

РОЗДІЛ 5. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА КОРМІВ

Міцна кормова база, що забезпечує нормовану годівлю тварин повноцінними кормами, має першорядне значення для збереження здоров'я, зростання поголів'я та підвищення продуктивності тварин.

Проведення санітарно-гігієнічної оцінки кормів та контролю за їх згодовуванням дає змогу попередити захворювання або кормові отруєння тварин, що виникають внаслідок згодовування кормів зіпсованих в процесі їх зберігання, порушення технології підготовки їх до згодовування, а також в результаті поїдання з кормами неїстівних, отруйних домішок, мікроорганізмів і грибків. Це відбивається і на якості продукції. Тому, у виробничих умовах треба контролювати доброякісність кормів, правильність складання та нормування раціонів, порядок і режим годівлі та підготовку кормів до згодовування.

Тема 1. Методи оцінки доброякісності грубих кормів

Мета:

1. Ознайомитись з існуючими методами оцінки якості грубих кормів.
2. Провести аналіз відібраних зразків кормів органолептичними і лабораторними методами досліджень.
3. Засвоїти основні вимоги до якості грубих кормів і вміти дати висновки щодо їх придатності до згодовування тваринам.

Грубі корми – це сіно, солома, полова, стрижні кукурудзяних початків тощо. Вони мають підвищений вміст клітковини, яка погано перетравлюється. Недоброякісність цих кормів частіше може бути спровокована порушеннями технології заготівлі та зберігання або від наявності в них отруйних рослин.

1.1. Оцінка та вимоги до якості сіна

Правила відбору середньої проби сіна (соломи) для дослідження (ДСТУ 4674-2006. Сіно. Технічні умови). Із скірт непресованого сіна (соломи) загальна проба складається з окремих виїмок корму по 250 г з 20 різних місць. Відбір середньої проби корму проводиться у кількості 5 кг від кожної з 25 т непресованої і 50 т пресованої партії сіна чи соломи із загальної проби. Середній зразок із спресованого сіна відбирають від 3% кіп з різних пластів. Із загального зразка, після обережного його перемішування, відбирають у папір або полотно, не ламаючи стебел, пробу для визначення ботанічного складу близько 500 г і 300 г – для лабораторного аналізу (у герметичній тарі). На кожну пробу корму, яку відправляють у лабораторію, заповнюють супровідний паспорт, у якому зазначають: вид корму, коли і хто відібрав пробу, звідки її взято, мету аналізу, клінічну картину хвороби (якщо тварина захворіла), умови зберігання, поштову адресу, дату, посаду та прізвище відправника.

Найчастіше недоброякісне сіно одержують при недотриманні строків збирання, при перележуванні корму тривалий час у покосах або валках, при несприятливих погодних умовах, при зберіганні з підвищеною вологістю. За таких обставин сіно уражується мікробною та грибною флорою, піддається

самонагріванню, інколи і загниванню. У сіні можуть зустрічатися отруйні рослини, які здатні зберігати токсичні властивості у висушеному стані.

Попереднє дослідження сіна можна проводити безпосередньо на місці його зберігання, звертаючи увагу на такі якості.

Однорідність – часто в одному місці зберігають сіно з різних партій і місць заготівлі. Дати загальну оцінку такого сіна у цих випадках неможливо. Тому оцінюють кожну партію, зокрема, звертаючи увагу на вид рослин, які входять до її складу, наявність їстівних, неїстівних та отруйних рослин. За цим показником сіно поділяють: на злакове, бобове і різнотрав'я.

Вологість – у лабораторних умовах визначається за різницею у вазі проби подрібненого сіна до і після висушування у сушильній шафі за температури 105°C (в процентах).

Попереднє дослідження сіна проводять на місці зберігання за критеріями (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Критерії оцінки сіна

Оцінка	Вологість, %	Ознаки
Сухе	15	При скручуванні тріщить, скрутень ламається, тюк при скиданні з висоти підскакує
Середньої сухості	17	При скручуванні не тріщить, на дотик м'яке, на руці відчувається прохолода
Сіно вологе	17-20	Скрутень кілька разів можна перекрутити, на руці відчувається свіжість
Сіно сире	20-23	При скручуванні пучка виділяється рідина, відчувається прохолода; тюк при скиданні з висоти лягає пластом (не підскакує)

Колір правильно зібраного сіна зазвичай зелений з різними відтінками: злакове з сірим відтінком, пирійне – з синювато-жовтим, люцернове – яскраво-зелене. Сіно з кислих злаків (осока) має інтенсивно зелений колір. При несвоєчасному збиранні та сушінні, неправильному зберіганні сіно втрачає колір і поживність. Білий колір сіна вказує на тривале перебування скошеної трави в покосах на сонці. У такому сіні втрачено багато поживних речовин (особливо вітаміни). Світло-жовтий колір властивий сіну, що перебуває тривалий час під дощем під час збирання. Яскраво-жовтий колір має сіно, що підмокло при зберіганні в скиртах. Воно зазвичай із затхлим запахом. Темно-жовтий, коричневий, чорний колір буває у зіпсованого, гнилого сіна, яке знаходиться у верхніх шарах скирт.

Запах. Свіжозібране сіно має специфічний ароматний приємний запах. Слабкий запах буває у сіна, яке довго пролежало під дощем або було зібране з перестоялих болотних трав. При довготривалому зберіганні (декілька років) запах сіна теж зникає. Окремі сорти сіна мають запашні відтінки: степове – запах буркуну; степово-цілинне – запах полину; гірське – запах пахучки

звичайної, чебрецю; перелогове – запах духмяного колоска; плісняво-гнильний запах – у зіпсованого сіна; запах печеного хліба – у занадто зігрітого, вологого сіна.

Для посилення запаху, пучечок сіна замочують у склянці з гарячою водою, яку закривають кришкою та настоюють 2-3 хв. Після зняття кришки визначають запах.

Час збирання – визначають оглядом окремих рослин, оцінюючи за ознаками, наведеними в таблиці 5.2.

Визначення ботанічного складу сіна. Пробу сіна вагою 100-300 г розділяють на групи: злакові, бобові рослини, інші неїстівні, отруйні та шкідливі. Кожну групу зважують окремо і виражають в процентах до ваги загальної наважки.

До грубих і неїстівних рослин відносять: будяк (колючі види), вахту трилисткову, звіробій, згозник, очерет, колючник, льнянку звичайну, цибулю, часник, митник, осоку, полин, чортополох (татарник), щавлі, хвощі та ін.

Класність. Це сумарна оцінка, за якою встановлюють клас сіна (табл. 5.3.).

Таблиця 5.2

Характерні ознаки часу збирання сіна

Час збирання	Ознаки
Весняний збір	Яскраво-зелене, має квіти весняної флори (жовтеці, незабудки), злаки тільки виколошуються, а у суцвіттях бобових рослин виявляються тичинки.
Пізнью - весняний збір	Жовтувато-зелене, менш ароматне, суцвіття розпушені, в нижніх колосках злакових знаходять деяку кількість несформованих зерен, а у бобових – насіння лише в одному-двох нижніх суцвіттях. Зріле насіння, нижня частина стебел солом'яно-жовтого або бурого кольору.
Перестояле	Зріле насіння, нижня частина стебел солом'яно- жовтого або бурого кольору.
Висушене на корені	Світло-жовте, стебла ламаються, відсутні листочки.
Літній збір	Блідо-жовте, зріле насіння, запаху немає.
Отава	Виключно має листя, а стебла зустрічаються рідко, жовто-зелене, без квітів і запаху.

Визначення піску та неїстівних домішок. Накопичення в сіні механічних і неїстівних домішок збільшується при пересушуванні, при згрібанні валків граблями, при засміченості та захаращеності травостою. Вміст землі та неїстівних домішок визначають візуальним оглядом перед згодовуванням кормів або в лабораторії. Для цього пробу 100-300 г корму

струшують над брезентом або листом глянцевого паперу. Частинки розміром 2-3 см відбирають руками з подальшим їх зважуванням з точністю до 0,1 г. Вміст у сіні піску допускається не більше 0,5 %.

