уловлюючи вивільнений аміак розчином борної кислоти, утворюючи сіль. Вміст приймальної колби титрують 0,1 н. розчином соляної кислоти, яка з'єднується з іонами амонію. 1 мл 0,1 н розчину соляної кислоти зв'язує 0,0014 г азоту.



Вміст протеїну визначають за формулою

$$X = 0,0014a \cdot 100 \cdot 6,25 / b,$$

де  $X$  – вміст сирого протеїну, %;  $a$  – кількість зв'язаної 0,1 н соляної кислоти, мл;  $b$  – маса досліджуваного корму, г; 6,25 – коефіцієнт перерахунку азоту на протеїн.

*Обладнання, реактиви, посуд.* Аналітичні терези, електричні плитки або газові пальники, перегінний апарат К'ельдаля, колби К'ельдаля, колби конічні, мірні склянки, бюретки, концентрована сірчана кислота, 33%-й розчин гідроксиду натрію, 0,1 н розчин соляної кислоти і гідроксиду натрію, індикатор Таширо або метилоранж.

*Хід аналізу.*

1. Наважку корму (0,5-2 г) вмістити в тонку довгу пробірку, вміст якої висипати в колбу К'ельдаля. Пробірку зважити спочатку з кормом, а потім порожню.
2. У колбу К'ельдаля долити 15-20 мл концентрованої сірчаної кислоти і поставити на плитку для нагрівання на слабкому вогні. Щоб прискорити окислення органічних речовин, в охолоджену рідину добавляють каталізатор (0,5-1 г сірчаноокислої міді і 3-5 г сірчаноокислого калію або 2-3 мл пероксиду водню).
3. Вміст колби доводять до кипіння, закривають спеціальним повітряним холодильником або скляною воронкою і продовжують нагрівання. Відбувається мінералізація органічних речовин корму. В період спалювання вміст колби необхідно періодично перемішувати, щоб на її стінках не залишилося незгорілих

частинок корму. При появі на шийці колби бурих крапель або темних частинок її слід охолодити, частинки змити в колбу водою і продовжувати спалювання. Рідина в колбі спочатку має бурий або майже чорний колір, але у міру мінералізації органічних речовин розчину в колбі починає виділятися сірчистий ангідрид ( $\text{SO}_2$ ) і вміст її яснішає. За кольором рідини визначають закінчення мінералізації органічних речовин. Розчин в колбі повинен бути прозорим, безбарвним або злегка жовтуватим.

4. Для перегонки азоту вміст колби К'ельдаля перенести у перегінну колбу, старанно сполоснути 2-3 рази дистильованою водою (100-150 мл), доливши її до основного розчину.
5. Колбу з розчином ставлять на колбонагрівач перегінного апарату К'ельдаля, попередньо підібрав до колби пробку.
6. У приймальну колбу влити 20-30 мл розчину борної кислоти ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), додати 6-8 крапель індикатора Таширо і, підставивши її під холодильник, занурити його кінець у розчин кислоти (для запобігання втрати аміаку)
7. У мірну склянку взяти 60-80 мл 33%-го розчину лугу (у 4 рази більше за кількість внесеної у колбу К'ельдаля сірчаної кислоти) і обережно по стінці вливати у перегінну колбу, яку швидко затикають пробкою, з'єднаною з холодильником, збовтують і вмикають для нагрівання.
8. Перегонка аміаку триває 30-40 хв. Закінчення її визначають за зміною кольору лакмусового папірця (червоний не синіє).
9. Ополоснути дистильованою водою кінець холодильника і вміст приймальної колби відтитрувати 0,1 н розчином соляної кислоти до переходу забарвлення в зеленкувате (індикатор Таширо) або солом'яно-жовте (метилоранж).

Обчислити об'єм зв'язаної 0,1 н сірчаної кислоти.

*Записи при визначенні сирого протеїну*

| Показник   | Визначення |   |
|--|------------|---|
|  | 1          | 2 |
| Номер колби К'ельдаля і маса пробірки з кормом, г                      |            |   |
| Маса пустої пробірки, г  |            |   |
| Маса корму, г  |            |   |
| Кількість 0,1 н розчину сірчаної кислоти, взята в приймальну колбу, мл |            |   |
| Витрачено на титрування 0,1 н розчину лугу, мл                         |            |   |
| Зв'язано 0,1 н розчину сірчаної кислоти, мл                            |            |   |
| Вміст протеїну в кормі, %  |            |   |
| Середній вміст протеїну, %   |            |   |
| Вміст сирого протеїну в абсолютно сухій речовині, %                    |            |   |

Вміст сирого протеїну в абсолютно сухій речовині сіна визначають за формулою:

$$X_1 = 100 x : (100 - B),$$

де  $X_1$  – вміст сирого протеїну в абсолютно сухій речовині сіна, %;  $x$  – вміст сирого протеїну в сіні повітряно-сухого стану, %;  $B$  – загальний вміст вологи, %.

**Визначення сирого жиру.** Метод заснований на витяганні жиру органічними розчинниками: сірчаним (температура кипіння  $35^{\circ}\text{C}$ ) або петролейним ( $30-80^{\circ}\text{C}$ ) ефіром, бензином ( $80-105^{\circ}\text{C}$ ), бензолом ( $80,3^{\circ}\text{C}$ ), сірковуглецем ( $46^{\circ}\text{C}$ ), чотирьоххлористим вуглецем ( $76,5^{\circ}\text{C}$ ), трихлоретиленом ( $85^{\circ}\text{C}$ ) і деякими іншими. Органічні розчинники витягують з корму не тільки нейтральні жири, але і воскоподібні речовини, фосфатиди, альдегіди, кетон, сірчисті з'єднання, органічні кислоти, смоли, фарбувальні речовини та ін.

Вміст сирого жиру корму обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m - m_1}{b} 100,$$

де  $X$  – вміст сирого жиру в досліджуваному кормі %;  $m$  – маса бюкси і пакетика з наважкою корму після висушування до екстрагування жиру;  $m_1$  – маса бюкси і пакетика з наважкою після екстрагування і висушування;  $b$  – наважка корму в повітряно-сухому стані; 100 – коефіцієнт для перерахунку у відсотки.

**Прилади, посуд і реактиви.** Апарат Сокслета, органічний розчинник (у лабораторіях частіше використовують сірчаний або петролейний ефір), сушильна шафа, бюкси, эксикатор, паперові пакетики з фільтрувального паперу.

**Хід визначення.**

1. Приготувавши пакетики з фільтрувального паперу, поміщають їх в бюкси і висушують в сушильній шафі при температурі  $100-105^{\circ}\text{C}$ , охолоджують в эксикаторі і зважують. У пакетик насипають 1-2 г корму, поміщають в бюкс і висушують в термостаті при температурі  $100-105^{\circ}\text{C}$  до сталої маси.
2. Висушені і зважені в бюксах пакетики з кормом (на пакетиках пишуть простим олівцем номер бюкса) поміщають в екстрактор апарату Сокслета, заливають ефіром і залишають на ніч. Наступного дня підливають в екстрактор стільки ефіру, щоб після його зливання з екстрактора в ньому залишався ще деякий надлишок (50-25 мл) ефіру.

3. Колбу апарату Сокслета ставлять на водяну баню, нагрівають на повільному вогні. Нагріваючись в колбі, ефір випаровується і піднімається по широкій трубці екстрактора в холодильник. У холодильнику ефір конденсується і краплями стікає в екстрактор, де знаходяться пакетики з досліджуваним кормом.
4. При рівномірній екстракції протягом 1 ч відбувається 4-5 зливань ефіру. Корми, багаті жиром, екстрагують 10-12 год., а корма з низьким вмістом жиру – 5-6 год.
5. Після закінчення екстракції пакетики виймають, розкладають на склі і висушують у витяжній шафі. Потім пакетики поміщають у відповідні бюкси, ставлять їх в термостат і висушують при 100-105<sup>0</sup>С до постійної маси.

**Визначення сирової клітковини.** Метод ґрунтується на нерозчинності клітковини в слабких розчинах кислот і лугів, тобто на кількісному визначенні маси сухого залишку корму після кип'ятіння і промивання. Спочатку корм кип'ятять у розчині сірчаної кислоти, а потім – їдкою калі.

У слабкому розчині сірчаної кислоти розчиняються нерозчинні у воді вуглеводи (крохмаль, частина геміцелюлози), амідни, мінеральні речовини. Їдке калі гідролізує білки, більшість геміцелюлоз, омилює жири. В нерозчинній частині корму крім целюлози залишається більша частина лігніну, небагато геміцелюлоз, пектинових речовин тощо. За допомогою спирту вилучають розчинні в них речовини, залишки жиру, воску, фарбувальні речовини тощо.

Визначають кількість сирової клітковини за формулою

$$X = \frac{a}{b} 100$$

де X – кількість сирової клітковини, %; a – маса сирової клітковини, г; b – маса повітряно-сухого корму, г.

**Обладнання, реактиви, посуд.** Терези аналітичні, насос вакуумний, шафа сушильна, електроплитки, склянки на 400-600 мл, промивалки, колби Бунзена, бюкси, ексікатори, лійки скляні, палички скляні, 4%-й розчин їдкою калі.

**Хід аналізу.**

1. У сушильній шафі при 100-105<sup>0</sup>С висушити бюкс з паперовим фільтром до сталої маси.
2. Взяти в пробірку близько 1-2 г досліджуваного корму і зважити.
3. Корм висипати в склянку, зважити порожню пробірку. Визначити масу досліджуваного корму.

4. У склянку ретельно влити 200 мл підігрітого 4%-го розчину сірчаної кислоти, переставити її на плитку і кип'ятити 5хв.
5. Зняти склянку з плитки, дати відстоятись осаду і надосадну рідину відсмоктати вакуумним насосом через щільну тканину або спеціальну лійку з паперовим фільтром. Промити не менше 3 разів до нейтральної реакції, додаючи після відсмоктування в склянку дистильовану воду.
6. Після промивання налити в склянку 100 мл 5%-го розчину їдкого калі, об'єм долити до 200 мл дистильованою водою (розчин має бути 2,5%-м). Поставити для нагрівання і кип'ятити 5 хв. (кип'ятити обережно, оскільки можливі поштовхи рідини і сповзання склянок з плитки).
7. Нерозчинний залишок промити, як і після кип'ятіння з кислотою, і перенести на попередньо зважений паперовий фільтр. Клітковину на фільтрі промити 15 мл спирту або ефіру.
8. Паперовий фільтр з промитою клітковиною вмістити в той самий бюкс і висушити до сталої маси.
9. Визначити масу сирої клітковини як різницю між масою бюкса з фільтром і клітковиною та масою бюкса з фільтром.

*Записи при визначенні сирої клітковини*

| Показник   | Визначення |   |
|--|------------|---|
|  | 1          | 2 |
| Номер бюкса  |            |   |
| Маса бюкса з фільтром, г                                 |            |   |
| 1-ше зважування  |            |   |
| 2-ге зважування  |            |   |
| Маса пробірки з кормом, г                                |            |   |
| Маса пустої пробірки, г                                  |            |   |
| Маса корму, г  |            |   |
| Маса бюкса з фільтром і клітковиною після висушування, г |            |   |
| 1-ше зважування  |            |   |
| 2-ге -//-  |            |   |
| 3-тє -//-  |            |   |
| Маса сирої клітковини, г                                 |            |   |
| Вміст сирої клітковини, %                                |            |   |
| Середній вміст клітковини, %                             |            |   |
| Вміст сирої клітковини в абсолютно сухій речовині, %     |            |   |

Вміст сирої клітковини в абсолютно сухій речовині сіна розраховують так само, як і вміст сирого протеїну.

За даними хімічного аналізу визначають енергетичну поживність сіна. Кількість обмінної енергії обчислюють за формулою

$$OE = 13,1 (CP - 1,05K),$$

де CP – кількість сухої речовини, кг; K – маса сирої клітковини, кг; 13,1 і 1,05 – сталі коефіцієнти.

Якщо, наприклад, злакове сіно вологістю 16 % містить 280 г сирої клітковини, то в 1 кг його міститься  $(1 - 0,16) = 0,84$  кг сухої речовини; в 1 кг сухої речовини  $(0,28 : 0,84) = 0,3$  кг клітковини.

За формулою визначаємо:

$$OE = 13,1 (1 - 1,05 \times 0,3) = 8,5 \text{ МДж.}$$

Кількість кормових одиниць (КО) обчислюють за формулою

$$КО = 0,0081 OE^2,$$

де OE – кількість обмінної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж; 0,0081 – сталий коефіцієнт.

У нашому прикладі поживність 1 кг сухої речовини сіна становить  $(8,5^2 \times 0,0081) = 0,59$  корм. од.

Отже, як за кількістю обмінної енергії в 1 кг сухої речовини, так і за поживністю її в кормових одиницях оцінюване злакове сіно належить до другого класу.

**Солома.** Визначення бур'янів і отруйних трав. Пробу масою 100-300 г поділяють на групи: чисту солому, грубі і неїстівні трави, отруйні рослини. Також проводять дослідження на грибкове ураження соломи.

**Полова.** У лабораторії досліджують на вміст вологи насіння бур'янів і отруйних рослин, а також піску та землі.

### *Питання для самоконтролю*

1. Методика визначення ботанічного складу сіна.
2. Методика визначення алкалоїдів в отруйних рослинах.
3. Методика визначення неїстівних домішок.
4. Методика визначення первинної вологи в кормах.
5. Методика визначення гігроскопічної вологи в кормах.
6. Методика визначення загальної кількості вологи в кормах та експрес-методом.
7. Методика визначення вмісту сирого протеїну в кормах.
8. Методика визначення вмісту сирої клітковини.
9. Методика визначення сирого жиру в кормах.
10. Визначення обмінної енергії в 1 кг сухої речовини.

## Лабораторна робота № 11, 12, 13

### Тема: Лабораторна оцінка соковитих кормів. Оцінка силосу за рН

**Мета заняття:** визначення якості соковитих кормів лабораторними методами. Вивчити визначення кислотності силосу, якісні проби на виявлення процесів гниття силосу, виробничу оцінку за Міхіним, методики визначення вмісту каротину та сирії золи, методи контролю якості жому, браги та коренебульбоплодів.

**Матеріали та обладнання:** зразки соковитих кормів, вимоги до класів силосу ДСТУ 4782:2007 та нормативні вимоги до класів сінажу ДСТУ 4684:2006, хімреактиви та лабораторний посуд.