Таблиця 5.3

Класність сіна за масою (%)

Компоненти	Клас сіна			
	1	2	3	некласне
Їстівні трави (не менше)	34	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 рослини	до 1	до 1	до 1	до 1
Гниле, горіле, цвіле, тухле,				
засмічене піском сіно	до 1	до 1	до 1	до 10
Вологість	до 17	до 17	до 17	до 17

Виділені отруйні рослини розподіляють на групи за їх токсичністю та специфічністю клінічних ознак при отруєнні ними (за Гусиніним). Для набуття навичок розпізнання отруйних рослин слід попередньо скористатися гербарієм (додаток 15).

Рослини, які переважно уражують центральну нервову систему:

- блекота чорна – отруйні всі частини рослини;
- дурман звичайний – отруйні всі частини рослини;
- цикута отруйна – отруйні всі частини рослини;
- омежник – зустрічається у болотному сіні.

Рослини, які викликають збудження центральної нервової системи та одночасно розлади серцевої діяльності, шлунково-кишкового тракту і нирок:

- полин таврійський – зустрічається у степовому сіні;
- жовтець гострий – зустрічається у сіні сирих, вологих, заболочених луків і лісових галявин;
- жовтець отруйний – зустрічається у сіні сирих луків і заболоченої місцевості;
- калюжниця болотна – зустрічається у сіні, зібраному з сирих сінокошних угідь;
- анемона – зустрічається у лісовому сіні.

Рослини, які викликають пригнічення і параліч центральної нервової системи:

- мак-самосійка – отруйні листя, стебла, зелені та дозрілі коробочки з насінням, зустрічається на полях, у перелоговому сіні;
- пажитниця – отруйне лише насіння; зустрічається у сіні посівних злаків,

особливо у дощові роки;

- чистотіл великий – зустрічається у сіні сирих лугів, лісових галявин;
- болиголов крапчастий – отруйна вся рослина, особливо насіння;
- бутень – зустрічається у сіні пустирів, а інколи в лісовому;
- хвощ болотний – отруйний для коней; зустрічається у сіні заболочених і затоплюваних ділянок,

Рослини, що викликають пригнічення і параліч центральної нервової системи та одночасно негативно діють на травний тракт і серце:

- пізньоцвіт – отруйне насіння і квітучі частини; зустрічаються у луговому сіні;
- живокіст – отруйна зелена рослина і насіння; зустрічається у перелоговому сіні, на полях найчастіше озимих посівів;
- термопсис ланцетовидний – зустрічається у сіні з низинних місць і заливних лугів, а також у пшеничній соломі;
- чемериця біла – отруйна вся рослина, особливо кореневище;
- чемериця чорна – отруйна вся рослина; зустрічається у лісовому, гірському і луговому сіні;
- борець – отруйні всі частини рослини; зустрічається всюди.

Рослини, які викликають переважно симптоми ураження органів дихання і травного тракту:

- сухоребрик отруйний – зустрічається у сіні повсюдно;
- настурція лісова – зустрічається у сіні сирих лісів і лугів.

Рослини, що викликають переважно симптоми ураження травного тракту:

- молочай звичайний – отруйні надземні частини рослини; зустрічається у сіні лісів і лугів.
- молочай кипарисовий – зустрічається у степовому, перелоговому і лісовому сіні;
- паслін чорний – зустрічається у сіні, зібраному з перелогів і пустирів;
- паслін солодко-гіркий – зустрічається у сіні, зібраному серед кущів, на берегах річок, ставків, струмків;
- білокрильник – отруйна вся рослина; зустрічається у болотному сіні;
- проліска багатолітня – зустрічається у лісовому сіні.

Рослини, що викликають переважно симптоми ураження печінки:

- гірчак – отруйний для коней, для інших видів тварин він нешкідливий; зустрічається найчастіше у сіні солонцюватих ділянок;
- зірочник – отруйний надземною частиною; зустрічається у сіні лугів; авран

- аптекарський – отруйна надземна частина; зустрічається у сіні сирих лугів;
- чистець прямий – зустрічається у степовому і гірському сіні;
- чистець однолітній – отруйні всі надземні частини рослини, особливо отруйний для коней;
- кокориш (собача петрушка) – зустрічається на засмічених місцях, у сіні з бур'янами та на лісових галявинах;
- мордовник – отруйні здебільшого плоди; зустрічається у степовому сіні.

Багато їстівних рослин, в тому числі і з культурної флори, спроможні при неправильному використанні викликати патологічні зміни в організмі:

- порушення сольового обміну – щавель малий, кислиця звичайна;
- розлад тканинного дихання – сорго, суданська трава, конюшина, льон, вика;
- підвищену сенсibiliзацію – люцерна, конюшина, гречка (солома, полова), звіробій.

Рівень токсичності деяких отруйних рослин залежить від їх фізичного стану:

- отруйні лише у свіжому стані: болиголов, жовтець, собача петрушка, калюжниця;
- отруйні як у свіжому, так і у висушеному стані: чемериця, цикута отруйна, блекота, дурман звичайний, аконіт, конвалія, молочай, вороняче око, полин;
- отруйне лише насіння: пажитниця, кукіль, гірчиця.

Доброякісне сіно не повинно містити більше 1% шкідливих і отруйних рослин, а їх маса у вигляді окремих пучків не повинна перевищувати 200 г.

Визначення вмісту алкалоїдів і глюкозидів у грубих кормах. Приблизно 2-2,5% всієї флори складають рослини, які містять у собі отруту. Для більшості отруйних рослин притаманними є алкалоїди (легко розчинні солі яблучної, лимонної, щавлевої та янтарної кислот) і глюкозиди, які у своїй основі мають цукристу та нецукристу частини. Остання може бути представлена отруйними сполуками (гірчичне масло, ціаногенні речовини, пуринові основи тощо). Рівень накопичення та дії таких рослин обумовлюється багатьма факторами (грунтовими, кліматичними, погодними, фазою вегетації, умовами обробки та ін.).

Контроль за вмістом алкалоїдів і глюкозидів інколи потрібно здійснювати у сіні, і особливо в трав'яному борошні та гранулах, виготовлених з різнотрав'я. З цією метою використовують експрес-методи групового аналізу.

Посуд та реактиви: крапельниці, піпетки, предметні скельця, фарфорові чашечки, пробірки, реактив Бушарда (1 г йоду кристалічного і 2 г калію йодиду на 50 мл дистильованої води), 10%-й водний розчин таніну, насичений водний

розчин пікринової кислоти, коров'яча жовч, концентрована сульфатна кислота, 0,5%-й розчин феруму (II) хлориду у льодяній ацетатній кислоті, фільтрат проб кормів в 1%-му розчині ацетатної кислоти та спиртова витяжка корму.

Визначення алкалоїдів. Спочатку готують екстракт досліджуваного корму в 1 % розчині оцтової кислоти. Для цього 40-100 г добре подрібненого корму вміщують у колбу, заливають 200-500 мл 1%-го розчину ацетатної кислоти та нагрівають до початку кипіння. Після охолодження протягом 15 хв. і струшування, вміст колби фільтрують. На чисте предметне скельце піпеткою наносять краплю фільтрату і до неї додають краплю загального реактиву на алкалоїди (реактив Бушарда, 1%-й водний розчин таніну і насичений розчин пікринової кислоти). При позитивній реакції спостерігається випадання осаду червоно-бурого, попелясто-сірого або яскраво-жовтого кольору (залежно від використаного реактиву). Наявність позитивної реакції з усіма наведеними реактивами свідчить про присутність алкалоїдів і вимагає подальшого уточнення за допомогою спеціальних методів.

Визначення глюкозидів: а) в 1 мл дистильованої води розчиняють декілька крапель коров'ячої жовчі та додають такий же об'єм концентрованої сульфатної кислоти. На суміш в пробірці обережно нашаровують фільтрат, приготовлений для визначення глюкозидів. У присутності останніх на межі стикування рідин утворюється яскраво-червоне кільце.

б) 1-3 мл спиртової витяжки досліджуваного корму вносять у фарфорову чашечку та випаровують при кімнатній температурі. В осад додають 2-3 мл 0,5%-го розчину феруму (II) хлориду в льодяній ацетатній кислоті. Отриману суміш по стінці пробірки обережно нашаровують на 1-2 мл концентрованої сульфатної кислоти. Поява на стику двох рідин червоно-бурого кільця і посиніння оцтово-кислого шару вказує на наявність глюкозидів.

1.2. Санітарно-гігієнічна оцінка соломи. Оцінку соломи починають з огляду її на місці зберігання.

Однорідність – встановлюють так, як і сіна.

Колір – залежить від виду рослин, умов заготівлі та зберігання. Доброякісна пшенична ярова та вівсяна солома світло-жовта з вузликами світло-бурого кольору; солома озимої пшениці та житня такого ж кольору, хоча дещо світліша; просяна солома від зеленого до темно-жовтого з вузликами темно-бурого кольору.

Солома, яка зібрана і збережена за нормальних умов, має характерний блиск, а яка потрапила під дощ, втрачає пружність, блиск і змінює колір. Вона набуває темних, темно-сірих відтінків, легко ламається, має запах гнилі або плісені. Солома, яка довгий час зберігалася під дощем, уражується різними

грибами, які помітні у вигляді цяточок, плям, смуг сірого, коричневого або чорного кольору. Колір соломи визначають на білому фоні при денному освітленні.

Запах – визначають на місці зберігання корму або в лабораторії, де його можна підсилити, змочуючи невеличку порцію соломи у гарячій воді, аналогічно до сіна. Доброякісна солома кожного виду відрізняється своїм своєрідним запахом. Солому затхлого, «мишачого» або плісеневого запаху вважають недоброякісною.

Вологість соломи визначають так, як і сіна. Суха солома містить 14 % вологи; солома середньої сухості – 14-15 %; зволожена – 16-20 %; сира – понад 20 % вологи.

Визначення вмісту бур'янів, отруйних трав і запиленості. Пробу масою 100-300 г поділяють на групи: чисту солому, грубі та неїстівні трави, отруйні рослини. За вагою кожної фракції, визначеної в процентах до загального зразка, встановлюють вміст останніх.

Запиленість соломи визначають так, як і запиленість сіна.

У соломі заходу України найчастіше зустрічаються такі неїстівні (сміттєві) трави, як будяк, осот, гірчак, волошки, щиреця; шкідливі та отруйні – пажитниця, кукіль, молочай, мишій сизий, блекота, полин.

Вміст шкідливих і отруйних трав у соломі не повинен перевищувати за вагою 1 %. Якщо зустрічаються пучечки отруйних трав, то вони не повинні бути більше 200 г.

Визначення ураженості грубих кормів грибами. Спориня (маточні ріжки, рис. 5.1) – зустрічається у колосках, замість насіння таких злаків, як стоколос, лисохвіст, жито, пшениця, овес, тонконіг і деякі інші. У колосках цих рослин виростають великі ріжки, які мають зовні темно-фіолетовий, а всередині білий колір. Їх виявляють струшуванням проби сіна над білим папером. Склероції спорині, які при цьому випали, вибирають пінцетом і зважують.

Іржастий гриб (рис. 5.1) уражує надземні частини більшості злаків (п'ятниста іржастість) і бобових (лінійна іржастість). На них з'являються коричнево-бурі або жовтуваті плями або смуги. З'ясовується ураженість корму цим грибом візуально.

Сажка (рис. 5.1) уражує здебільшого злакові рослини і кукурудзу. Розрізняють пиловидну (на вівсі) і пухирчату (на кукурудзі) сажку.

Пошкоджені колоски і волоть мають чорний колір, насіння перетворюється у чорну масу з неприємним запахом оселедця. Визначити вміст сажки можна шляхом розтирання пучка корму між долонями. Поява чорного пилу, який забруднює руку, свідчить про наявність спор цього гриба.

Існує численна група грибів, які паразитують на мертвих субстратах рослин (соломі, сіні, полові, стерні тощо). До них відносяться *цвільові гриби*

аспергілюс, пеніциліум, мукор, фузаріум, стахіботріс альтернанс, дендродохіум токсикум, клавіцепс поспалі тощо (рис. 5.2). Вони здебільшого знаходяться на стеблах (вузликах) соломинок у вигляді цяточок, плям, смуг попелясто-сірого або чорного нальоту.

Для дослідження грибка *стахіботріс альтернанс*, із соломини зіскоблюють скальпелем чорний наліт на предметне скло, наносять краплю води або гліцерину, накривають покривним скельцем і розглядають під мікроскопом. У полі зору знаходять гіфи і конідієносці зеленувато-оливкового або темного кольору, на кінцях яких можна бачити пелюсткоподібні вирости – стеригми з конідіями (рис. 5.2 в).



Рис. 5.1: 1 – ріжки жита; 2 – сажка пшениці; 3 – сажка кукурудзи; 4 – іржа пшениці; 5 – фітофтора (а – клітини листка з грибницею, б – уражені листки); 6 – трutowик справжній; 7 – трutowик сірчано-жовтий (з мережі «Інтернет»)

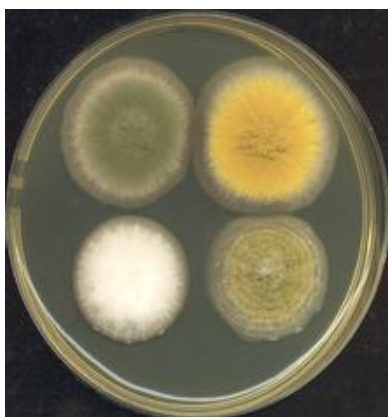


Рис. 3. Конідії *St. alternans*. Електронне мікрофото. За Nelson B.D. (2001)

Рис. 5.2: а – колонії аспергіл; б – культура фузаріум; в – конідії *St. Alternans* (з мережі «Інтернет»)

Уражена грибами партія корму повинна бути досліджена на токсичність у спеціалізованих лабораторіях, куди направляють зразок ураженої соломи (сіна) масою 100 г.

1.3. Санітарно-гігієнічна оцінка полови. Полова досить гігроскопічна, добре вбирає вологу з повітря, а тому швидко псується. Її слід зберігати при сухих умовах у невеликих купах. Доброякісна полова містить до 15-16 % вологи, сипка, легко проходить крізь пальці, не має насіння бур'янів і отруйних рослин, а також піску, мулу та землі.

Питання для самоконтролю

1. Основні причини погіршення санітарної якості грубих кормів.
2. Правила відбору та пересилання проб грубих кормів для дослідження в лабораторії.
3. Оцінка якості сіна за органолептичними показниками.
4. Оцінка якості соломи за органолептичними показниками.
5. Критерії оцінки вологості сіна і соломи, як вони визначаються.
6. Назвати найбільш поширені отруйні рослини.
7. Як залежить отруйність рослин від їх фізичного стану (наведіть приклади).
8. Назвати гриби, які паразитують на живих рослинах, їх токсикологічне значення та заходи профілактики.
9. Назвати гриби, що паразитують на мертвих субстратах рослин, їх токсикологічне значення і заходи профілактики.
10. Охарактеризуйте органолептичні показники недоброякісної полови.
11. Основні причини виникнення мікозів і мікотоксикозів у тварин.

Тема 2. Методи оцінки доброякісності соковитих кормів

Мета:

1. Ознайомитися з існуючими методами санітарно-гігієнічної оцінки соковитих кормів.
2. Провести аналіз відібраних проб кормів і дати висновок про їх придатність до згодовування тваринам.