#### **Силос**

**Визначення кислотності силосу** проводять за трьома показниками: величиною рН, загальною кислотністю та вмістом небажаних кислот.

Один з важливих показників якості – рН силосу, за його величиною судять про ступінь консервації. Процес силосування вважається закінченим і силос одержує високу оцінку, якщо його рН – 3,9-4,2. При рН вище 4,2 у силосі можна спостерігати активне гниття білка та інші мікробіологічні процеси, в результаті яких утворюються небажані продукти. Найбільш точну концентрацію водневих іонів визначають за допомогою рН-метра.

В залежності від якості силосу розробляють рекомендації по його використанню.

Силос з високою кислотністю перед згодовуванням рекомендується розкисляти. Для цього використовують 20-25% аміачну воду (8-10л/т), крейду або бікарбонат натрію.

Силос з гички цукрових буряків відрізняється високим вмістом щавлевої кислоти, що негативно впливає на травневу систему тварин і тому його доцільно згодовувати у складі кормосумішок, які містять підвищену кількість грубих кормів. Для нейтралізації щавлевої кислоти та надлишкової кислотності в силосі рекомендується добавляти крейду в розрахунку 1-3 кг/т.

**Визначення загальної кількості і вмісту окремих вільних кислот у силосі.** Загальну кількість вільних кислот у силосі



визначають титруванням витяжки із 100 г силосу 0,1 н розчином NaOH, а окремих вільних кислот (оцтової та масляної) — титруванням дистилляту, добутого кип'ятінням витяжки (з парою в дистиллят переходять леткі жирні кислоти). Молочна кислота в дистиллят не переходить.

*Обладнання, реактиви, посуд.* Перегінний апарат, бюретки, 0,1 н розчин їдкого натру, 1%-й розчин фенолфталеїну, мірні циліндри, колби конічні, мірні колби на 100 мл.

*Хід аналізу.*

1. Наважку силосу 100 г подрібнити, вмістити в мірну конічну колбу або склянку і залити кип'яченою охолодженою дистильованою водою до риски 1л, додати 0,5 мл хлороформу або толуолу і залишити на 12-24 год.
2. Після відстоювання витяжку профільтрувати.
3. Для визначення загальної кількості вільних кислоти у конічні колби на 250-300 мл відібрати 50 мл витяжки і титрувати 0,1 н розчином їдкого натру за фенолфталеїном до появи рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв. ( $D_0$ ). Кислотність доброякісного силосу становить біля  $26^0$ .
4. Для визначення вільних летких кислот взяти 200 мл витяжки у конічну колбу і перегнати 100 мл дистилляту в мірну колбу на 100 мл ( $D_1$ ).
5. У колбу з витяжкою долити 100 мл дистильованої води і знову перегнати 100 мл дистилляту ( $D_2$ ).
6. Так робити втретє, поки не утвориться 100 мл дистилляту ( $D_3$ ).
7. Отримані кожні 100 мл дистилляту відтитрувати 0,1 н розчином NaOH.
8. Кількість лугу, витраченого на нейтралізацію вільних кислот, які перейшли в дистиллят, визначають за формулами:
  - оцтової кислоти  $O = 3,9620(D_2 + D_3) - 1,3724D_1$ , мл;
  - масляної кислоти  $M = 2,0641D_1 - 1,9920(D_2 + D_3)$ , мл,де  $D_1, D_2, D_3$ — кількість 0,1 н NaOH, витрачена на титрування відповідних дистиллятів, мл.
9. Вміст вільних кислот визначити за формулами, %:
  - оцтової —  $0,03O$ ;
  - масляної —  $0,44M$ ;
  - молочної —  $0,045(4D_0 - O - M)$ .

*Примітка:* Якщо при визначенні  $M$  отримали від'ємне число, то масляної кислоти в силосі немає і  $M$  з від'ємним знаком при визначенні молочної кислоти приймають за 0.

*Записи при визначенні окремих кислот у силосі*

| <i>Показник</i>   | <i>Визначення</i> |          |
|---|-------------------|----------|
|   | <i>1</i>          | <i>2</i> |
| <i>Назва силосу</i>   |                   |          |
| <i>Витрачено 0,1n розчину їдкого натру на титрування загальної кількості кислот (D<sub>0</sub>), мл</i> |                   |          |
| <i>Витрачено 0,1 n розчину їдкого натру на титрування 100 мл дистильату, мл:</i>                        |                   |          |
| <i>D<sub>1</sub></i>  |                   |          |
| <i>D<sub>2</sub></i>  |                   |          |
| <i>D<sub>3</sub></i>  |                   |          |
| <i>Вміст у силосі вільних кислот, %:</i>  |                   |          |
| <i>оцтової</i>  |                   |          |
| <i>масляної</i>   |                   |          |
| <i>молочної</i>   |                   |          |

**Якісні проби на виявлення процесів гниття силосу.** У процесі гниття силосу відбувається розкладення білків з утворенням таких продуктів, як вільний аміак, аміачні сполуки та сірководень. У силосі, особливо виготовленому з бобових культур, завжди виявляють сліди аміаку, але він не є показником якості силосу. Аміачні сполуки будуть у силосі і тоді, коли до маси вноситимуть карбамід, аміачну воду чи інші речовини для збагачення корму азотом. У такому випадку визначення хімічних показників процесу гниття не доцільне.

*Проба на гниття з реактивом Ебера.* (1 частина концентрованої HCl питомою вагою 1,19, 3 частини 96<sup>0</sup> спирту та 1 частина ефіру.).

*Хід аналізу.* Підготувати широку пробірку і підібрати до неї корок, через який у середину пропустити дріт із загнутим кінцем у вигляді гачка. У пробірку налити 1-2 мл реактиву Ебера, на гачок надіти шматок силосу, опустити його у пробірку так, щоб він був на 2 см вище поверхні реактиву і закрити корком. При наявності вільного аміаку біля шматка силосу буде помітний білуватий туман із хлориду амонію. Реакцію краще спостерігати у проходячому світлі.

*Реакція на аміачні сполуки з реактивом Неслера (якісна проба).*

*Хід аналізу.* 25 г подрібненого силосу залити 250 мл теплої води, настояти протягом 4-5 год., профільтрувати. До 10 мл фільтрату, додати 10 крапель реактиву Неслера. Поява яскраво-жовтого або оранжевого кольору вказує на присутність аміаку і аміачних сполук, а випадання цегляно-червоного осаду – на значний їх вміст.

### ***Виявлення забруднення силосу стічними водами та гноївкою.***

При попаданні у силосні ями стічних вод та гноївки у силосі, крім аміачних сполук виявляють сірководень, хлориди та сульфати.

*Реакція на сірководень з реактивним (індикаторним) папірцем.*

*Хід аналізу.* У невелику колбу внести 15-20 г силосу і закріпити корком разом з реактивним папірцем, нижній кінець якого не повинен торкатися силосу. Реактивний папірець попередньо змочують розчином оцтовокислого свинцю. Реакцію оцінюють через 15 хв. При наявності у силосі сірководню колір папірця змінюється на бурий чи темно-коричневий, при незначній кількості темніють тільки краї папірця. Поява металевого відтінку вказує на значну кількість сірководню, а отже погану якість силосу.

*Реакція на хлориди з азотнокислим сріблом.* Якщо при закладанні силосу в масу вводили кухонну сіль, проведення такої реакції недоцільне. До 10 мл фільтрату (приготовленого для визначення аміачних сполук) додати кілька крапель азотної кислоти та 10 крапель 5%-го розчину азотнокислого срібла. Поява густого білого осаду свідчить про наявність хлоридів.

*Реакція на сульфати з барію хлоридом.*

*Хід аналізу.* До 10мл фільтрату додати кілька крапель розведеної HCl (1:3) та 10 крапель 10%-го розчину. Поява білої каламуті вказує на наявність солей сірчаної кислоти.

***Хімічні показники якості сировини і технології заготівлі силосу.*** При надмірному внесенні азотовмісних мінеральних добрив, значна їх кількість потрапляє у рослини у вигляді нітратів, які при порушенні технології силосування внаслідок біологічних процесів переходять у нітрити. Як нітрати так і нітрити можна виявити якісними пробами.

*Якісна проба на нітрати.* Реактив: 500 мг дифеніламіну розчинити у 20 мл води і довести до об'єму 100 мл концентрованою сірчаною кислотою. Суміш охолодити і зібрати у посуд із темного скла.

*Хід визначення.* Наважку подрібненого корму залити такою ж кількістю дистильованої води, настояти протягом 15-20 хв., профільтрувати. До фільтрату долити невелику кількість сірчаноокислого розчину дифеніламіну і спостерігати за зміною кольору. Через 10-15 хв. у фільтрат занурити смужку фільтрувального паперу. Темно-синій колір вказує на значний вміст нітратів, світло-синій на незначну їх кількість.

*Якісна реакція на нітрити із сульфаніловою кислотою та альфамафтиламином.* Готують два реактиви які зберігаються у посуді з темного скла. Реактив А – 500 мг сульфанілової кислоти розчиняють у 150 мл 20% льодяної оцтової кислоти; реактив Б – 200 мл гідрохлориду альфанафтиламіну розчиняють у 150 мл 20% льодяної оцтової кислоти.

*Хід визначення.* Наважку подрібненого корму залити такою ж кількістю дистильованої води, настояти протягом 15-20 хв., профільтрувати. До 2 мл фільтрату додати спочатку 2 мл реактиву А, а потім 2 мл реактиву Б, перемішати. При позитивній реакції суміш набуде рожевого або яскраво-рожевого забарвлення. Якщо інтенсивне забарвлення спостерігається уже через кілька секунд після додавання реактивів, то це свідчить про значну їх кількість. У цьому випадку слід провести їх кількісне визначення.

*Реакція на синильну кислоту в силосі.* Синильна кислота (HCN) в організмі тварин блокує дихальний фермент, в результаті чого знижується здатність тканин засвоювати кисень крові.

Синильну кислоту можуть утворювати такі культури як *сорго*, *суданка*, *конюшина*, *вика*, *люцерна*. Кількість синильної кислоти залежить від фази вегетації рослин та погодних умов. Отруєння тварин профілактують, пров'ялюючи зелену масу протягом 2-3 год.

*Хід визначення.* Наважку корму 15-20 гр. подрібнити, розтерти у фарфоровій ступці, змішати з 30-50 мл води, настояти 3-4 год. і профільтрувати. Для реакції на годинниковому склі змішують краплю настою силосу з краплею розчину двосірчастого амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$  обережно нагрівати, доки по краях рідини не утвориться смужка сірки. Потім внести на скло 1-2 краплі розведеної соляної кислоти (1:5) і після охолодження додати 1-2 краплі розчину хлориду заліза 1:10. При наявності ціанідів з'явиться криваво-червоне забарвлення, яке не зникає після внесення соляної кислоти. Реакція дуже чутлива і специфічна. Мінімальна кількість ціанідів, яку за нею виявляють – 0,03 мг/л. Смертельна доза для всіх тварин становить 1-2 мг на 1 кг маси тіла.

*Біологічний аналіз якості силосу.* При забрудненні силосу землею або трупами гризунів можливе забруднення його бактеріями *Bacillus Butulinus*. Техніка виділення цього мікроба складна і в даному випадку недоцільна. Тому обмежуються виявленням його токсину.

*Хід визначення.* Для дослідження стерильним пінцетом відбирають проби з декількох місць ями, особливо з тих де вигляд, запах і консистенція змінені. Пробу 1-2 кг помістити в стерильну банку і залити дворазовою кількістю стерильної води або фізіологічним розчином. Наступна робота здійснюється в боксі. У ступці з силосу готують емульсію, накривають її стерильною марлею і лишають на 2 год. для екстрагування. Екстракт кілька разів фільтрують.

Одну половину екстракту підігріти до температури 80<sup>0</sup>С для інактивації токсину, а другу використовують без термічної обробки. Двом морським свинкам ввести у ротову порожнину 1,5-2,5 мл інактивованого екстракту, а ще двом – екстракт без термічної обробки. При наявності в силосі токсину свинки гинуть протягом перших двох днів, а іноді через 10-12 днів.

**Виробнича оцінка силосованого корму (за Міхіним).** В виробничих умовах силос оцінюють за органолептичними показниками та кислотністю рН. *Хід дослідження.* Із проби силосу взяти наважку 100-150 г помістити у банку, залити таким самим об'ємом води, екстрагувати 20-30 хв. при періодичному помішуванні, а потім профільтрувати. У фарфорову чашку налити 2 мл фільтрату і додати 2-3 краплі індикатору (суміш бромтимолблау та метилроту). Колір суміші порівняти з кольором паперової шкали. Результати органолептичної оцінки та рівня рН виражають у балах. Для цього використовують дані таблиць 20, 21, 22.

**Таблиця 20**

**Шкала оцінки силосу за кислотністю**

| Колір індикатора  | Кислотність (рН) | Бал |
|-------------------|------------------|-----|
| Червоний          | 4,2 і нижче      | 5   |
| Червоно-оранжевий | 4,2 - 4,6        | 4   |
| Оранжевий         | 4,6 - 5,1        | 3   |
| Жовтий            | 5,1 - 6,1        | 2   |
| Жовто-зелений     | 6,1 - 6,4        | 1   |
| Зелений           | 6,4 - 7,2        | 0   |
| Зелено-синій      | 7,2-7,6          | 0   |

**Таблиця 21**

**Шкала оцінки силосу за запахом**

| Запах   | Бал |
|---|-----|
| Ароматно-фруктовий, слабко-кислий, хлібний        | 4   |
| Слабоароматний, оцтовокислий, огірковий           | 3   |
| Різко оцтовий, масляної кислоти                   | 2-1 |
| Затхлий, гнильний, сильний запах масляної кислоти | 0   |

## Оцінка силосу за кольором

| Колір                        | Бали |
|------------------------------|------|
| Зелений                      | 3    |
| Коричневий або жовто-зелений | 2    |
| Бурий, чорний                | 1-0  |

За сумою балів дають загальну оцінку силосу: 11-12 балів – дуже добрий, 9-10 – добрий, 7-8 – посередній, 4-6 – поганий та 3 і нижче – непридатний для згодовування.

**Сінаж**

Вологість визначають висушуванням у сушильній шафі. Для цього сінаж подрібнюють, наповнюють ним кілька зважених боксів, зважують, висушують при температурі 105<sup>0</sup>С до постійної маси. Вологість розраховується за формулою:

$$X = \frac{a}{b} 100,$$

де X – вологість, %, a – маса випареної вологи, г, b – наважка сінажу, г.