До соковитих кормів належать силос, коренебульбоплоди, зелена трава, баштанні культури, деякі відходи харчової промисловості (брага, жом). Ці корми містять у собі велику кількість води (60-90 %), мало протеїну, жиру та клітковини. У деяких з них містяться вітаміни, цукор (морква, гарбузи та ін.). Для збереження поживної цінності, на тривалий час, рослини консервують шляхом силосування або сінажування. При цьому майже повністю зберігаються у них поживні речовини. Якість таких кормів переважно залежить від якості консервованої сировини і дотримання технології проведення цих процесів. Недоброякісний силос або сінаж призводять до глибоких негативних змін в

обміні речовин організму тварин (ацидозу, кетозу, ацетонемії тощо).

Такі ж наслідки виникають і при згодовуванні недоброякісних та інших соковитих кормів (буряків, картоплі, жому, браги). Ці корми можуть накопичувати отруйні сполуки (нітрати, нітроти, соланін тощо), токсичні гриби, що спричиняють гострі отруєння тварин.

2.1. Оцінка та вимоги до якості силосу

Правила відбору середньої проби. З траншеї відбирають три точкові проби масою не менше 0,5 кг: першу – в центрі однієї з похилих частин поверхні на відстані 5 м від торцевих сторін (країв) споруди, другу – на відстані 0,5-1 м від однієї із сторін траншеї у середній частині за довжиною, і третю – в центрі траншеї на глибині не менше 0,5 м. Із башт відбирають також три проби: в центрі, на відстані 2 і 2,5 м від стіни башти на глибині 2 м. Після ретельного перемішування відбирають середній зразок масою не більше 2 кг, який кладуть у банку та консервують сумішшю хлороформу й толуолу (1:1) із розрахунку 5 мл на 1 кг зразка. Зразок корму із супровідною відправляють у лабораторію в банці з притертим корком або в поліетиленовому пакеті, витіснивши з нього повітря.

Відбір середньої проби коренебульбоплодів проводять теж з різних місць сховища зверху і на глибині 20-30 см. Спочатку відбирають близько 50 кг коренів, з яких 6 кг різних за розміром відправляють у лабораторію. Для експертизи картоплі відбирають 200 бульб з десяти різних місць сховища. Зіпсовані екземпляри направляють окремо.

2.1.1. Виробнича оцінка силосу за методом А. Н. Міхіна здійснюється за сумою балів, одержаних при визначенні його кольору, запаху й кислотності.

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 (табл. 5.4).

Запах. Доброякісний силос має фруктовий запах або запах квашених овочів. Менш доброякісний – запах свіжоспеченого 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. Поява запаху гною свідчить про наявність у силосі масляної кислоти (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Шкала оцінки силосу за кольором і запахом

Колір	Бал	Запах	Бал
Зелений	3	Ароматно-фруктовий, слабо кислий, хлібний	4
Коричневий або жовто-зелений	2	Слабо ароматний, оцтовий, огірковий	3
Бурий	1	Різко оцтовий, запах масляної кислоти	2
Чорний	0	Затхлий, гнійний, сильний запах масляної кислоти	0

Смак. Якісний силос має слабо-кислий або кислий приємний смак. Зіпсований корм може мати дуже кислий смак, гіркуватий з пекучим присмаком.

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

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.

Активну кислотність (рН) силосу можна визначити за допомогою рН-метра, індикаторного паперу або універсального індикатора, який готують за методом Міхіна з метилроту і бромтимолблау. Частину проби силосу кладуть у колбу місткістю 1 л, заливають до половини об'єму дистильованою водою, перемішують і залишають на 15-20 хв. 2 мл фільтрату переносять у фарфорову чашечку та додають до нього 2-3 краплі індикатора. Через 2-3 хв. за кольором визначають рН розчину, користуючись шкалою (табл. 5.5).

Оцінка силосу (кольору, запаху і рН) за сумою балів: 11-12 – дуже добрий, 9-10 – добрий, 4-6 – поганий, 3 і менше – непридатний до згодовування.

Таблиця 5.5

Шкала оцінки силосу за величиною рН

Колір індикатора	Кислотність (рН)	Бал
Червоне	4,2 і нижче	5
Червоно-оранжеве	4,2 - 3,6	4
Оранжеве	4,6 - 5,1	3
Жовте	5,1 - 6,1	2
Жовто-зелене	6,1 - 6,4	1
Зелене	6,4 - 7,2	0

2.1.2. Хімічні методи дослідження

Визначення загальної кислотності силосу: 100 г дрібно порізаного силосу кладуть в мірну колбу об'ємом 1 л, додають 750 мл дистильованої води, ретельно перемішують і доливають воду до мітки. Вмітине залишають на 5 год. для настоювання за температури 20-25°C, а потім фільтрують після струшування. До 100 мл фільтрату додають 5 крапель 1%-го розчину фенолфталеїну і титрують розчином натрію гідроокису з концентрацією 0,1 н до блідо-рожевого кольору. Витрачена кількість лугу на нейтралізацію водної витяжки буде вказувати на загальну кислотність силосу в градусах. Загальна кислотність якісного силосу повинна становити близько 26⁰.

Визначення масляної кислоти в силосі: 100 мл фільтрату, що залишився після визначення загальної кислотності, випаровують у водяній бані до об'єму 10-15 мл, додають таку саму кількість розчину хлоридної кислоти з концентрацією 0,1 н, яка відповідає кількості лугу, витраченого на титрування при визначенні кислотності.

Вмітине переливають в циліндр з притертим корком, додають 10 мл насиченого розчину кальцію хлориду з калієм хлоридом та 40 мл прозорого нейтрального гасу. Суміш збовтують протягом 10 хв. і відстоюють; 20 мл суміші із верхнього прозорого шару переносять у колбу, додають 100 мл дистильованої (прокип'яченої) води, декілька крапель 1% фенолфталеїну та титрують розчином барію гідроксиду з концентрацією 0,1 н до рожевого кольору. При титруванні утворюється барій маслянокислий, який випадає в осад. Розрахунок проводять за формулою:

$$X = \frac{A \times B \times 10 \times 0,008}{20},$$

де: X – вміст масляної кислоти в 100 г силосованого корму, г; A – кількість розчину барію гідроксиду з концентрацією 0,1 н, який використали на титрування, мл; B – об'єм, який займає в циліндрі суміш з фільтрату, розчину кальцію і калію та гасу, мл; 0,008 – кількість масляної кислоти, яка відповідає 1 мл розчину барію гідроксиду з концентрацією 0,1 н, г.

У якісному силосі повинно бути 60% і більше молочної кислоти, 40 % і менше – оцтової.

Визначення в силосі вмісту аміаку: до 10 мл фільтрату добавляють 10 крапель реактиву Неслера. Поява жовтого, жовто-бурого, коричневого забарвлення вказує на наявність аміаку (табл. 6.12).

Визначення в силосі вмісту хлоридів: до 10 мл фільтрату, підкисленого 2-3 краплями нітратної кислоти, додають 10 крапель 5%-го розчину аргентуму нітрату. Наявність хлоридів визначають за наявністю сирнистого осаду (табл. 6.15).

При порушенні правил силосування корм може піддаватися дії гниття з

утворенням аміаку та амонійного азоту. У польових умовах цей процес псування силосу можна легко встановити спеціальною пробою.

Проба на гниття силосу: у широкогорлу пробірку наливають 1-2 мл реактиву Ебера (1 частина концентрованої сульфатної кислоти питомою вагою 1,19 (г/см³), 3 частини 96%-го спирту та частина ефіру). Пробірку закривають корком зі встановленою дротяною петлею, на якій в пробірку опускають невеликий шматочок силосу, але так, щоб він на 1-2 см не досягав поверхні реактиву. За наявності процесу гниття навколо шматочка силосу утворюється білуватий туман із амонію хлориду.

У силосованій сировині та силосі можливе накопичення також нітритів вище допустимих норм. Виявити наявність їх в силосі можна якісною реакцією.