Вологість сінажу повинна бути в межах 45-60%. Якщо вона більша за 63%, то такий корм слід віднести до силосу.

При необхідності проводять і інші дослідження сінажу за методикою, як і для оцінки якості силосу.

**Визначення вмісту каротину.** Метод ґрунтується на здатності каротину розчинятися в органічних розчинниках – бензині, ефірі тощо. Для відокремлення від супутніх пігментів (хлорофілу, ксантофілу) використовують оксиди металів (кальцію, магнію, алюмінію), які адсорбують супутні пігменти і пропускають каротин.

**Обладнання, реактиви, посуд.** Трубка Аллена, терези, вата гігроскопічна, ступка фарфорова з товкачиком, ножиці, бензин авіаційний (бензол), оксид алюмінію, сульфат натрію безводний, чистий пісок або подрібнене скло, колба конічна (Бунзена), мірний циліндр, пробірки.

*Хід аналізу.*

1. Наважку корму 2-3 г подрібнити, вмістити в ступку і старанно розтерти з піском або подрібненим склом. Вологий корм зневоднити додаванням безводного сульфату натрію. При розтиранні корму додати невелику кількість адсорбенту.
2. Приготувати колонку: в трубку Аллена покласти трохи вати, насипати адсорбенту шаром 1,5-2 см і вкрити його ватою.

3. Перенести в колонку підготовлену пробу, додавши туди розчинник, і промити ним до знебарвлення стікаючих крапель.
4. Виміряти об'єм екстракту каротину і порівняти колір зі стандартною шкалою (в аналогічній пробірці) або проколориметрувати на ФЕК.

Вміст каротину визначають за формулою:

$$X = 1000ay / b,$$

де  $X$  – вміст каротину в 1 кг корму, мг;  $a$  – вміст каротину в 1 мл екстракту, мг;  $y$  – об'єм екстракту каротину, мл;  $b$  – маса досліджуваного корму, г.

*Записи при визначенні каротину в кормах*

Маса досліджуваного корму \_\_\_\_\_ г  
 Об'єм екстракту \_\_\_\_\_ мл  
 Вміст каротину в 1 мл екстракту \_\_\_\_\_ мг  
 Вміст каротину в кормі \_\_\_\_\_ мг/кг

**Таблиця 23**

**Шкала для визначення каротину в кормі**

| № пробірки | Основний розчин*, мл | Вода, мл | Відповідає вмісту каротину в 1 мл, мг |
|------------|----------------------|----------|---------------------------------------|
| 1          | 10                   | -        | 0,004160                              |
| 2          | 9,5                  | 0,5      | 0,003952                              |
| 3          | 9                    | 1        | 0,003744                              |
| 4          | 8,5                  | 1,5      | 0,003536                              |
| 5          | 8                    | 2        | 0,003328                              |
| 6          | 7,5                  | 2,5      | 0,003120                              |
| 7          | 7                    | 3        | 0,002912                              |
| 8          | 6,5                  | 3,5      | 0,002704                              |
| 9          | 6                    | 4        | 0,002496                              |
| 10         | 5,5                  | 4,5      | 0,002288                              |
| 11         | 5                    | 5        | 0,002080                              |
| 12         | 4,5                  | 5,5      | 0,001872                              |
| 13         | 4                    | 6        | 0,001664                              |
| 14         | 3,5                  | 6,5      | 0,001456                              |
| 15         | 3                    | 7        | 0,001248                              |
| 16         | 2,5                  | 7,5      | 0,001040                              |
| 17         | 2                    | 8        | 0,000832                              |
| 18         | 1,5                  | 8,5      | 0,000624                              |
| 19         | 1                    | 9        | 0,000416                              |
| 20         | 0,5                  | 9,5      | 0,000208                              |
| 21         | 0,4                  | 9,6      | 0,000166                              |
| 22         | 0,3                  | 9,7      | 0,0001248                             |
| 23         | 0,2                  | 9,8      | 0,0000832                             |
| 24         | 0,1                  | 9,9      | 0,0000416                             |

\*Основний розчин: 720 мг дихромату калію в 1 л дистильованої води; 1 мл основного розчину відповідає 0,00416 мг каротину.

При порівнянні інтенсивності забарвлення на ФЕК готують кілька розчинників для побудови калібрувального графіка. У мірні колби на 50 мл вносять 5, 10, 15, 20, 25 мл основного розчину дихромату калію, об'єм доводять до риски дистильованою водою і визначають оптичну густину порівняно з густиною води.

**Визначення вмісту сирової золи.** Метод передбачає спалювання наважки корму в муфельній печі і визначення маси незгорілого залишку, до складу якого входять оксиди і ангідриди мінеральних елементів, а також деяка кількість домішок (пісок та ін.).

Визначають вміст сирової золи за формулою:

$$X = \frac{a}{b} 100,$$

де  $X$  – вміст сирової золи, %;  $a$  – маса сирової золи, г;  $b$  – маса корму у повітряно-сухому стані, г.

**Обладнання і посуд.** Аналітичні терези з набором важків, муфельна піч, фарфорові тиглі, щипці тигельні, ексікатор, плитка електрична.

*Хід аналізу.*

1. Фарфорові тиглі прожарити у муфельній печі протягом 30-60 хв., охолодити і зважити. Повторним прожарюванням досягти стабільної маси тигля.
2. У підготовлені тиглі вмістити 2-5 г досліджуваного повітряно-сухого корму і зважити.
3. Тиглі з кормом попередньо прожарити на електроплитці у витяжній шафі до закінчення сухої перегонки, охолодити і вмістити у холодну муфельну піч для остаточного спалювання при температурі 500-550<sup>0</sup>С (темно-червоного каління). Температуру в муфелі підвищувати поступово, тому що при різкому нагріванні і високій температурі частково випаровуються хлоровмісні сполуки, лужні метали, фосфор і сірка (попереднє спалювання наважки корму в тиглях на електроплитці не обов'язкове).
4. Після спалювання (процес триває 6-8 год.) муфельну піч охолодити до температури 90-100<sup>0</sup>С, тиглі вийняти, вмістити в ексікатор, охолодити до кімнатної температури і зважити.
5. Прожарити тиглі із золою і зважити до досягнення стабільної маси.

Вміст сирової золи в абсолютно сухій речовині силосу обчислюють так само, як вміст сирового протеїну в абсолютно сухій речовині сіна. Кількість сухої речовини силосу визначають так, як і в сіні.



*Записи при визначенні вмісту сирової золи*

| Показник   | Визначення |   |
|--|------------|---|
|  | 1          | 2 |
| Номер тигля                                      |            |   |
| Маса тигля після прожарювання, г:                |            |   |
| 1-ше зважування                                  |            |   |
| 2-ге - // -                                      |            |   |
| Маса тигля з кормом, г                           |            |   |
| Маса корму, г                                    |            |   |
| Маса тигля із золюю, г                           |            |   |
| Маса сирової золи, г                             |            |   |
| Вміст сирової золи, %                            |            |   |
| Середній вміст золи, %                           |            |   |
| Вміст сирової золи в абсолютно сухій речовині, % |            |   |

### **Жом, брага**

Методи контролю якості жому і браги такі як і силосу.

### **Коренебульбоплоди**

**Дослідження на забруднення яйцями гельмінтів.** Забруднення яйцями гельмінтів відбувається при внесення у ґрунт органічних добрив без попереднього біотермічного знезараження.

*Хід дослідження.* Кілька коренів або бульб кладуть у посуд з водою, а через 1-2 год. ретельно промивають і спаласкують невеликою кількістю чистої води. Воду фільтрують через фільтрувальний папір. Фільтр з осадом розправляють, поміщають у насичений розчин кухонної солі або азотнокислого натрію, добре перемішують і центрифугують. Яйця, що спливали на поверхню знімають на предметне скло і розглядають під мікроскопом.

### **Визначення нітратів і нітритів у буряках.**

Підвищений вміст нітратів у буряках зумовлений удобренням ґрунту значною кількістю азотних добрив. Нітрити також можуть утворюватись при порушенні правил підготовки корму до згодовування. У сирій речовині корму допустима норма – до 0,5% нітритів.

*Хід визначення.* На поверхню зрізу буряка нанести кілька кристалів дифеніламіну, змочених концентрованою сірчаною кислотою. Поява рожевого або синюватого кольору, що швидко зникає, вказує на незначний, а інтенсивно синього – на значний вміст нітратів і нітритів у буряках.

Для визначення нітритів у варених буряках з котла відібрати 10-15 мл відвару, профільтрувати і випаровувати у фарфоровій чашці до

появи на дні жовтого осаду. На осад покласти кілька кристалів дифеніламіну, змочених концентрованою сірчаною кислотою. Поява рожевого кольору, що швидко зникає, вказує на незначний, а синього – на значний вміст нітритів.

### ***Визначення соланіну в картоплі.***

У позеленілих і порослих бульбах завжди є отруйна речовина – соланін. Також вона є і в картопляному бадиллі концентрацією до цвітіння – 0,1%. У силосованому чи висушеному бадиллі його концентрація зменшується в 10 разів.

*Хід визначення.* Кілька зрізів картоплі товщиною до 1 мм покласти у чашку, нанести на них по 2-3 краплі оцтової кислоти, сірчаної кислоти та 5%-го розчину перекису водню. У місцях концентрації з'являється темно-малинове або червоне забарвлення.

Умови згодовування тваринам дефектної картоплі:

- зелені і порослі бульби після видалення паростків проварюють протягом 1 години при температурі 100<sup>0</sup>С і після видалення води згодовують без обмежень;
- картопляне бадилля у висушеному, силосованому та сирому вигляді допускається згодовувати лише в обмеженій кількості (не більше 3 кг на голову в день).

***Біопроба на виявлення токсичності коренебульбоплодів*** низької якості ставиться на підсвинках та телятах 4-5 міс. віку. Для цього 2-3 піддослідним тваринам на протязі 12 днів разом з іншими кормами згодовують по 3-4 кг коренебульбоплодів у сирому вигляді, а іншим 2-3 тваринам – у вареному.

Результати біопроби оцінюють за такими критеріями:

1. Якщо ознаки хвороби виявляють хоча б в одній піддослідній тварини якій згодовували бульби в сирому вигляді, то всю партію коренебульбоплодів можна згодовувати тільки після проварювання.
2. Якщо ознаки токсикозу виявлені і у тварин яким згодовували проварені бульби, то таку партію вибраковують.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Пояснити значення концентрації водневих іонів (рН) у силосі та сінажі, нормативні вимоги.
2. Методика визначення кислотності силосу.
3. Визначення кількості оцтової та масляної кислоти силосу.
4. Причини утворення аміаку та появи надлишку сульфатів, сірководню та хлоридів у силосі.

5. Назвіть якісні проби на виявлення процесів гниття силосу.
6. Методи виявлення забруднення силосу стічними водами та гноївкою.
7. Хімічні показники якості сировини і технології заготівлі силосу.
8. Методика визначення синильної кислоти в силосі.
9. Біологічний аналіз якості силосу.
10. Виробнича оцінка силосованого корму за Міхінім.
11. Вимоги до вологості силосу та сінажу. Методика визначення.
12. Методика визначення вмісту каротину в кормах.
13. Методика визначення вмісту сирі зольності в кормах.
14. Методика визначення забруднення коренебульбоплодів яйцями гельмінтів.
15. При яких умовах утворюються нітрити у буряках. Правила згодовування варених буряків.
16. Методика визначення нітратів і нітритів у буряках.
17. Методика визначення соланіну у картоплі.
18. Профілактика отруєння тварин соланіном.

### **Лабораторна робота № 14, 15**

**Тема: Лабораторна оцінка концентрованих кормів та кормових добавок.**

**Мета заняття:** визначення якості концентрованих кормів та кормових добавок лабораторними методами. Вивчити методику визначення механічних домішок у зерні, домішок металу, піску і землі у концкормах, пошкодження зерна комірними шкідниками, визначення натуризерна, кислотності, сполук ртуті, визначення виду макух і шротів, визначення синильної кислоти, госсиполу, гірчичних масел.

**Матеріали та обладнання:** зразки концентрованих кормів, вимоги до якості зернових, макух і шротів та комбикормів, хімреактиви та лабораторний посуд.

**Визначення механічних домішок у зерні.** Домішки (насіння бур'янів та інших культур, інші частки) визначають шляхом вилучення їх з наважки 50-500г.

**Визначення вмісту гальки у зерні.** Наважку зерна 500 г просівають крізь сито з отворами діаметром 1,5 мм, відбирають гальку, зважують і вираховують її вміст у процентах. Допускається вміст не більше 1%.

**Визначення металоманітних домішок у зерні та комбікормах.** Пробу масою 1 кг розподілити шаром 0,5 см на склі і повільно водити магнітом (гранульовані і брикетовані комбікорми подрібнити у ступці). Металеві предмети збирають з магніту, зважують з точністю до 0,0002 г і вираховують вміст цих домішок у мг на 1кг.

**Визначення пошкодження зерна комірними шкідниками.** Зернофураж пошкоджений комірними шкідниками набуває небажаних властивостей. Зерно пошкоджується кліщами, жуками, дрібними павуками, молями. Їх важко виявити неозброєним оком, тому користуються лупами або малим збільшенням мікроскопа.

**Визначення наявності борошняних кліщів.** Пробу корму 200 г розсипають тонким шаром на чорному полотні добре освітлюють і нагрівають лампою. Один край полотна підіймають внаслідок чого зерно скочується вниз, а кліщі затримуються. Якщо в 1 кг корму виявлено до 20 кліщів, то ураженість відносять до I ступеня, якщо більше 20 кліщів – до II ступеня, якщо ж вони утворюють суцільний шар – до III ступеня.

Жуки та молі значно більші і їх можна виявити неозброєним оком. Для цього середню пробу просівають через набір сит (нижнє з отворами 1,5 мм). Проходи через сита протягом 10-20 хв. підігрівають настільною лампою до температури 25-30<sup>0</sup>С, що викликає активізацію комах. Встановлюють вид та кількість паразитів на 1 кг корму. I ступінь – 4-5 довгоносиків, II – 5-10 і III – понад 10 особин.

Досліджують також і приховане пошкодження зерна довгоносиком.