Визначення вмісту нітритів в силосі: подрібнені шматочки силосу або сировини з рослин вміщують у фарфорову чашечку, на їх поверхню наносять декілька крапель реактиву (20 мл дистильованої води, 0,5 г дифеніламіну і 100 мл концентрованої сульфатної кислоти). Через 10-15 секунд реактив видаляють шматочком фільтрованого паперу. За наявності нітритів з'являється блакитний або темно-синій колір. Світло-зелений колір вказує на незначний вміст нітритів.

Відповідно до вимог ДСТУ, за показниками органолептичного і лабораторного контролю розрізняють три класи силосу та неklasний (табл. 5.6).

2.2. Оцінка та вимоги до якості сінажу (ДСТУ 4684: 2006). Порівняно з силосуванням, сінажування запобігає витоку соку, скорочуються витрати цукрів на утворення органічних кислот. Тому в одній ваговій одиниці сінажу міститься майже вдвоє більше поживних речовин, ніж у силосі натуральної вологості.

Основне значення при такому консервуванні має вологість рослинної маси. В умовах так званої «фізіологічної сухості», яка виникає при прив'ялюванні маси до 50-55%-ї вологості, бактеріям стає малодоступною вода і поживні речовини корму, тому мікробіологічні та біохімічні процеси протікають повільно. Внаслідок цього відбувається незначне зброджування цукру і утворення невеликої кількості органічних кислот. Особлива увага при цій технології звертається на дотримання вологості сировинної маси.

Відбір середньої проби сінажу для дослідження. Проби сінажу відбирають з траншей не пізніше ніж за 10, із башт – ніж за 5 днів до згодовування, але не раніше, ніж через 4 тижні після його закладання. З траншеї відбирають 3 точкові проби масою не менше 0,5 кг кожна з різних місць на глибині не менше 2 м. З башт також беруть 3 точкові проби у міру виймання сінажу. Середній зразок формують із об'єднаної проби, за потреби консервують, щільно закривають у банці або пакеті та з паспортом

направляють у лабораторію.

За органолептичної оцінки сінажу визначають його колір, запах, наявність сторонніх домішок (пісок, частинки ґрунту тощо), цвілі, гнилі.

Для високоякісного сінажу характерний ароматний чи фруктовий запах, зелений або солом'яно-жовтий колір, вологість не вище 55%. (вологість сінажу повинна бути в межах 45-55%. 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).

Таблиця 5.6

Вимоги до класів силосу

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 хлоридній 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	4,3	4,5	4,7
30-40	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

За органолептичними і хімічними показниками сінаж поділяють на класи: перший, другий, третій та неklasний (табл. 5.8).

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 запахом гною, кислоти у ньому відсутні (рН 6-8). Він часто уражений пліснявою.

При порушенні 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.

Таблиця 5.8

Санітарно-гігієнічна оцінка сінажу

Вміст у сухій речовині	Норма для класу		
	1-й	2-й	3-й
Сінаж із бобових трав та бобово-злакових травосумішок з переважанням бобових			
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
Сінаж із злакових трав та злаково-бобових травосумішок з переваженням злаків			
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

2.3. Оцінка та вимоги до якості жому (ДСТУ 46476:2006).

Використання жому тваринами можливо в свіжому, кислому і висушеному вигляді. Його якість визначається за кольором, запахом, вологістю, рН, співвідношенням органічних кислот, наявністю ураження грибами. Слідкують, щоб жом не був досить кислий, уражений плісневими грибами, не мав масляної кислоти, тобто відповідав санітарно-гігієнічним вимогам (табл. 5.9).

Перекислий жом слід розкислювати, застосовуючи амонізацію для переведення частини кислот в амонійні солі.

Санітарно-гігієнічні вимоги до жому

Показники	Санітарна норма для жому	
	свіжого	кислого
Колір	Світло-сірий	Брудно-сірий
Запах	Прісний, приємний	Різкий, запах масляної кислоти
Вологість, %	92 - 94	94 - 96
Кислотність (рН)	3,8 - 4,4	3,4 - 3,8
Співвідношення кислот, %:		
молочної	50 - 60	20 - 25
оцтової	40 - 50	45 - 50
масляної	-	30 - 35

2.4. Методи оцінки якості коренебульбоплодів. Корене- і бульбоплоди посідають значне місце у кормовому балансі сільськогосподарських тварин.

Якість і поживна цінність коренебульбоплодів у багатьох випадках пов'язана з умовами їх зберігання та підготовкою до згодовування.

Зразки коренебульбоплодів для аналізу відбирають з верхньої, середньої та нижньої частин сховища, кагату чи купи. Якщо коренебульбоплоди даної партії не однорідні за величиною, то слід відібрати окремо великі, середні й малі. Кожну групу зважують і визначають співвідношення у відсотках. Для середньої проби беруть коренеплоди (бульби) різного розміру пропорційно масі кожної групи, тобто по 1/10 чи 1/20 від кожної з трьох груп. Середня проба бур'яків має бути масою не менш 10% вихідної (6-8 кг), картоплі – 4-5 кг. Пробу кладуть у пакет і разом з паспортом направляють у лабораторію.

Органолептичну оцінку кормів під час взяття зразка проводять за такою схемою: вид; величина; чистота; зморшкуватість; механічні пошкодження; вади; висновок про якість коренебульбоплодів.

За несприятливих умов заготівлі та зберігання корми можуть піддаватися псуванню і загниванню (додаток 16). Істотно впливають на якість і поживність коренебульбоплодів такі їхні вади, як наявність плісняви (цвілі), гнилі, проростків (зокрема в картоплі), а також мерзлих коренів чи бульб, надмірний вміст у них отруйних речовин. Тому перед згодовуванням тваринам їх ретельно очищають від уражених частин і пропарюють.

Результати органолептичної оцінки доповнюють даними спеціальних досліджень у виробничих або спеціалізованих лабораторіях.

Визначення соланіну в картоплі. Зелені пророслі бульби картоплі містять алкалоїд соланін, кількість якого збільшується з тривалістю зберігання (особливо на світлі) і може досягати до 0,5 %. Згодовування такої картоплі

може викликати отруєння у тварин.

Посуд і реактиви: 80-90%-й розчин ацетатної кислоти, концентрована сульфатна кислота, 5%-й розчин перекису водню, фарфорові чашечки, скальпель.

З різних місць бульби картоплі роблять декілька зрізів товщиною 1 мм із захопленням вічка на зрізі, які вміщують у фарфорову чашечку, наносять по декілька крапель розчину ацетатної, концентрованої сульфатної кислот і розчин перекису водню. За наявності соланіну на зрізах з'являється червоне або темно-малинове забарвлення.

Визначення нітратів у буряках. У буряках, особливо при надмірному азотному удобренні ґрунту, можливе накопичення солей нітратної кислоти. Нітрити можуть утворюватись при варінні та повільному (більше 5-6 год.) остиганні вареного буряка. За таких умов денітрифікуючі бактерії відновляють нітратні солі до нітритних. Нітрити викликають тканинне голодування, яке призводить до загибелі тварин (особливо свиней).

Посуд і реактиви: дифеніламін у кристалічному вигляді, концентрована сульфатна кислота, фарфорові чашечки, скляні палички, крапельниця, колби, лійки, паперові фільтри, зразки досліджуваного корму.

1. На поверхню свіжого зрізу буряка кладуть декілька кристалів дифеніламіну та змочують їх з крапельниці концентрованою сірчаною кислотою. Інтенсивне синє забарвлення поверхні зрізу буряка вказує на наявність великого, рожеве – на наявність малого вмісту нітритів.

2. Для дослідження треба приготувати відвар з 10-15 г бурякової маси (беруть з різних місць коренеплоду) і заливають 30 мл дистильованої води. Після 15-хвилинного кип'ятіння вміст фільтрують через одношаровий паперовий фільтр. Набраний в фарфорову чашечку фільтрат випарюють і до осаду додають декілька кристалів дифеніламіну, змочуючи їх концентрованою сульфатною кислотою. При великій кількості нітратів з'являється темно-синє, а при малій – рожеве забарвлення.

Аналогічно вищезазначеному методу досліджують і відвар бур'яка, який беруть безпосередньо з котла (10-15 мл). Поява слабкого синюватого забарвлення вказує на скорочення норми та обережність згодовування буряка свиням, а інтенсивно синій колір свідчить про необхідність виключення такого корму з раціону.

Дослідження коренебульбоплодів на забруднення яйцями гельмінтів. При внесенні у ґрунт органічних добрив (гною та гноївки), без попереднього їх знезараження, коренебульбоплоди можуть забруднитися яйцями гельмінтів. Їх визначають шляхом ретельного промивання та ополіскування кількох бульб. Промивну воду фільтрують, а фільтр поміщають в насичений розчин кухонної солі або натрію нітрату, добре перемішують і центрифугують. Яйця гельмінтів,

що спливли на поверхню у вигляді плівки, знімають дротяною петлею на предметне скло і розглядають під мікроскопом.

Питання для самоконтролю

1. Правила відбору середніх проб силосу та сінажу.
2. Органолептичні показники доброякісного силосу і сінажу.
3. Причини псування силосу та сінажу.
4. Кислотний склад силосу і сінажу. Норми рН для доброякісних кормів.
5. Причини забруднення силосу та мета визначення цього стану.
6. Санітарно-гігієнічні вимоги при закладанні та зберіганні сінажу.
7. Способи оцінки доброякісності сінажу.
8. Критерії оцінки жому.
9. Причини псування картоплі та метод виявлення в ній соланіну.
10. За яких умов можливе накопичення нітратів (нітритів) у буряках і способи їх визначення.
11. Правила відбору середніх проб коренебульбоплодів.
12. Правила згодовування варених буряків і картоплі з підвищеним вмістом нітратів і соланіну.
13. Методика проведення дослідження коренебульбоплодів на яйця гельмінтів.

Тема 3. Методи санітарно-гігієнічної оцінки зернових і борошнистих кормів

Мета:

1. Ознайомитися з методами оцінки доброякісності зернофуражу і борошнистих концентрованих кормів.
2. Провести органолептичну та лабораторну оцінку досліджуваних зразків кормів і дати висновок щодо придатності їх згодовування тваринам.

У годівлі тварин особливе місце займають зернові (зернофураж), борошністі та комбіновані корми, а також кормові продукти, які утримують від підприємств з переробки сільськогосподарської продукції. До фуражних культур відносять ячмінь, овес, кукурудзу, сорго, кормову пшеницю, горох, сою тощо. Ці корми мають високу поживність, багаті на протеїн, крохмаль, містять жири, вітаміни (В₁, В₂, РР і Е), мінеральні сполуки у доступній для організму формі.

Борошністі корми (висівки, кормове борошно) отримують при переробці зерна. За своїм складом і повноцінністю вони рівноцінні зернофуражу, їх вводять до раціону як у чистому вигляді, так і в складі комбікормів практично всім видам тварин і птиці.

Комбіновані корми становлять суміші різних кормових засобів і мікродобавок. Вони виготовляються на підприємствах комбікормової промисловості у вигляді: комбікорму –повнораціонного, комбікорму-концентрату, білково-вітамінних добавок (БВД), білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД), преміксів, карбамідних концентратів, білково-вітамінних добавок на основі карбамідного концентрату та інших.

Особливої уваги заслуговують корми, які отримуються при переробці масляничних культур (макуха, шроти). Вони містять значну кількість жиру (7-8 %), протеїну, амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів тощо. Їх використовують, головним чином, у комбікормовій промисловості для балансування комбікормів за білком. У макусі та шротах, білка у розрахунку на сирий протеїн, міститься 30-50 %, тоді як у зернових кормах – всього лише 8-14%.

Проте зернові корми, а особливо борошністі та комбіновані за неправильного їх зберігання, піддаються прискореному псуванню. В них можуть утворюватись токсини, які викликають отруєння тварин. Отже, потрібен більш суровий санітарно-гігієнічний контроль за їх якістю.

Правила відбору середньої проби кормів для аналізу. Зернофураж. Спочатку сукупністю окремих виїмок зерна відбирають початковий зразок. Вибірки з різних місць і різної глибини партії зерна краще проводити спеціальними щупами (додаток 17). Загальна маса виїмок (початковий зразок) повинна складати: із вагонів ємкістю 16,5-20 т – не менше 2 кг; 50 т – близько 4,5 кг; із автомашин – не менше 1 кг; із зерна, яке зберігається в складах, насипом – близько 2 кг кожної секції. Відбір виїмок зерна, засипаного в мішки, проводять щупом в трьох точках: зверху, всередині та знизу. При цьому, пробу відбирають: із кожного другого мішка за наявності до 10 мішків, із кожного п'ятого мішка – від 10 до 100 мішків, із кожного десятого – за наявності понад 100 мішків.

Якщо початковий зразок важить більше 2 кг, то із нього складають середній зразок. З цією метою зерно висипають на рівну поверхню стола, ретельно перемішують, розподіляють його у вигляді квадрата, який розділяють на чотири трикутники. З двох протилежних трикутників зерно прибирають, а в двох інших, які залишилися, зерно знову перемішують, роблять квадрат і ділять на такі ж трикутники. Так роблять до тих пір, поки з двох трикутників не отримаємо 2 кг зерна.

Кукурудзяні качани. Качани відбирають із кузова автомашини з двох точок, витягаючи з глибини по поздовжній лінії на відстані 0,5-0,7 м від переднього і заднього борта кузова по 5 штук.

Відібрані проби перемішують, і шляхом послідовного вилучення по одному будь-якому качану через певну їх кількість, встановлюють середній

зразок – 10 качанів.

Комбікорм (ДСТУ 7693:2015 Комбікормова сировина). З 2-3 шарів партії комбікорму виймають пробу з різних місць комірним щупом. З комбікорму, який знаходиться в мішках, виїмку роблять з розрахунку не менше 3% від загальної партії мішків. Початковий зразок, таким же квартуванням, розділяють до необхідної маси 2 кг.

З брикетованого корму виїмки роблять у вигляді окремих брикетів в момент виходу їх з-під преса через кожні 2-3 години, а з мішків – 5 % від партії. Початковий зразок, який складається з 6 брикетів, пробу – 2 кг.

При відправці середніх проб корму в лабораторію важливо зберігати їх початкову вологість. Це досягається упаковкою проби у скляну тару або в поліетиленові мішки. Проба надсилається з супровідним документом.

3.1. Оцінка доброякісності зернофуражу

Колір – важливий показник якості зерна, який визначає його свіжість. Свіжим вважається зерно, яке має гладку поверхню, природний блиск і колір, специфічний для даного виду.

Для визначення кольору зерно розсипають на блакитний папір і розглядають при розсіяному денному світлі. Зерно з підвищеною вологістю, яке довго зберігалось, має тьмяний і матовий відтінок, на ньому можливі плями від ураження поверхні грибами і мікроорганізмами.

Червонуватий або коричневий колір свідчить про самонагрівання зерна в буртах; зеленуватий – про незрілість зерна.

Запах – добре зерно повинно мати властивий йому слабкий специфічний аромат. Можливі відхилення при виявленні запаху свідчать про несприятливі умови його дозрівання, заготівлі або зберігання.

Затхлий запах вказує на недостатню вентиляцію сховища з підвищеною вологістю повітря. Солодовий запах властивий дефектному зерну першої стадії псування та підтверджує підвищену активність зерна, яка призводить до підвищення кислотності. Медовий запах характеризує зерно, яке уражається амбарними шкідниками; оселедцевий – ураження зерна головною; мишачий свідчить про псування зерна гризунами; цвілевий – про ураженість зерна грибами, цвілево-затхлий (дефект другого ступеня) – про розкладання зерна мікроорганізмами і грибами, цвілево-гнилісний запах (дефект третього і четвертого ступенів) вказує на інтенсивне гниття зерна та розкладання білків і жирів у ньому.