**Визначення кислотності зерна.** При псуванні зерна розкладаються органічні сполуки з утворенням вільних кислот, чим більше зіпсоване зерно, тим більше в ньому кислот. За кислотністю встановлюють ступінь розщеплення жирів і вуглеводів і судять про доброякісність зерна. Кислотність зерна виражають у градусах

Тернера (1° кислотності відповідає 1 мл нормального розчину лугу, витраченого на нейтралізацію кислот у 100 г зерна).

Допустимі границі кислотності зерна: 3,5-4,5° – початок псування зерна, 5,5° – не підлягає тривалому зберіганню; 7,5° – не витримує зберігання, 9,5° – зіпсоване, згодувувати слід обережно.

*Хід визначення.* Для визначення кислотності пробу зерна мелють на борошно. Далі 5 г борошна засипають у конусні колби на 150-200 мл, доливають 30-40 мл дистильованої води і ретельно сколочують до однорідної бовтанки, додають 5 крапель 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином лугу до чітко вираженого рожевого кольору, що не зникає протягом однієї хвилини.

Кількість мілілітрів 0,1н лугу, який витрачено на титрування бовтанки із 5 г борошна, множать на 20 і ділять на 10 (20 – для перерахунку кількості лугу на 100 г борошна, а 10 – для перерахунку 0,1н розчину у 1н).

**Натура зерна** – це маса 1 л зерна у грамах. Визначають її метричною пуркою. Залежно від маси все зерно поділяють на високо-, середньо- і низьконатурне. Наприклад, високонатурне зерно ячменю має масу 605 г і більше, середньонатурне – 545-605 г і низьконатурне – 545 г і менше. Зерно з більшою натурою має вищу поживність.

Натура деяких видів зерна наведена в таблиці 24.

**Таблиця 24**

**Натура зерна**

| Зерно     | Маса, г/л | Зерно         | Маса, г/л |
|-----------|-----------|---------------|-----------|
| Кукурудза | 680-820   | Горох         | 700-780   |
| Овес      | 460-550   | Боби          | 650-750   |
| Ячмінь    | 445-700   | Соя           | 770-830   |
| Жито      | 670-750   | Люпин         | 750-800   |
| Пшениця   | 730-850   | Вика          | 830-850   |
| Сорго     | 670-730   | Сочевиця      | 800-850   |
| Гречка    | 560-650   | Насіння льону | 580-680   |

**Визначення у зерні сполук ртуті.** Посівне насіння протруюють фунгіцидами, найчастіше препаратами ртуті (гранозан, радозан, меркуран), залишки яких у кормі можуть привести до отруєння тварин.

*Хід визначення.* У пробірку насипати 2-3 г досліджувального зерна, заливають 5 мл суміші, яка складається з рівних частин 5%-го їдкого калі та 25%-го розчину гіпосульфїту натрію, помістити туди ж натерту до блиску алюмінієву пластинку нагріти суміш до кипіння та дати охолодити. Достати пластинку промити її водою та ацетоном. При наявності в зерні сполук ртуті вона реагує з алюмінієм внаслідок чого на ньому з'являється сірий наліт у вигляді інею.

***Визначення виду макухи.*** Беруть 1 г подрібненої макухи або шроту, висипають у пробірку і заливають 5 мл суміші з 20 мл 96<sup>0</sup>-го етилового спирту та 1 мл соляної кислоти (масова частка 1,19) або такою ж самою кількістю суміші із 100 мл 96<sup>0</sup>-го спирту та 1 мл сірчаної кислоти (масова частка 1,84). Пробірку ставлять на кілька хвилин на водяну баню з водою, що кипить, потім добре розмішують і дають осаду осісти на дно пробірки. Колір рідини над осадом у соняшникових продуктів вишневий, у лляних і ріпакових – білий, у бавовникових – жовтий.

***Визначення синильної кислоти у лляній макусі.*** 1-2 г макухи насипати в пробірку, змочити теплою дистильованою водою до утворення тістоподібної маси, закрити корком, затиснувши до стінки стрічку лакмусового (реактивного) папірця, поставити у термостат 35-38<sup>0</sup>С. При наявності синильної кислоти жовтий колір папірця зміниться на червоний, червоно-оранжевий або коричневий.

***Визначення госиполу у бавовняній макусі.*** 10 мг макухи розподілити на 5-6 предметних скельцях, на кожному її зволожити двома краплями концентрованої сірчаної кислоти, накрити покривним склом і в міру можливостей швидко розглянути при малому збільшенні мікроскопа. В усіх препаратах підрахувати яскраво-червоні точки. Вміст госиполу визначають за формулою:

$$X = 0,085 N / 10,$$

де X – вміст госиполу, %; N – кількість забарвлених точок; 0,085 – постійний коефіцієнт; 10 – наважка макухи, мг.

***Проба на ослизнення*** застосовується для визначення доброякісності лляної макухи. 5-10 г макухи подрібнити, залити 100 мл гарячої води, перемішати і відставити на деякий час. Доброякісна макуха утворює ніжну драглисту масу, а зіпсована драглисту, з якої через 10-15 хв. виділяється вода.

***Визначення гірчичних масел у макухах і шротах.*** Пробу залити теплою водою і поставити у темне місце. При підвищеній

кількості глікозидів через 10-15 хв. відчувається різкий гірчичний запах.

**Визначення загальної кислотності комбікорму.** 25 г комбікорму внести у колбу, залити 250 мл дистильованої води, мішати протягом 10 хв., відстояти і профільтрувати. Взяти 25 мл фільтрату і титрувати в присутності фенолфталеїну 0,1н розчином гідроксиду натрію до слабо-рожевого кольору.

Кількість мілілітрів 0,1н розчину гідроксиду натрію, який витрачено на титрування множать на 4 і отримують кислотність комбікорму.

**Визначення домішки піску і землі у комбікормі.** Пробу 2 г засипають у скляну трубку, на яку надітий шматок гумової трубки з натискачем, додати 8-10 мл хлороформу, вимішати і залишити на 5 хв. для відстоювання. Потім обережно відкрити затискач і злити пісок на попередньо зважений паперовий фільтр. Осад на фільтрі промити 10% розчином соляної кислоти, потім дистильованою водою, висушити у сушильній шафі і зважити. Вміст піску визначають за формулою:

$$X = 100(A - H) / 2,$$

де X – кількість піску, %; A – маса фільтру з піском, г; H – маса фільтру без піску, г; 2 – наважка корму, 100 – для переведення у відсотки.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Принципи визначення механічних домішок у концкормах.
2. Визначення пошкодження зерна комірними шкідниками.
3. Від чого залежить кислотність зерна та комбікормів, що вона характеризує, нормативи та хід визначення.
4. Що таке натура зерна?
5. Методика визначення у зерні сполук ртуті.
6. Види макух та шротів, методика їх визначення.
7. Хід визначення синильної кислоти у лляній макусі.
8. Визначення госсиполу у бавовняній макусі.
9. Проба для визначення доброякісності лляної макухи та методика визначення гірчичних масел у макухах і шротах.
10. Хід визначення домішки піску і землі у комбікормах.

## Лабораторна робота № 16, 17, 18.

### Тема: Вади кормів. Токсико-мікологічний контроль якості кормів

**Мета заняття:** ознайомитись з діагностичними дослідженнями кормів, які включають органолептичний, токсико-біологічний, мікологічний та фізико-хімічний аналіз.

**Матеріали та обладнання:** зразки кормів, хімреактиви та лабораторний посуд.

**Методичні вказівки:** Дослідження кормів проводиться з діагностичною метою і спрямоване на профілактику захворювань, що виникли при згодовуванні тваринам кормів, уражених токсигенними чи патогенними мікроскопічними грибами, а також для виявлення причин отруєння поголів'я.

Дослідження включають органолептичний, токсико-біологічний, мікологічний та фізико-хімічний аналіз.

Тривалість дослідження проб кормів:

1. При органолептичному дослідженні – 1 доба
2. При постановці проби на мишах – 4 доби
3. При визначенні токсичності методом шкірної проби на кролі – 6 діб
4. При повному дослідженні (органолептичному, токсико-біологічному, мікологічному та фізико-хімічному) – 10 діб.

Висновок про результати досліджень лабораторія видає не пізніше двох діб з моменту їх закінчення. Строк дії експертизи 1 місяць. Відбір проб для дослідження проводять у відповідності з діючими держстандартами з участю вет- і зооспеціалістів та представників адміністрації господарств.

#### **Органолептичне дослідження**

Проводять, звертаючи увагу на колір і запах корму. На грубих кормах при розвитку грибів можуть бути виявлені слідуючі ознаки: потемніння, побуріння, грибковий наліт різних відтінків (чорний, білий, сіруватий), залежані пласти.

Гриб *Stachylotris alternans* утворює на соломі суцільний або тільки на вузлах чорний сажоподібний наліт.

Зернові корми уражені грибами роду *Fusarium*, можуть містити мало вагові, дрібні зерна з матово-сірою оболонкою, інколи на



оболонці є плями з червоним або рожевим забарвленням, що являє собою грибницю або споро ношення гриба, таке ж забарвлення можна виявити в ендоспермі при надломі зерна. При розвитку грибів *Aspergillus* і *Penicillium* зерна можуть мати потемнілі зародки, а також плісневий наліт зелених, сірих чи голубуватих відтінків.

При органолептичному дослідженні грубих кормів і зерна звертають увагу на наявність головні і сажки, що паразитують на злаках в період їх вегетації.

При поступанні на дослідження дефектного зерна або такого, що піддавалось самозігріванню, визначають ступінь його псування.

За органолептичними показниками розрізняють 4 ступеня дефектності зерна:

1. Зерно має солодовий запах, колір зовнішніх покривів без змін, ендосперм з нормальним відтінком
2. Зерно з плісневим затхлим запахом. Зовнішній покрив зерен без блиску, потемнілий. Ендосперм і зародок при ураженні їх мікроорганізмами може бути потемнілий.
3. Зерно має плісневий гнилистий запах, колір зовнішнього покриву зерна темний, ендосперм кремовий, зародок уражений.
4. Зерно з гнилистим запахом, колір ендосперму коричневий.

Оцінка кормів за результатами органолептичного дослідження. Вважаються недоброякісними і непридатними для використання:

- не пресоване сіно чи солома, уражене грибами більш як на 10%; пресоване, що містить більше 10% кіп з прошарками соломи з затхлим запахом;
- комбікорми, висівки, дріжджі кормові, макухи, шроти, рибне борошно, борошно тваринного походження, що має затхлий, плісневий, гнилистий та інші запахи не властиві даним продуктам, а також грудкуватість і плісень, що встановлюється візуально;
- зерно фуражне третього ступеня дефектності;
- зерно фуражне четвертого ступеня дефектності.

Корми, визнані непридатними за результатами органолептичного дослідження, подальшому дослідженню не підлягають. При підозрі на отруєння тварин такими кормами їх піддають токсико-біологічному дослідженню.

### ***Токсико-біологічне дослідження***

*Визначення токсичності корму методом проби на шкірі кроля.*

Методика призначена для визначення токсичності фуражного зерна, продуктів його переробки, комбікормів і інших видів концкормів (крім макух, шротів та кормових дріжджів), а також грубих кормів.

Метод базується на дермонекротичній дії токсичних речовин мікогенного походження, які екстрагуються з корму діетиловим ефіром або ацетоном.

*Одержання екстракту.* В колбу з притертим корком ємністю 500 мл, поміщають 50 г подрібненого корму, заливають 150 мл діетилового ефіру, чи ефіру для наркозу, чи ацетону, екстрагують 24 год. при кімнатній температурі струшуючи періодично вручну чи на шутель-апараті протягом 3 год. Екстракт фільтрують через паперовий фільтр у відкриту чашу для випаровування (під витяжною шафою).

*Проведення досліду.* У кроля масою 2-2,5 кг в області стегна, лопатки чи боку в день постановки біопроби ретельно вистригають ділянку шкіри 6×6 см. Ділянка шкіри з ознаками шелушіння чи пігментована шкіра – непридатна для досліду. На одному кролі допускається ставити одночасно не більше 4 проб.

На вистрежену ділянку скляною лопаткою наносять половину екстракту. У випадку, якщо він має восковидну консистенцію його попередньо підігрівають. Невелику ділянку шкіри залишають вільною від екстракту як контрольну.

Через 24 год. наносять частину екстракту, що залишилась. Якщо екстракту недостатньо для двох нанесень його попередньо розводять соняшниковою олією з розрахунку щоб загальна кількість його складала не менше 1 г.

Для попередження злизування екстракту нанесеного на шкіру на шию кроля вдягають «комірець», який знімають не раніше 3 днів або садять кроля в спеціальну клітку. Облік реакції проводять на наступний день після повторного нанесення і триває протягом 3-5 днів в залежності від розвитку реакції.

*Оцінка результатів дослідження.* Корм не токсичний – відсутність запальної реакції або наявність гіперемії, що зберігається після нанесення екстракту і не супроводжується шелушінням шкіри.

Корм слаботоксичний – гіперемія, що зберігається 2-3 дні, закінчується шелушінням шкіри або гіперемія, болючість та набряк, що проявляється незначним потовщенням шкіри з утворенням послідувачих кірочок.

Корм токсичний – різка гіперемія, болючість, складчастість, що проявляється сильним потовиділенням шкіри, по всій поверхні ділянки з'являються виразки, потім суцільний струп.

*Визначення токсичності макух, шротів і кормових дріжджів на білих мишах.* Готують ацетоновий екстракт, додаючи рослинного масла (крім макух). Для досліду беруть 5 білих мишей вагою 20-25 г, витримують без корму 4-5 год. після чого за допомогою шприця без голки вводять одноразово в шлунок 0,5 мл екстракту. Спостерігають за мишами 3 доби, не обмежуючи їх в кормі і воді. У випадку відсутності загибелі мишей вбивають ефіром і роблять розтин.

Як контроль беруть ще 5 мишей яким вводять масло, що використовувалось для розведення екстракту.

Оцінка результатів токсичності корму:

- корм не токсичний – миші живі, на розтині патологоанатомічних змін не виявлено;
- корм слаботоксичний – миші живі, при розтині виявлено геморагічне запалення шлунково-кишкового тракту (частіше вогнищево)
- корм токсичний – миші мертві, при розтині виявляють зміни шлунково-кишкового тракту, що супроводжується дегенерацією печінки, нирок або крововиливами в паренхіматозних органах.