Визначають запах цільного зерна в розмолотому вигляді. Для посилення запаху зерно занурюють в склянку з водою температури 60-70⁰С і закривають кришкою. Через 2-3 хв. воду зливають, а зерно досліджують на наявність запаху.

Смак – доброякісне зерно має молочно-солодкуватий смак. Виражений і

солодкий присмак вказує на те, що зерно проросле, а кислий – на розвиток у ньому грибів.

Для визначення смаку невелику кількість зернин розжовують, прополіскуючи після цього рот кип'яченою водою.

Абсолютна маса – визначається зважуванням 1000 зерен. Цей показник повинен бути: для вівса кращих сортів – 33 г, середніх – 28,5, для ячменю кращих сортів – 44, середніх – 30 і низьких – 23,6 г. За абсолютною масою зерна судять про його поживні цінності.

Натура зерна. Натуральною масою називають масу 1 л зерна, виражену в грамах. Більш точно визначення натури зерна можна здійснити у літровій пурці з подаючим тягарем. За відсутності пурки використовують скляний стакан ємкістю 0,5-1 л, який заздалегідь зважують з точністю до 0,5 г. Потім стакан заповнюють водою з тим, щоб дізнатися про його об'єм (віднімають від показника маси стакана з водою масу порожнього стакана), у просушений стакан через паперову воронку, яку тримають на відстані 12-15 см від стакана, засипають зерно до моменту його висипання через край. Надлишок зерна знімають скляною паличкою, проводячи її по краях стакана. Стакан з зерном

зважують і вираховують за формулою: $X = \frac{B}{A \times 1000}$,

де: X – натуральна маса зерна, г/л; B – маса зерна в стакані, г; A – об'єм стакана, мл.

Існують нормативи натури доброякісного зерна (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Вид зерна	Натура зерна, г/л	
	межі коливання	середня
Пшениця	700 - 800	760
Жито	650 - 750	700
Ячмінь	500 - 650	600
Овес	380 - 520	450

Вологість зерна. Ваговий метод визначення вологості є найточнішим (за різницею маси проби до і після висушування). Орієнтовно вологість зерна можна визначити розрізуванням окремих зерен на твердій поверхні. Якщо половинки зерна відскакують від леза скальпеля (ножа), то таке зерно має вологість до 15 %; якщо половинки зерна залишаються на місці – вологість близько 20 %, а якщо зерно при розрізанні плющиться – вологість вище 20 % (табл. 5.11).

Характеристика зерна за вмістом вологи, %

Ступінь вологості	Жито, ячмінь, овес, кукурудза	Кормові боби
Сухе	до 14	до 14
Середньої сухості	14,5 - 15,5	14,0 - 16,0
Вологе	5,5 - 17,0	16,0 - 18,0
Сире	понад 17	понад 18,0

Кислотність зерна. При псуванні зерна утворюються вільні кислоти, рівень яких зростає зі збільшенням ступеня псування фуражу.

Посуд і реактиви: технічні ваги, фарфорові ступки з пестиком або електромлин, колби, скляні палички.

Для визначення кислотності беруть 5 г зерна, ретельно розтирають у фарфоровій ступці та переносять в колбу об'ємом 200 мл. Потім додають 40 мл дистильованої води, ретельно збовтують протягом 2-3 хв., а грудки розмішують скляною паличкою. У присутності 5 крапель 1%-го розчину фенолфталеїну титрують розчином калію або натрію гідроксиду з концентрацією 0,1 н до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 2 хв. Розрахунок роблять за формулою:

$$K = \frac{A \times 20}{10},$$

де: К – кислотність зерна, град.; А – кількість мл розчину лугу, яка пішла на титрування; 20 – коефіцієнт для переведення проби зерна в 100 г; 10 – коефіцієнт для перерахування децинормального 0,1н розчину лугу в 1н.

За 1 градус кислотності беруть кількість нормального розчину лугу в (мл), взятого для нейтралізації кислоти, в 100 г зерна. Оцінку зерна за кислотністю проводять за таблицею 5.12.

Таблиця 5.12

Оцінка зерна за кислотністю

Кислотність, град	Характеристика зерна	Висновки
3,5 - 4,5	Намічається процес псування	Покращити умови зберігання
4,5- 5,5	Зберігати зерно небезпечно	Необхідна реалізація
5,5- 7,5	Зерно не витримує зберігання	Швидка реалізація
до 9,5	Зерно зіпсоване	Обережно згодовувати дорослим тваринам

Визначення засміченості зернових кормів

Сміттєві домішки. Визначення домішок (проби із кукурудзи, гороху, квасолі, пшениці, жита, ячменю, вівса, віки – 50 г, із проса – 25 г) проводять

просіюванням через комплекс спеціальних сит з різним діаметром отворів, або вручну пінцетом, розділяючи зерно на фракції: чисте зерно, домішки сміття, шкідливі домішки, зернові домішки. Кожна фракція зважується на технічних вагах з точністю до 0,01 г, масу виражають в процентах до загальної проби.

До сміттєвих домішок відносять: пісок, пил, частини стебел і колосків, остюки, порожні плівки, насіння диких, культурно-ростучих рослин.

Шкідливі домішки: насіння кукулію, пажитниці, тисячоголова посівного, гірчака-софори, смілки, гірчака рожевого, вязеля, мишію сизого, білени, молочаю, окопника, зозулиного цвіту та ін., поражені пліснявою і прогнилі зерна основної культури (пшениці, ячменю, вівса, жита, вики, сої, і т.д.), зерна, пошкоджені шкідниками; сажка і споровик.

Зернові домішки – биті зерна основних культур, поїдені (якщо залишилося менше половини зерна), недорозвинуті, щуплі, пророслі, пошкоджені самонагріванням або сушкою (зміна кольору) зерна.

Сажка. З наважки 20 г зерна відбирають зерна, уражені сажкою. Виділену фракцію зважують і виражають в процентах з точністю до 0,1 г. Кількість розпиленої сажки можна вирахувати зважуванням на аналітичних вагах 10 г зерен, звільнених від мішечків сажки та сторонніх домішок. Зерна обережно протирають між листками фільтрувального паперу, на яких спори сажки затримуються. Очищене зерно повторно зважують і за різницею у вазі зерен до і після протирання визначають абсолютний і відносний вміст розпиленої сажки у пробі зерна. У фуражному зерні допускається до 0,06 % сажки.

Споровик (маточні ріжки). Домішки споровика можна визначити, якщо опустити пробу зерна в 28%-й розчин кухонної солі. Виловлюють маточні ріжки, які сплили на поверхню розчину, і розраховують за їх масою процентний вміст у пробі. Інший спосіб: беруть пробу зерна 400 г і візуально відбирають темно-фіолетові ріжки споровика, які потім зважують з точністю до 0,1 г. У фуражному зерні їх не повинно бути більше 0,1 %.

Споровик вражає переважно жито і пшеницю. Оцінку зернофуражу за засміченістю проводять відповідно до таблиці 5.13.

Таблиця 5.13

Оцінка зернофуражу за його засміченістю

	Овес		Ячмінь		Кукурудза		Просо	
	домішки							
	сміттєві	зернові	сміттєві	зернові	сміттєві	зернові	сміттєві	зернові
Чисте зерно, %	2	2	2	2	1	2	1	1
Зерно середньої чистоти, %	1-3	2-4	2-4	2-5	1-3	2-5	1-4	1-4
Сміттєве зерно вище, %	3	4	4	5	3	5	4	4

Визначення ураженості зерна комірними шкідниками

Зберігання зерна за температури вище 10°C і за підвищеної вологості часто супроводжується розвитком комірних шкідників, які спричиняють втрату до 6,5-7,5 % поживних речовин фуражу. В ураженому зерні накопичуються

токсини, продукти розпаду органічних речовин, тому його згодовування може викликати отруєння тварин.