*Визначення токсичності кормів та культури грибів на парамеціях (інфузоріях).* Використовують тільки чисті культури *Paramecium caudatum*, яку одержують від однієї попередньо відмитої парамеції. Культуру розмножують у сінному та солом'яному відварах або молочному середовищі, які готують за спеціальними рецептами у хімічно чистому посуді.

*Хід визначення.* Мікропіпеткою набрати 0,2мл рідини, в якій знаходяться парамеції і нанести на предметне скло. Додати 0,2 мл екстракту. Контролем служить вода на якій готували екстракт. Щоб вода не висихала предметне скло покласти у бактеріальну чашку на змочений водою фільтрувальний папір. Відмічають час від початку дії екстракту до загибелі парамецій.

Оцінка результатів токсичності корму:

- інфузорії гинуть у перші 2-3 хв. – досліджувальний екстракт містить різко токсичні штами грибів;
- інфузорії гинуть протягом 8-10 хв. –токсичні штами грибів;
- інфузорії гинуть протягом 60 хв. – слаботоксичні штами грибів;

Якщо названими вище методами токсичності корму не виявляється, але при наявності отруєнь, токсичність ще можна встановити згодовуванням одному з видів лабораторних тварин: курчатам, каченяткам, голубам, білим мишам, морським свинкам, кролям. Підозрілий по якості корм вводять в раціон цих тварин замість аналогічного доброякісного. Згодовують 10 днів підряд. Для досліду беруть 5 тварин. Показниками токсичності в даному випадку є втрата маси тіла, розлади роботи травної системи, у курчат – ціаноз гребеня, сонливість, анемія. Якщо настає смерть, то тварин розтинають. На розтині виявляють зміни в шлунково-кишковому тракті, паренхіматозних органах.

Якщо токсичність корму не виявлена і таким методом, то підозрілі корми згодовують тим видам тварин, які хворіли в господарстві. Безпосередньо в господарстві беруть 3-5 тварин і їм безперервно протягом 10 днів згодовують підозрілий корм. За тваринами спостерігають, враховуючи щоденно температуру, пульс, дихання, діяльність шлунково-кишкового тракту, стан слизових, загальний стан тварин. Враховують кількість з'їденого корму. Позитивна біопроба якщо є втрати в живій вазі, розлади шлунково-кишкового тракту, стоматити, блювота, нервові явища (конвульсії, дрижання, пригнічення).

### **Мікологічне дослідження**

Найбільшу небезпеку для організму тварин представляють корми, забруднені продуктами життєдіяльності грибів – мікотоксинами, що відносяться до двох груп. Перша група *Aspergillus* і *Penicillium* (рід Аспергиллюс і Пеніцилліум) – так звані складські гриби, що інтенсивно розвиваються в масі, особливо при порушенні режимів зберігання. До другої групи відносяться польові гриби. Вражають вони рослини в період їх вегетації, є факультативними паразитами, здатними за сприятливих умов до подальшого розвитку при зберіганні корму. Ці гриби включають види роду *Fusarium* (Фузаріум), токсини яких найбільш небезпечні для тварин.

Відомо близько 100 видів грибів, створюючих токсичні речовини. Деякі з них викликають мікотоксикози, які спостерігаються в природних умовах у тварин (табл. 25).

Мікологічне дослідження ставить за мету виявлення токсичних чи патогенних грибів, які розвиваються в період вегетації і зберігання кормів.

*Виявлення фітопатогенних грибів, що розвиваються лише в період вегетації злаків.* Показовими, фітопатогенними грибами є сажкові і головневі гриби.

Сажкові – *Claviceps purpurea* уражає культурні і дикоростучі злаки в період вегетації, при чому на заражених колосках замість зерен утворюються буро-фіолетові склероції «ріжки» довжиною до 15 мм. При згодовуванні тваринам кормів, що містять такі склероції може виникнути захворювання – ерготизм.

Головня – захворювання злакових рослин, що викликається головневими грибами – *Ustilaginales*. В зерновому фуражі головня може виявлятися як у вигляді уражених зерен «мішечків» або їх уламків, так у вигляді розпорошених спор (хламідоспор), які пристали до оболонки зерна «маране зерно».

*Виявлення вмісту «головневих мішечків» у зерні.* Суть методу заключається у відмиванні спор головні від зерна, з послідуочим осадженням їх на паперовому фільтрі фільтруванням під вакуумом, зважуванні і підрахуванні їх процентного вмісту.

*Виявлення спор головневих грибів в комбікормах і продуктах переробки зерна.* Суть методу полягає в підрахунку кількості спор головневих грибів за допомогою лічильної камери Горяєва.

Середній зразок комбікорму (1 кг) розмелюють на лабораторному млинку (до проходження через сито діаметром 1 мм). Беруть 10 г подрібненого корму поміщають у фарфорову ступку і висушують в сушильній шафі при 100<sup>0</sup>С протягом 15 хв. потім наважку ретельно розтирають у ступці, додаючи по 3 мл діетилового ефіру для рівномірного розподілу спор.

Потім 0,1 г комбікорму розтертого в ефірі поміщають в пробірку, доливають 10 мл 0,5% розчину КОН, збовтують, нагрівають над полум'ям горілки до кипіння і охолоджують.

Після ретельного перемішування тонко відтягнутою пастерівською піпеткою беруть невелику кількість вмістимого пробірки вносять в лічильну камеру Горяєва. Рахують кількість спор на всій сітці камери площа якої 9 мм<sup>2</sup>. Для досліджуваної проби корму проводять не менше 6 визначень і вираховують середнє арифметичне результатів підрахунку спор. Вміст головні в процентах вираховують за формулою:  $X = 0,1a / 22$ ,

де *a* – середнє арифметичне знайденого числа спор, 22 – кількість спор головневих грибів, встановлене дослідним шляхом для корму, що містить 0,1% головні.

*Визначення сажки в зерні* полягає в тому, що від наважки зерна 400 г вручну відбирають всі «ріжки», як цілі, так і їх частинки, зважують на механічних вагах з точністю до 0,01 г і визначають процентний вміст.

*Виявлення грибів здатних розвиватись у період зберігання корму.* Особливу небезпеку для тваринництва уявляють собою гриби, здатні розвиватись в кормах, які зберігаються, тобто на мертвих рослинних субстратах. До них відносяться продуценти відомих мікотоксинів – афлатоксин, зеараленон, Т-2 токсин, а також гриби – збудники аспергильозу.

Мікологічне дослідження кормів з метою виявлення цієї групи грибів включає: первинне виділення грибів з кормів шляхом посіву їх на поживні середовища, виділення грибів з первинних посівів в чисті культури і їх ідентифікація.

Первинне виділення грибів з кормів проводять шляхом посіву їх на поживне середовище в чашки Петрі – на агар Чапека чи суслоагар, а також (грубі корми) у вологі камери з середовищем Ван-Ітерсона.

*Виділення грибів із зерна.* Зерно в кількості 50 шт., розкладають по поверхні поживного середовища по 10 шт. таким чином, щоб вони не торкались одне одного, стараючись не пересувати їх, щоб попередити появу колоній, які беруть початок не від зерен і розглядаються при підрахунку як забруднення.

Зараження зерен грибами може бути як поверхневе так і глибинне (коли грибок поразив зерно і розвивається в субепідермальних частках рослини). Для виявлення сібепідермальної мікрофлори, яка і зумовлює переважно якість корму, перед посівом проводять обробку зерен 3% розчином формальдегіду або водним розчином сулеми (1 : 1000) при експозиції 1,5-2 хв. Для цього зерна, загорнуті в марлеву серветку, розміром 10×10 см, поміщають в стаканчик з дезрозчином. Після закінчення експозиції їх промивають стерильною водою. При дезінфекції сулимою – триразово, при використанні формальдегіду – одноразово з використанням для його нейтралізації 2-3 крапель 5% розчину аміаку на 50 мл води. Після цього розгортають серветку і розкладають пінцетом зерна на чашку Петрі (50 шт.).

При визначенні кількісного обліку ураженості зерна, кожне зерно – це 2% (оскільки брали 50 зерен). Слід записати процент кожного виду грибка. Це роблять візуально враховуючи характер росту, колір, форму, краї, пігментацію, склероцій, наявність рідини на

колонії. Колонії що вирости, групують, визначають вид або ще пересівають для виділення чистих культур на скошений агар Чапека.

*Виділення грибів з концентрованих кормів (крім зерна).* Всі посіви загортають в папір і поміщають в термостат при температурі 20-25<sup>0</sup>С і перевіряють посіви на 3, 5 і 9-ту добу. (100 мл дистильованої води + 10 г корму (1:10) посів не проводять, на 5 чашок Петрі (1:1000), на 10 чашок – розведення 1:10000 по 1 мл.

Кількісний облік ураження комбікорму проводиться як правило на 3 день по наступній формулі:

$$X = ab / p,$$

де  $a$  – сумарна кількість колоній, що вирости на чашках;  $b$  – ступінь розведення,  $p$  – кількість чашок Петрі, що брали для посіву.

Наприклад: виростило на чашках Петрі 150 колоній з розведення 1:10000, тоді  $X = 150 \times 10000 : 10 = 150000$ .

- якщо в 1 г корму виявлено більше 20000 спор грибів, то молодняку птиці цей комбікорм згодувати не можна;
- якщо в 1 г 100-200 тис. спор – цей корм небезпечний для птиці і молодняку свиней;
- якщо в 1 г виявлено 500 тис. і більше спор, то він небезпечний для будь-якого виду і віку тварин (оскільки може викликати мікоз).

*Виділення грибів з грубих кормів.* Досліджувальну солому, сіно стерильними ножицями нарізають кусочками довжиною біля 2 см в стерильну чашку Петрі. Нарізаний корм стерильним пінцетом переносять на поверхню агару Чапека чи сусло агару паралельно, у вологі камери з середовищем Ван-Ітерсона. Кусочки корму не повинні торкатись один одного.

В три чашки з агарезованим середовищем розкладають по 10 кусочків сіна чи соломи, в 3 вологі камери поміщають не менше 90 кусочків такого ж зразку (по 30 кусочків в кожную чашку). Чашки з посівами поміщають в термостат загорнутими в стерильний папір і витримують при температурі 22-25<sup>0</sup>С протягом 7-10 діб.

Ріст і спороношення більшості грибів стає помітним уже через 3 доби, але ідентифікація грибів вимагає більших строків культивування.

### **Фізико-хімічне дослідження**

*Визначення афлатоксинів B<sub>1</sub> і C<sub>1</sub> в кормах.* Досліджують при підозрі на афлатоксикоз с.-г. тварин і птиці. Основною патоморфологічною ознакою є ураження печінки (дегенерація,

жирове переродження, цироз і некроз). Катаральні зміни шлунково-кишкового тракту можуть бути відсутні. Дослідженню на наявність афлатоксинів піддаються всі партії арахісового і соєвого шротів які використовуються для приготування комбікормів, а також партії зернофуражу, що піддавалися процесу самозігрівання.

Продуцентами афлатоксинів є гриби *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus*.

Для кількісного визначення афлатоксинів використовують метод, що базується на екстракції токсинів з кормів водним ацетоном, очистити екстракт від домішок гексаном, переекстракція токсинів в хлороформ чи бензол на очистці їх на хроматографічній колонці з силікагелем і окисом алюмінію. Ідентифікація і кількісне визначення базується на методі хроматографії в тонкому шарі з використанням пластинок «Силуфол» (чутливість методу 10 мкг/кг, час дослідження 3 години).

*Якісне визначення мікотоксину Т-2 в зернофуражі.* Показником для дослідження на наявність токсину є позитивний результат при перевірці токсичності корму по шкірній пробі на кролі. Найбільш ймовірним джерелом отруєння цим токсином є зернові, уражені грибами роду *Fusarium* в полі і особливо зерно, що перезимувало під снігом або недостатньо висушене перед закладкою на зберігання.

Отруєння тварин завжди супроводжується гострим катаральним запаленням травневого тракту. Специфічною клінічною ознакою при отруєнні Т-2 токсином птиці є наявність виразок у ротовій порожнині.

Метод визначення базується на екстрагуванні токсину ацетоном, очистці екстракту від ліпідів і рослинних пігментів гексаном, переекстракція токсину в хлороформ з послідуочим додатковим очищенням хлороформного екстракту на хроматографічній колонці, концентрації очищеного екстракту і дворазовому хроматографуванні його на пластинці «Силуфол». Чутливість визначення 600мкг/кг. Час проведення одного дослідження два дні.

*Визначення мікотоксину зеараленону (Ф-2) у фуражному зерні і комбікормах.* Дослідженню на вміст зеараленону підлягають корми при виникненні серед тварин гіперестрогенного синдрому. Захворювання переважно спостерігається серед свинопоголів'я всіх вікових груп. Підвищений вміст токсинів у кормах може також приводити до безпліддя ВРХ. Зеараленон найбільш часто виявляють в



кукурудзі, ураженій різними видами *Fusarium* (частіше *F.graminearum* і *F.moniliforme*).

Метод базується на екстрагуванні зеараленону ацетоном, очистці екстракту на колонці з окисом алюмінію, елювіюванні токсину 0,005н. водним розчином луґу з послідуочим хроматографуванням елювіту в тонкому шарі силікагелю і обробкою хроматограф барвником стійким червоним. Чутливість визначення Ф-2 на пластинках «Силуфол» складає 0,1 мкг. Час проведення дослідження 7 год.

### ***Хімічні методи визначення токсинів (якісні проби)***

*Визначення стахіботріотоксину та фузаріотоксину.*

Резорцинова проба: до 1-5 мл ефірного екстракту з кормів або грибів додати 0,5-2,5 мл концентрованої соляної кислоти і кілька кристалів резорцину. Соляна кислота в присутності токсину забарвлюється у червоний колір, а через 24-48 год. Випадає осад червоного кольору.

*Проба з трихлороцтовою кислотою (ТХО).* До 1-2 крапель ефірного екстракту додати 5-8 крапель 90% розчину ТХО і перемішати. При наявності стахіботриотоксинів суміш набуває жовтого або коричневого кольору, фузаріотоксинів – зеленого, дендродохінів – синього.

*Проба з суданом III.* Застосовується для визначення токсичності фузаріозного зерна. Для цього його слід розрізати і занурити на 24 год. у розчин барвника, що складається з 0,1 г судану III, 10 мл 96<sup>0</sup> етилового спирту, 10 г шліцерину. Після забарвлення зерно промити у спирті протягом 2 год. Токсичне зерно забарвлюється у рожево-жовте, доброякісне у червоний колір.

*Проба з осмієвою кислотою.* Запропонована для діагностики фузаріозного зерна. Уражене зерно в 0,1% розчині осмієвої кислоти (2-годинна експозиція) набуває сірого кольору, доброякісне – сіро-чорного. При обробці доброякісного зерна ксилолом забарвлення зникає через 2-3 години, токсичного залишається навіть до 24 год.

*Реакція Лібермана-Бурхардта.* Застосовують для виявлення стахіботріотоксину та деяких компонентів спорофузарину. Ефірний екстракт 2-3 мл випарити і осад розчинити у хлороформі. До осаду додати кілька крапель оцтового ангідриду, а потім обережно по стінці нашарувувати концентровану сірчану кислоту. На межі розподілу рідин при наявності токсичних речовин з'являється кільце зеленого кольору, яке швидко змінюється на фіолетове, а потім буре.

Таблиця 25

## Характеристика найбільш поширених мікотоксикозів тварин

| Мікотоксикоз   | Мікотоксин   | Гриб-продуцент                               | Субстрат  | Чутливі тварини           | Вплив на організм  |
|--|--|--|---|---------------------------|--|
| 1  | 2  | 3  | 4   | 5                         | 6  |
| Афлатоксикоз   | Афлатоксини: В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub> , М <sub>1</sub> , М <sub>2</sub> , паразітікол (В <sub>3</sub> ), GМ <sub>1</sub> , Р <sub>1</sub> Q <sub>1</sub> , афлатоксикол | Аспергілюс флавус, парасітікус               | Арахіс, горох, рис, просо, ячмінь, кукурудза, боби, соя, інші багаті на білки корми | Усі види с.-г. тварин     | Гальмування синтезу нуклеїнових кислот, ламкість капілярів, некрози печінки, карцинома, крововиливи, збільшення печінки, асцит   |
| Охратоксикоз (нетропатія поросят, нефротоксикоз)   | Охратоксин А, В, С, Д  | Аспергілюс охрацеус, пеніциліум, веридикатум | Ячмінь, кукурудза, овес, пшениця, горох, жито та ін.                                | Свині, птиця, ВРХ та коні | Нефрит, дегенерація і атрофія ниркових каналців, крововиливи, у нирках, печінці, кишечнику, м'язовому шлунку курчат, жирова дегенерація печінки, гіалінізація та фіброз ниркових клубочків   |
| Зеараленон-токсикоз (вувльовагініт свиней, гіперестрогени й мікотксикоз, F-2 –токсикоз, естрогенний фузаріотоксикоз) | Зеараленон (F-2 фузаріотоксин) та його похідні   | Фузаріум грамінеарум Ф.Моніліформе           | Кукурудза, сорго, овес, сіно, ячмінь  | Свині, ВРХ, птиця         | У свиней – вувльовагініт, набряк вувли, збільшення молочної залози, анеструс, німфоманія, аборти, зменшення числа поросят, народження нежиттєздатних поросят; у корів – низька плодючість, збільшення періоду між отеленнями, потворність плода; у курей – набрякання клоаки, в півнів – порушення сперматогенезу, збільшення фабрицевої сумки |

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5                              | 6   |
|--|---|--|--|--------------------------------|---|
| ТремогрENNі мікотоксикози                          | Тремогрени (пенітреми, паспаліни, афлатрем)                           | Пеніциліум циклоріум, П. крустозум, П. нігриканс, Аспергіллюс флавус | Кукурудза, силос   | Свині, вівці, коні, ВРХ        | Ураження шлунково-кишкового тракту, печінки, нирок; атрофія яєчників; тремор, конвульсія, стимуляція гладких м'язів   |
| Ерготизм (клавіцес-токсикоз)                       | Алкалоїди (ергатамін, ергометрин, ерготоксин, ергоклавін, ергокорнін) | Клавіцепс пурпуреа   | Пшениця, жито, злакові трави                                 | Свині, ВРХ, птиця              | Гангрена кінцівок, гіпогалактія, у лактуючих свиноматок посилене скорочення м'язів матки, аборти, конвульсії, атаксія, тремор, у птиці – потемніння гребінця і борідок                          |
| Вомітоксикоз (фузаріоз-токсикоз, синдром блювання) | Вомітоксин (трихоценовий мікотоксин)                                  | Фузаріум грамінеарум   | Кукурудза, пшениця   | Свині, птиці                   | Блювання, естерит, зниження приросту живої маси   |
| Т-2 токсикоз                                       | Токсин Т-2 (трихо-теценовий мікотоксин)                               | Фузаріум споро-тріхіоїдез  | Кукурудза, силос, сіно, пшениця                              | ВРХ, свині, птиця              | Гастроентерит, кровотечі, виразки сичуга, рубця, некроз шкіри і слизових оболонок рота, розлади нервової системи, муміфікація плодів, аборти у коней та свиней, пригнічення синтезу білка і ДНК |
| Стахіботріо-токсикоз                               | Сатратоксин А, Д, Ф, Ж, С. Рорідин Е                                  | Стахіботріс альтернанс   | Солома, овес, пшениця, кукурудза, рис, сіно, горох, бавовник | Коні, ВРХ, вівці, свині, птиця | Стоматити, некроз слизової оболонки, рвота, крововиливи на внутрішніх органах, порушення нервової, імунної і кровоносної систем, гастроентерит, некроз шкіри                                    |

| 1   | 2                      | 3                           | 4                                     | 5                  | 6   |
|---|------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------|---|
| Дендродохіо-токсикоз (міротеціо-токсикоз) | Роридин А, верукарин А | Дендродохіум токсікум       | Овес, конопля, суданська трава, горох | Коні, вівці, свині | Швидка загибель у коней; у овець – розлади серцево-судинної та травневої систем, депресії, некрози губів, крововиливи на внутрішніх органах |
| Слафраміно-токсикоз                       | Слафрамін              | Ризоктонія легумінікола     | Сіно конюшини                         | ВРХ                | Слино- і сльозотеча, діарея, поліурія, тимпанія   |
| Диплодіоз                                 | Диплодіо-токсин        | Диплодія маїдіс             | Кукурудза                             | ВРХ                | Слино- і сльозотеча, тримтіння, атаксія, прискорення пульсу, параліч, катаральний енертрит, гіпермія нирок, ущільнення легень               |
| Люпиноз                                   | Фомопсини А і В        | Фомопсис лептостромі-форміс | Люпин                                 | Вівці, ВРХ         | Втрата апетиту, жовтяниця, збільшення печінки, колір – яскраво-жовтий, оранжево-морквяний, каротинний фіброз                                |

### **Порядок використання некондиційних кормів.**

#### **Грубі корми.**

1. Токсичні грубі корми забороняється використовувати на корм і підстилку.
2. Слаботоксичні грубі корми, токсичність яких зумовлена:
  - грибом *Stachybotrys alternans* – дозволяється використовувати тільки після знезаражування (табл. 25) при умові негативного результату у повторних дослідженнях на токсичність;
  - грибами з родів *Fusarium* і *Dendrodochium* – забороняється використовувати як фураж і як підстилку;
  - грибами *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Phizorus* і інші, крім перерахованих вище допускають в корм великій і дрібній рогатій худобі, крім лактуючих і вагітних самок, в кількості

- 25% від норми грубих кормів після просушування. Після знезаражування згодують без обмеження.
3. Не токсичні грубі корми уражені грибом *Stachylotrus alternans* згодують тільки після знезараження.
  4. Сіно, соломку, уражену грибом *Aspergillus fumigatus*, використовувати в підстилку молодняку тварин і птиці – забороняється.

#### Концкорми

1. Токсичні концкорми забороняється використовувати як фураж.
2. Слаботоксичні корми токсичність яких зумовлена:
  - грибами родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Phizorus* і іншими, крім *Fusarium* допускається на корм тваринам на відгодівлі великій рогатій худобі і вівцям в кількості 25% від добової норми комбікормів, концентратів, свиням, коням і птиці в тій же кількості після знезараження і одержання негативного результату при повторному дослідженні на токсичність;
  - грибами роду *Fusarium* комбікорми і концентрати використовують великій рогатій худобі на відгодівлі після знезараження в кількості 25% від добової норми комбікормів;
  - вміст спор гриба *Aspergillus fumigatus* не повинен перевищувати 1000 в 1 г комбікорму для молодняку птиці (курчат до 90 днів, бройлерів до 56 днів, качат до 55 днів, гусенят до 65 днів, індичат – до 60 днів).
  - сировина, що використовується для виготовлення комбікормів не повинна бути токсичною.
3. Зерно, що перезимувало під снігом або підлягало самозігріванню (I-II ступені дефектності), яке виявилось в результаті дослідження не токсичним, допускають до використання на фураж тільки після просушування. Зберіганню більше одного місяця такі корми не підлягають.
4. Слаботоксичні макухи і шроти використовують в корм тільки ВРХ на відгодівлі в кількості, що не перевищує зоотехнічних норм.
5. Слаботоксичний шрот, що виготовлений з дефектних соняшникових зерен, склеротинею, може бути використаний на приготування комбікормів: ВРХ – не більше 10%, відгодівельному поголів'ю свиней – не більше 8%, ремонтному молодняку птиці промислового стада яєчних порід старше 60 днів – не більше 6, курам-несучкам промислового стада – не

більше 7%. Вказаний шрот забороняється використовувати в корм свиноматкам, лактуючим і вагітним маткам ВРХ, молодняку сільськогосподарських тварин і птиці раннього віку. Шрот слід виключити з раціону за 2 тижні до забою тварин.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Види досліджень при токсико-мікологічному дослідженні якості кормів.
2. Тривалість токсико-мікологічного аналізу проб корму у лабораторії при різних видах досліджень.
3. Органолептичне дослідження кормів на предмет його ураження і його суть.
4. Токсико-біологічне дослідження кормів і його суть.
5. Оцінка результатів токсичності корму методом проби на шкірі кроля.
6. Оцінка результатів токсичності шротів і макух у дослідженні на білих мишах.
7. Мікологічне дослідження кормів на предмет грибкового ураження.
8. Які гриби паразитують на мертвих рослинних екстрактах?
9. Назвіть гриби, які паразитують на вегетуючих рослинах?
10. Фізико-хімічне дослідження кормів на предмет грибкового ураження.
11. Назвати найбільш поширені мікотоксикози тварин та їх вплив на організм.
12. Порядок використання кормів з різним ступенем грибкового ураження.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Баканов В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; пер. с немецкого ; под ред. Ибатуллина И. И., Проваторова Г. В. – Винница : Нова книга, 2003. – С. 278–309.
3. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
4. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антонова. – М. : Агропромиздат, 1989. – 239 с.
5. Полищук Л. А. Лаборант химико-бактериологического анализа комбикормового производства / Л. А. Полищук, Ж. Я. Сандлер, Е. И. Горелова. – М. : Агропромиздат, 1988. – 159 с.
6. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [В.К. Кононенко, І. І. Ібатулін, А. Т. Цвігун та ін.]. – К. : Вища школа, 1999. – С. 20–60.
7. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатулін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
8. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатулін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
9. Прокопенко Л.С. Экспрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.
10. Профилактика микотоксикозов животных / [Б. Н. Хмелевский, З. И. Пилипец, Л. С. Малиновская и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 271 с.
11. Сеньков А. Н. Технология приготовления, хранения и оценка качества кормов / А. Н. Сеньков, И. И. Сиряк. – К. : Вища школа, 1990. – 168 с.
12. Справочник по качеству кормов / В. И. Гноевой ; под. ред. А. А. Омеляненко. – К. : Урожай, 1985. – 192 с.
13. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Г. А. Богданов, А. И. Зверев, Л. С. Прокопенко, О. Е. Привало. – К. : Урожай, 1984. – 248 с.
14. Технологія кормів і кормових добавок : курс лекцій / В. Т. Цуканов, І. А. Галушко, О. О. Кравченко, Ю. Ф. Дехтяр. – Миколаїв : МДАУ, 2010. – 85 с.
15. Чашкин А. М. Производственная оценка качества кормов / А. М. Чашкин. – К. : Урожай, 1988. – 240с.

## Додаток А

### Показники якості зерна м'якої пшениці

| Показник   | Характеристика і норма для м'якої пшениці за групами та класами |        |             |                          |      |                             |
|--|---|--------|-------------|--------------------------|------|-----------------------------|
|  | А   |        |             | Б                        |      | 6                           |
|  | 1   | 2      | 3           | 4                        | 5    |                             |
| Натура, г/л, не менше ніж  | 760   | 740    | 730         | 710                      | 690  | не обмежено                 |
| Склоподібність, %, не менше ніж                                      | 50  | 40     | не обмежено |                          |      |                             |
| Вологість, %, не більше ніж  | 14,0  | 14,0   | 14,0        | 14,0                     | 14,0 | 14,0                        |
| Зернова домішка, %, не більше ніж                                    | 5,0   | 8,0    | 8,0         | 10,0                     | 12,0 | 15,0                        |
| у т.ч.: биті зерна   | 5,0   | 5,0    | 5,0         | у межах зернової домішки |      |                             |
| - зерна злакових культур   | 4,0   | 4,0    | 4,0         | 4,0                      | 4,0  | у межах зернової домішки    |
| - пророслі зерна   | 2,0   | 3,0    | 3,0         | 4,0                      | 4,0  | у межах зернової домішки    |
| Сміттєва домішка, %, не більше ніж                                   | 1,0   | 2,0    | 2,0         | 2,0                      | 2,0  | 5,0                         |
| у т.ч.:  | 0,3   | 0,5    | 0,5         | 0,5                      | 0,5  | 1,0                         |
| - мінеральна домішка   |   |        |             |                          |      |                             |
| у т.ч.:  | 0,15  | 0,15   | 0,2         | 0,15                     | 0,2  | у межах мінеральної домішки |
| - галька, шлак, руда   |   |        |             |                          |      |                             |
| - зіпсовані зерна  | 0,3   | 0,3    | 0,5         | 0,3                      | 0,5  | 1,0                         |
| у т.ч.:  | у межах зіпсованих зерен  |        |             |                          |      |                             |
| - фузаріозні зерна   |   |        |             |                          |      |                             |
| - шкідлива домішка   | 0,2   | 0,2    | 0,2         | 0,2                      | 0,2  | 0,5                         |
| у т.ч.: сажка, ріжки   | 0,05  | 0,05   | 0,05        | 0,05                     | 0,05 | 0,1                         |
| - триходесма сива  | не дозволено  |        |             |                          |      |                             |
| - кукуль   | у межах шкідливої домішки                                       |        |             |                          |      |                             |
| - кожен з видів іншого токсичного насіння                            | 0,05  | 0,05   | 0,05        | 0,05                     | 0,05 | 0,1                         |
| Сажкове зерно, %, не більше ніж                                      | 5,0   | 5,0    | 8,0         | 5,0                      | 8,0  | 10,0                        |
| Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж | 14,0  | 12,5   | 11,0        | 12,5                     | 10,5 | не обмежено                 |
| Масова частка сирої клейковини, %, не менше ніж                      | 28,0  | 23,0   | 18,0        | не обмежено              |      |                             |
| Якість клейковини: група   | I-II  | I-II   | I-II        | не обмежено              |      |                             |
| одиниць приладу ВДК  | 45-100  | 45-100 | 20-100      | не обмежено              |      |                             |
| Число падання, с, не менше ніж                                       | 220   | 180    | 150         | 150                      | 130  | не обмежено                 |



## Додаток Б

### Максимально допустимий вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів та пестицидів у зерні пшениці

| Показник                         | Норма  |
|----------------------------------|--|
| <i>Токсичні елементи, мг/кг:</i> |  |
| - свинець                        | 0,5  |
| - кадмій                         | 0,1  |
| - арсен                          | 0,2  |
| - ртуть                          | 0,03   |
| - мідь                           | 10,0   |
| - цинк                           | 50,0   |
| <i>Мікотоксини, мг/кг:</i>       |  |
| - афлатоксин В <sub>1</sub>      | 0,005  |
| - зеараленон                     | 1,0  |
| - 1-2 токсин                     | 0,1  |
| - дезоксиніваленон (вомітоксин)  | 0,5  |
| - охратоксин А                   | 0,005  |
| <i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>      |  |
| - стронцій-90                    | 20   |
| - цезій-137                      | 50   |
| Пестициди                        | Перелік пестицидів, за якими контролюють зерно пшениці, залежить від використання його на конкретній території, та його узгоджують зі службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України |

## Додаток В

### Вимоги до зерна кукурудзи

| Показник   | Характеристика і норма для зерна кукурудзи різних груп використання |                              |                |                          |                          |
|--|---|------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
|  | харчові концентрати і продукти                                      | продукти дитячого харчування | крупя, борошно | крохмаль і патока        | кормові потреби          |
| 1  | 2   | 3                            | 4              | 5                        | 6                        |
| Типовий склад  | I - VIII типи   |                              |                |                          | I - IX типи              |
| Вологість, %, не більше  | 15,0  | 15,0                         | 15,0           | 15,0                     | 15,0                     |
| Зокрема після штучного сушіння. %, не менше                              | 13,0  | 13,0                         | 13,0           | 13,0                     | 13,0                     |
| Зернова домішка, %, не більше  | 7,0   | 3,0                          | 7,0            | 7,0                      | 15,0                     |
| у т.ч.: - пророслі зерна   | 2,0   | недозволено                  | 2,0            | у межах зернової домішки | 5,0                      |
| - пошкоджені зерна   | 1,0   | те саме                      | 1,0            | те саме                  | у межах зернової домішки |
| - зерна і насіння інших культурних рослин, віднесені до зернової домішки | не дозволено  |                              |                |                          | 2,0                      |

| 1   | 2            | 3            | 4   | 5                           | 6           |
|---|--------------|--------------|---|-----------------------------|-------------|
| Смітна домішка, %, не більше  | 1,0          | 1,0          | 2,0   | 3,0                         | 5,0         |
| у т.ч.: - зіпсовані зерна   | 0,5          | не дозволено | 1,0   | 1,0                         | 1,0         |
| Мінеральна домішка  | 0,3          | 0,3          | 0,3   | 0,3                         | 1,0         |
| у т.ч.: галька, шлак, руда  | 0,1          | 0,1          | 0,1   | у межах мінеральної домішки |             |
| шкідлива домішка  | 0,2          | не дозволено | 0,2   | 0,2                         | 0,2         |
| у т.ч. сажка і ріжки  | 0,15         | те саме      | 0,15  | 0,15                        | 0,15        |
| - гірчак повзучий і в'язель різнокольоровий                             | 0,1          | те саме      | 0,1   | 0,1                         | 0,1         |
| - триходесма сива, геліотроп опушено-плідний і насіння рицини, амброзія | не дозволено |              |   |                             |             |
| Крупність, %, не менше  | 80,0         | не обмежено  |   |                             |             |
| для кукурудзи VII—VIII типів  | не обмежено  |              |   |                             |             |
| Схожість, %, не менше   | не обмежено  | 55,0         | не обмежено   | 55,0                        | не обмежено |
| Зараженість шкідниками  | не дозволено |              | не дозволено, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня |                             |             |

### **Додаток Д**

#### **Максимально допустимий вміст шкідливих речовин у зерні кукурудзи**

| Показники                        | Зерно кукурудзи, використаної для  |                 |
|----------------------------------|--|-----------------|
|                                  | продовольчих і технічних потреб та експортування   | кормових потреб |
| <i>Токсичні елементи, мг/кг:</i> |  |                 |
| - свинець                        | 0,5(0,3 для дитячого харчування)   | 5,0             |
| - кадмій                         | 0,1<br>(0,03 для дитячого харчування)  | 0,3             |
| - миш'як                         | 0,2  | 0,5             |
| - ртуть                          | 0,03   | 0,1             |
| - мідь                           | 10,0   | 30,0            |
| - цинк                           | 50,0   | 50,0            |
| <i>Мікотоксини, мг/кг:</i>       |  |                 |
| - афлатоксин В <sub>1</sub>      | 0,005  | 0,025—0,1       |
| - зеараленон                     | 1,0  | 2—3             |
| - Т-2 токсин                     | 0,1  | 0,2             |
| - дезоксиніваленол (вомітоксин)  | 0,5—1,0  | 1-2             |
| - патулін                        | не регламентовано  | 0,5             |
| <i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>      |  |                 |
| - стронцій-90                    | 5,0  | 100             |
| - цезій-137                      | 20,0   | 600             |
| Пестициди                        | Перелік пестицидів, за якими контролюють зерно кукурудзи, залежить від використання їх на визначеній території та узгоджується зі службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України |                 |

**Додаток Ж**  
**Вимоги до зерна ячменю**

| Показники  | Вимоги до зерна ячменю, використуваного для |   |                |                          |   |
|--|---|---|----------------|--------------------------|---|
|  | продовольчих<br>цілей                       | виробництва<br>солоду в<br>спиртовому<br>виробництві  | кормових цілей | пивоваріння              |   |
|  |   |   |                | 1 класу                  | 2 класу                                   |
| 1  | 2   | 3   | 4              | 5                        | 6   |
| Колір  | Жовтий з різними відтінками                 | Властивий здоровому зерну,<br>Допускається потемнілий |                | Світло-жовтий або жовтий | Світло-жовтий, жовтий або сірувато-жовтий |
| Вологість, %, не більше  | 14,5  | 15,5  | 15,5           | 14,5                     | 15,0                                      |
| Натура, г / л, не менше  | 600   | 570   | не обмежується | не регламентується       |   |
| Маса 1000 зерен, г, не менше   | не регламентується                          |   |                | 40,0                     | 38,0                                      |
| Масова частка білка не більше  | не регламентується                          |   |                | 11,0                     | 11,5                                      |
| Домішки:<br>Зернова домішка, %, не більше                                |   | 3,0   | 15,0           | 2,0                      | 5,0                                       |
| У тому числі:<br>- зерна ячменю, віднесені до зернової домішки           | 2,0   | у межах норми загального змісту смітної домішки       |                |                          |   |
| - пророслі   | 2,0   | те ж  |                |                          |   |
| - зерно і насіння інших культурних рослин, віднесені до зернової домішки | 3,0   | - //-   |                |                          |   |
| У тому числі:<br>- зерна жита і вівса                                    | 0,5   | -//-  |                |                          |   |
| Смітєва домішка, %, не більше  | 2,0   | 3,0   | 5,0            | 1,0                      | 2,0                                       |
| у тому числі:<br>- мінеральна домішка                                    | 0,3   | 0,5   | 1,0            | 0,5                      | 0,5                                       |
| у тому числі: галька   | 0,1   | 0,1   | 0,5            | 0,1                      | 0,1                                       |
| - шлак і руда  | 0,05  | 0,05  | 0,1            | 0,05                     | 0,05                                      |
| - зіпсовані зерна  | 0,2   | у межах норми загального вмісту смітної домішки       |                |                          |   |
| - вівса  | 1,0   | те ж  |                |                          |   |
| - кукуль   | 0,3   | 0,3   | 0,5            | 0,3                      | 0,3                                       |
| - фузаріозні зерна   | 1,0   | 1,0   | 1,0            | Не допускається          |   |
| - шкідлива домішка   | 0,2   | 0,2   | 0,2            | 0,2                      | 0,2                                       |

| 1   | 2  | 3   | 4                  | 5    | 6    |
|---|--|---|--------------------|------|------|
| у тому числі:<br>- ріжки та сажка   | 0,1  | 0,1   | 0,1                | 0,1  | 0,1  |
| - гірчак повзучий,<br>- в'язіль<br>різнокольоровий<br>-термопис<br>ланцетний<br>- пажитниця п'янка<br>- софора лисохвоста<br>(разом)  | 0,05   | у межах норми загального вмісту шкідливої домішки |                    |      |      |
| - геліотроп<br>опушеноплідний і<br>триходесма сива  | не допускається  |   |                    |      |      |
| Крупність,%, не менше   | не регламентується   |   |                    | 85,0 | 70,0 |
| Дрібні зерна,%, не більше   | 5,0  | 5,0   | не обмежується     | 5,0  | 7,0  |
| Здатність до проростання,%, не менше (для зерна, поставленого не раніше ніж через 45 днів після його збирання)  | не регламентується   | 92,0  | не регламентується | 95,0 | 92,0 |
| Життєздатність,%, не менше (для зерна, поставленого раніше ніж через 45 днів після його збирання)   | не регламентується   | 92,0  | не регламентується | 95,0 | 95,0 |
| Зараженість шкідниками  | не допускається, крім зараженості кліщем не вище I ступеня |   |                    |      |      |
| <b>Примітка 1.</b> Крупність – це відношення маси зерна ячменю – залишку на ситі з довгастими отворами розміром 2,5 мм × 2,0 мм (полотно № 2а - 25 x 20 по ТУ 5,897-111722 (1) - до маси основного зерна навішування, виражене у відсотках. |  |   |                    |      |      |
| <b>Примітка 2.</b> Рекомендовані вимоги до якості пивоварного ячменю за таким показником: екстрактивність,%, не менше: для 1 класу – 79,0, 2 класу – 77,0, встановлюються в договорі (контракті) між постачальником і покупцем,             |  |   |                    |      |      |

### Додаток 3

#### Максимально допустимий в ячмені рівень токсичних елементів і мікотоксинів, мг / кг

| Показники                 | Допустимий рівень для ячменю, який використовується для |                |
|---------------------------|---|----------------|
|                           | продовольчих, технічних цілей та експорту               | кормових цілей |
| 1                         | 2   | 3              |
| <b>Токсичні елементи:</b> |   |                |
| - свинець                 | 0,5   | 5,0            |
| - кадмій                  | 0,1   | 0,3            |
| - миш'як                  | 0,2   | 0,5            |
| - ртуть                   | 0,03  | 0,1            |
| - мідь                    | 10,0  | 30,0           |
| - цинк                    | 50,0  | 50,0           |

| 1                               | 2   | 3         |
|---------------------------------|---|-----------|
| <i>Мікотоксини:</i>             |   |           |
| - афлатоксин В1                 | 0,005   | 0,025-0,1 |
| - зеараленон                    | 1,0   | 2,0-3,0   |
| - Т-2 токсин                    | 0,1   | 0,2       |
| - дезоксініваленон (вомітоксін) | 1,0   | 1,0-2,0   |
| - патуліну                      | не регламентується  | 0,5       |
| Пестициди                       | Перелік пестицидів, за якими здійснюється контроль зерна, залежить від використання їх на конкретній території і узгоджується із службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України |           |

### **Додаток К** **Вимоги до зерна жита**

| Показник  | Характеристика і норма за класами |         |        |                          |
|---|-----------------------------------|---------|--------|--------------------------|
|   | 1                                 | 2       | 3      | 4                        |
| Вологість, %, не більше   | 14,5                              | 14,5    | 14,5   | 14,5                     |
| Число падання, с  | понад 200                         | 200-141 | 140-80 | менше 80                 |
| Натура, г/л, не менше   | 700                               | 700     | 690    | не обмежено              |
| Зернова домішка, %, не більше   | 4,0                               | 6,0     | 6,0    | 15,0                     |
| Зокрема пророслі зерна  | 3,0                               | 5,0     | 5,0    | у межах зернової домішки |
| Смітна домішка. %, не більше  | 2,0                               | 2,0     | 2,0    | 5,0                      |
| У т.ч.:   |                                   |         |        | у межах смітної домішки  |
| - зіпсовані зерна   | 1,0                               | 1,0     | 1,0    |                          |
| - кукіль  | 0,5                               | 0,5     | 0,5    | 0,5                      |
| - мінеральна домішка  | 0,3                               | 0,3     | 0,3    | 1,0                      |
| У т.ч.- галька  | 0,1                               | 0,1     | 0,1    | 0,2                      |
| - шкідлива домішка  | 0,2                               | 0,2     | 0,2    | 0,2                      |
| У т.ч.: ріжки   | 0,05                              | 0,05    | 0,05   | 0,1                      |
| - гірчак повзучий і в'язіль різнокольоровий (разом)   | 0,1                               | 0,1     | 0,1    | 0,1                      |
| Зерна з рожевим забарвленням, %, не більше  | 3,0                               | 5,0     | 6,0    | не обмежено              |
| Фузаріозні зерна, %, не більше  | 1,0                               | 1,0     | 1,0    | 1,0                      |
| <b>Примітка.</b> У разі віднесення партії жита до того чи іншого класу визначаючи пророслі зерна та число падання, перевагу надають числу падання |                                   |         |        |                          |

**Додаток Л**  
**Максимально допустимий рівень у житі токсичних елементів і мікотоксинів**

| Показники                        | Зерно жита, використовуваного для   |                 |
|----------------------------------|---|-----------------|
|                                  | продовольчих і технічних потреб та експортування  | кормових потреб |
| <i>Токсичні елементи, мг/кг:</i> |   |                 |
| - свинець                        | 0,5<br>(0,3 для дитячого харчування)  | 5,0             |
| - кадмій                         | 0,1<br>(0,03 для дитячого харчування)   | 0,3             |
| - миш'як                         | 0,2   | 0,5             |
| - ртуть                          | 0,03  | 0,1             |
| - мідь                           | 10,0  | 30,0            |
| - цинк                           | 50,0  | 50,0            |
| <i>Мікотоксини, мг/кг:</i>       |   |                 |
| - афлатоксин В1                  | 0,005   | 0,025-0,1       |
| - зеараленон                     | 1,0   | 2-3             |
| - Т-2 токсин                     | 0,1   | 0,2             |
| - дезоксиніваленол (вомітоксин)  | 0,5-1,0   | 1-2             |
| - патулін                        | не регламентовано   | 0,5             |
| <i>Радіонукліди, Бк/кг</i>       |   |                 |
| - стронцій-90                    | 5,0   | 100             |
| - цезій-137                      | 20,0  | 600             |
| Пестициди:                       | Перелік пестицидів, за якими контролюють зерно жита, залежить від використання їх на визначеній території та узгоджується зі службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України |                 |

**Додаток М**  
**Показники якості трітікале**

| Показники   | Характеристика і норма для трітікале за класами             |        |                |
|---|---|--------|----------------|
|   | I   | II     | III            |
| Типовий склад   | I-II  | I-III  | I-III          |
| Натура, г/л, не менше   | 700   | 650    | не оgran.      |
| Вологість, %, не більше   | 14,5  | 14,5   | 14,5           |
| Смітна домішка, %, не більше  | 3,0   | 5,0    | 5,0            |
| ут.ч.   |   |        |                |
| -зіпсовані зерна  | 0,5   | 0,5    | 1,0            |
| - фузаріозні зерна  | 1,0   | 1,0    | 1,0            |
| - кукуль  | 0,5   | 0,5    | 0,5            |
| - мінеральна домішка  | 0,5   | 1,0    | 1,0            |
| ут.ч. галька, шлак, руда  | 0,2   | 0,3    | 1,0            |
| - шкідлива домішка, в т.ч.  | 0,5   | 0,5    | 0,5            |
| - сажка і ріжки   | 0,1   | 0,1    | 0,1            |
| - гірчак повзучий, пажитниця п'янка, софора лисохвоста, термопсис ланцетний (разом) | 0,1   | 0,1    | 0,1            |
| - в'язіль різнокольоровий   | 0,1   | 0,1    | 0,1            |
| - геліотроп опушеноплідний  | 0,1   | 0,1    | 0,1            |
| - триходесма сива   | не допускається   |        |                |
| Сажкові (забруднені, синьогузні) зерна, %, не більше                                | 5   | 8      | 10             |
| Зернова домішка, %, не більше   | 8,0   | 10,0   | 15,0           |
| Масова частка сирієї клейковини, %, не менше  | 16  | 14     | не обмежується |
| Якість клейковини, група  | I-II  | I-III  | не обмежується |
| Якість клейковини, одиниць приладу ВДК  | 60-100  | 60-105 | не обмежується |
| Число падіння, не менше   | 200   | 140    | не обмежується |
| Скловидність, не менше  | 15  | 5      | не обмежується |
| Зараженість і пошкодження шкідниками  | Не допускається, крім зараженості кліщем не вище II ступеня |        |                |

## Додаток Н

### Максимально допустимий рівень токсичних елементів, мікотоксинів та радіонуклідів у трітікалє

| Показники                            | Для трітікалє , яке використовують на  |              |
|--------------------------------------|--|--------------|
|                                      | продовольчі і технічні цілі та експорт | кормові цілі |
| <i>Токсичні елементи мг/кг:</i>      |  |              |
| - свинець                            | 0,5                                    | 5,0          |
| - кадмій                             | 0,1                                    | 0,3          |
| - миш'як                             | 0,2                                    | 0,5          |
| - ртуть                              | 0,03                                   | 0,1          |
| - мідь                               | 10,0                                   | 30,0         |
| - цинк                               | 50,0                                   | 50,0         |
| <i>Мікотоксини, мг/кг:</i>           |  |              |
| - афлотоксин В1                      | 0,005                                  | 0,025-0,1    |
| - зеараленон                         | 1,0                                    | 2-3          |
| - Т-2 токсин                         | 0,1                                    | 0,2          |
| - дезоксиніваленон (вомітоксин)      | 0,5-1,0                                | 1-2          |
| - патулін                            | не регламентується                     | 0,5          |
| <i>Пестициди, мг/кг:</i>             |  |              |
| - ДДТ (сума ізомерів і метаболітів ) | 0,02                                   | 0,05         |
| - гексахлоран                        | 0,2                                    | 0,5          |
| - алдрін                             | не допускається                        |              |
| - метафос                            | те ж                                   |              |
| - фенагон                            | те ж                                   |              |
| <i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>          |  |              |
| - цезій (Cs-137)                     | 20,0                                   | 600,0        |
| - стронцій (Sr-90)                   | 5,0                                    | 100,0        |



**Додаток II**  
**Вимоги до гороху**

| Показник  | Характеристика і норма для гороху за класами |   |   |
|---|--|---|---|
|   | 1-го   | 2-го  | 3-го                                    |
| Тип   | I тип, 1-й або 2-й підтипи                   | 1 тип. 1-й і 2-й підтипи                                | 1 -й і 2-й типи, суміш типів і підтипів |
| Вологість, %, не більше   | 15,0   | 15,0  | 15,0                                    |
| Зернова домішка, %, не більше ніж                                     | 3,0  | 5,0   | 15,0                                    |
| у т.ч.:   |  |   |   |
| - пророслі зерна  | 1,0  | 3,0   | 5,0                                     |
| - насіння гороху, пошкоджене гороховою зернівкою і (або) листокруткою | 1,0  | 1,0   | у межах зернової домішки                |
| Дрібне насіння, %, не більше ніж                                      | 2,5  | 5,0   | не обмежено                             |
| Смітна домішка, %, не більше ніж                                      | 1,0  | 4,0   | 8,0                                     |
| у т.ч.:   |  |   |   |
| - зіпсоване насіння гороху  | 0,4  | 2,0   | 2,5                                     |
| - мінеральна домішка  | 0,3  | 0,3   | 1,0                                     |
| - зокрема галька  | 0,1  | 0,1   | 0,5                                     |
| Шкідлива домішка  | 0,2  | 0,2   | 1,0                                     |
| - ріжки   | 0,1  | 0,1   | 0,5                                     |
| - геліотроп опушеноплідний  | не дозволено                                 |   |   |
| - триходесма сива   | те саме                                      |   |   |
| Зараженість шкідниками  | не дозволене                                 | не дозволено, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня |   |

## Додаток Р

### Максимально допустимий рівень у насінні гороху токсичних елементів і мікотоксинів

| Показники                          | Для гороху, використовуваного для   |                 |
|------------------------------------|---|-----------------|
|                                    | продовольчих і технічних потреб та експортування  | кормових потреб |
| <i>Токсичні елементи, мг/кг:</i>   |   |                 |
| - свинець                          | 0,5<br>(0,3 для дитячого харчування)  | 5,0             |
| - кадмій                           | 0,1<br>(0,03 для дитячого харчування)   | 0,3             |
| - миш'як                           | 0,2   | 0,5             |
| - ртуть                            | 0,03  | 0,1             |
| - мідь                             | 10,0  | 30,0            |
| - цинк                             | 50,0  | 50,0            |
| <i>Мікотоксини, мг/кг:</i>         |   |                 |
| - афлатоксин В <sub>1</sub>        | 0,005   | 0,025-0,1       |
| - зеараленон                       | 1,0   | 2-3             |
| - Т-2 токсин                       | 0,1   | 0,2             |
| - дезоксиніваленол<br>(вомітоксин) | 0,5-1,0   | 1-2             |
| - патулін                          | не регламентовано   | 0,5             |
| <i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>        |   |                 |
| - стронцій-90                      | 5,0   | 100             |
| - цезій-137                        | 20,0  | 600             |
| Пестициди                          | Перелік пестицидів, за якими контролюють зерно гороху, залежить від використання їх на визначеній території та узгоджується зі службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України |                 |

## Додаток С

### Стан кормових бобів за вологістю та засміченістю

| Стан насіння        | Вологість, %  | Зернова домішка, % | Смітна домішка, % |
|---------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| За вологістю:       | не більше ніж |                    |                   |
| - сухе              | 14,0          |                    |                   |
| - середньої сухості | 14,1-16,0     |                    |                   |
| - вологе            | 16,1-18,0     |                    |                   |
| - сире              | 18,1 і більше |                    |                   |
| За засміченістю:    |               | не більше ніж      | не більше ніж     |
| - чисте             |               | 2,0                | 1,0               |
| - середньої чистоти |               | 2,1-5,0            | 1,1-2,0           |
| - смітне            |               | 5,1 і більше       | 2,1 і більше      |

## Додаток Т

### Максимально допустимий уміст шкідливих речовин у насінні кормових бобів

| Показник                         | Норма   |
|----------------------------------|---|
| <i>Токсичні елементи, мг/кг:</i> |   |
| - свинець                        | 5,0   |
| - кадмій                         | 0,3   |
| - миш'як                         | 0,5   |
| - ртуть                          | 0,1   |
| - мідь                           | 30,0  |
| - цинк                           | 50,0  |
| <i>Мікотоксини, мг/кг:</i>       |   |
| - афлатоксин В1                  | 0,005   |
| - зеараленон                     | 1,0   |
| - Т-2 токсин                     | 0,1   |
| - дезоксиніваленон (вомітоксин)  | 1,0   |
| - патулін                        | 0,5   |
| <i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>      |   |
| - стронцій-90                    | 100   |
| - цезій-137                      | 600   |
| Пестициди                        | Перелік пестицидів, за якими контролюють насіння кормових бобів, залежить від використання їх на конкретній території. Цей перелік узгоджують зі службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України |

### Додаток У

#### Показники якості соняшникової макухи і шроту

| Показник   | Норма для макухи |          | Норма для шроту |            |
|--|------------------|----------|-----------------|------------|
|  | малолушпинна     | звичайна | високобілкового | звичайного |
| Вологість,%  | 8,0              | 8,0      | 7,0-9,5         | 7,0-9,5    |
| Сирий жир в перерахунку на абсолютно суху речовину, не більше,%    | 7,0              | 7,0      | 1,5             | 1,5        |
| Сирий протеїн в перерахунку на абсолютно суху речовину, не менше,% | 50,0             | 44,0     | 46,5            | 45,0       |
| Зола, нерозчинна в 10%-вій соляній кислоті, не більше,%            | 1,0              | 1,5      | 1,5             | 1,5        |
| Лушпиння, не більше,%  | 4,0              | 15,5     | 16,5            | 16,5       |
| Металодомішки,%:<br>часток у вигляді пилу, не більше               | 0,01             | 0,01     | 0,01            | 0,01       |
| частинок розміром до 2 мм  | 0,001            | 0,001    | 0,001           | 0,001      |
| Залишковий вміст розчинника (бензину), не більше,%                 | -                | -        | 0,1             | 0,1        |
| Розчинного протеїну від всього протеїну,%                          | 68,0             | 68,0     | -               | -          |

### Додаток Ф

#### Показники якості бавовникової макухи і шроту

| Показник   | Макуха          |         | Шрот    |         |
|--|-----------------|---------|---------|---------|
|  | Сорт            |         |         |         |
|  | I               | II      | I       | II      |
| Волога і летючі речовини в межах,%                                     | 6,0-8,0         | 6,0-8,0 | 7,0-9,0 | 7,0-9,0 |
| Сирий жир в перерахунку на абсолютно суху речовину, не більше,%        | 7,0             | 9,0     | 1,5     | 1,5     |
| Сирий протеїн в перерахунку на абсолютно суху речовину, не менше,%     | 38,0            | 30,0    | 44,0    | 36,0    |
| Сира клітковина, не більше,%   | 12,0            | 16,0    | 14,0    | 25,0    |
| Зола, нерозчинна в соляній кислоті, не більше,%                        | 2,0             | 2,0     | 0,5     | 1,0     |
| Сторонні домішки (камінці, скло, земля)                                | не допускаються |         |         |         |
| Металодомішки:<br>частинок до 2 мм включно, не більше,%                | 0,01            | 0,01    | 0,01    | 0,01    |
| частинок більше 2 мм, не більше,%                                      | не допускається |         |         |         |
| Вільний госсипол в перерахунку на абсолютно суху речовину, не більше,% | 0,02            | 0,02    | 0,02    | 0,02    |
| Вміст хімікатів, не більше, мг / кг:                                   |                 |         |         |         |
| - гексахлорана   | сліди           | 1,0     | 1,0     | 1,0     |
| - ДДТ  | сліди           | 0,5     | 0,5     | 0,5     |
| - альдрін  | не допускається |         |         |         |
| Вміст залишкового бензину, не більше,%                                 | -               | -       | 0,1     | 0,1     |

## Додаток X

### Показники якості соєвого шроту

| Показник   | Норма для шроту |             |
|--|-----------------|-------------|
|  | звичайного      | тостованого |
| Вологість, %   | 8,5-10,0        | 8,5-10,0    |
| Сирий жир в перерахунку на абсолютно суху речовину, %        | 0,5-1,5         | 0,5-1,5     |
| Сирий протеїн, не менше, %                                   | 45,0            | 45,0        |
| Зола, нерозчинна в 10% соляній кислоті, не більше, %         | 1,5             | 1,5         |
| Активність уреазы (зміна рН за 30 хв.), не більше            | не нормується   | 0,1         |
| Сторонні домішки (скло, камінці)                             | не допускаються |             |
| Металодомішки, не більше, %:                                 |                 |             |
| - частинок у вигляді пилу                                    | 0,01            | 0.01        |
| - частинок розміром 2 мм                                     | 0,001           | 0,001       |
| Масова частка залишкового розчинника (бензину), не більше, % | 0,1             | 0,1         |

Навчальне видання

ЗБЕРІГАННЯ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ КОРМІВ

Методичні рекомендації

Укладач: **Кравченко** Олена Олександрівна

Формат 60×84.1/16. Ум. друк. арк. 6,0

Тираж \_\_ прим. Зам № \_\_\_\_\_

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.