Комірні шкідники (додаток 18) поділяються на 3 види: павукоподібні (кліщі), жорсткокрилі (довгоносик, зерновий шашіль) і лускатокрилі (міль).

Ураженість зерна шкідниками може виявлятися у неприхованій і прихованій формах.

Неприхована форма. Середню пробу зерна 1 кг просівають через спеціальний набір сит.

Шкідників, які випали через отвори сита, розглядають під лупою з 5-10-кратним збільшенням, визначають при цьому їх вид та кількість. Ступінь ураженості зерна можна встановити за табл. 5.14.

Прихована форма. Метод візуальної оцінки розколотих зерен. Без вибору відбирають 50 зерен і розколюють їх уздовж дольки кінчиком скальпеля. Половинки зерен розглядають під лупою і виявляють наявність личинок і жучків. Уражені зерна підраховують і визначають процентне співвідношення їх до загальної кількості зерен у пробі.

Таблиця 5.14

Оцінка ураженості зернофуражу комірними шкідниками

Ступінь ураженості	Кількість екземплярів шкідників в 1 кг	
	довгоносики	кліщів
1	від 1 до 5	від 1 до 20
2	від 6 до 10	понад 20
3	понад 10	кліщі утворюють суцільний шар

Метод мічених уражених зерен. 15 г зерна звільнюють від сміттєвих домішок і висипають у металеву сітку, яку потім з зерном занурюють на 1 хв. в склянку з водою (30°C). На такий же час цю пробу переносять в посудину з 1%-м розчином калію перманганату. Набряклі пробки, що закупорюють отвори, через які проникли всередину зерна шкідники, забарвлюються у чорний колір. Для освітлення поверхні зерен і видалення надлишку фарби сітку з зерном протягом 20-30 секунд промивають у холодній воді або в 1%-му розчині сульфатної кислоти з додаванням перекису водню (до 100 мл кислоти приливають 1 мл 3%-го розчину перекису). Не даючи зерну підсохнути, на листі фільтрувального паперу кожне зерно розглядають під лупою. Уражені зерна мають випуклу протічку округлої форми розміром 0,5 мм.

Розрахунок: отримане число уражених зерен ділять на 3 і множать на 200. Оцінка зерна за ступенем прихованої ураженості: 1-й ступінь – 10 уражених зерен; 2-й ступінь – 11-20; 3-й ступінь – понад 20 уражених зерен.

Визначення отруйних домішок у зерні.

Посуд і реактиви: колба, лійки, піпетки, паперові фільтри, пробірки,

розчин пептону, калій бромід, концентрована сульфатна кислота.

Формалін у протравленому зерні. 10-15 г зерна поміщають в колбу з 20-25 мл дистильованої води і настоюють протягом 3-4 годин. 1 мл відфільтрованої рідини відбирають в пробірку, куди доливають 1 мл свіжовиготовленого розчину пептону і додають кристалик калію броміду. Пробірку струшують до розчинення калію броміду та доливають 1-2 мл нерозведеної сульфатної кислоти. Поява на місці стикування рідин рожево-фіолетового кільця вказує на наявність формальдегіду.

Фосфід цинку в зерні. Реакція ґрунтується на розкладанні цинку фосфіду сульфатною кислотою з утворенням водню фосфористого (PH_3), який відновлює аргентум нітрат.

Посуд і реактиви: колби ємкістю 100-200 мл, 1%-ний розчин аргентуму нітрату, 5%-ний розчин сульфатної кислоти, 1%-ний розчин плюмбум карбонату, смужка фільтрувального паперу.

У колбу вносять 50 г досліджуваного корму і опускають 2 смужки фільтрувального паперу так, щоб вони між собою не торкалися. Одна смужка змочується 1%-м розчином аргентум нітрату, а друга – 1%-м розчином плюмбум карбонату. Потім в колбу доливають 10-20 мл 5%-го розчину сульфатної кислоти та закривають корком, затискують при цьому смужки реактивного папірця. За наявності фосфіду смужка, змочена розчином аргентуму нітрату, швидко темніє, а змочена розчином плюмбум карбонату – не змінює кольору. Узагальнену оцінку зернофуражу можна зробити, користуючись нормативами, наведеними у таблиці 5.15.

Таблиця 5.15

Показники доброякісності зернофуражу

Показники	Овес	Жито	Ячмінь	Кукурудза	Боби	Пшениця
Вологість, %	17	17	17	16	16	16
Утримання сміттєвих домішок, %	8	5	8	5	5	5
Шкідливих доміш., %	1	1	1	0,2	0,2	0,2
Маточних ріжків, не більше, %	0,5	0,5	0,5	0,15	–	0,2
Насіння отруйних рослин, %	0,1	0,1	0,1	–	–	0,1
Ураженість комірн. шкідниками	Не допускається, крім ураження комірними кліщами першого ступеня					

3.2. Оцінка комбінованих кормів. Комбікорм ділять на три групи: комбікорми повнораціональні (ПК), комбікорми концентрати (К), балансовані домішки.

Комбікорми випускають у розсипному, гранульованому та брикетованому вигляді. Їх якість оцінюють за показниками.

Запах. Специфічність запаху залежить від набору інгредієнтів в комбікормах (за наявності рибного борошна – запах сушеної риби, сінного борошна – запах сіна і т. д.).

Колір. Доброякісний комбікорм повинен бути однорідним за зовнішнім виглядом і без плісені. Колір його відповідає набору складових частин. Найчастіше комбікорм буває сірого кольору з різними відтінками. Методика визначення запаху та кольору комбікорму така ж, як і для зернофуражу.

Вологість. Точне визначення вмісту вологи в комбікормах здійснюється методом висушування проби до постійної ваги. За різницею маси до і після висушування визначають вологість комбікорму. Допустимим вважають вміст вологи 14-14,5 %.

Визначення вмісту механічних домішок в комбікормах

Обладнання: підковоподібний магніт, лист скла, годинникове скло, скляні палички, аналітичні терези.

Для визначення металоманітних домішок зразок корму масою 1 кг розподіляють на сухому склі рівним шаром товщиною не вище 0,5 см. Полюсами підковоподібного магніту ледь торкаються поверхні скла, проводять вздовж і впоперек розсипаного корму (повторюють тричі). Вилучені металеві частинки поміщають на годинникове скло, зважують на аналітичних терезах. Для вилучення металоманітних домішок більш ефективним є спеціальний прилад ПФФ-2. Вміст металевих частинок величиною до 0,5 мм допускається не більше 0,01 %.

Визначення піску в комбікормі

Посуд і реактиви: хімічна склянка, скляні палички, годинникове скло, електроплитка, ексікатор, водяна баня, аналітичні ваги, 10%-й розчин сульфатної кислоти, чотирихлористий карбон.

У хімічну склянку кладуть пробу комбікорму і доливають 50 мл чотирихлористого карбону, розмішують скляною паличкою. Склянку закривають годинниковим склом, відстоюють 15 хв. і зливають надосадкову рідину з частинками корму. До осаду доливають 10 мл 10%-го розчину сульфатної кислоти і протягом 15 хв. нагрівають на водяній бані. Потім кислоту зливають, а до осаду додають нову порцію кислоти (повторюють до тих пір, поки надосадкова рідина не стане безбарвною).

Осад переносять на беззольний фільтр, промивають дистильованою водою, потім вміщують в прожарений і напередодні зважений фарфоровий тигель та прожарюють. Після охолодження в ексікаторі проводять зважування тигля з його вмістом.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = \frac{(C_1 - C_2)}{C} \times 100,$$

де: X – вміст піску, 1 г; C₁ – проба комбікорму, г; C₂ – маса порожнього тигля, г;

С – маса тигля с піском, г.

Вміст піску в комбікормі допускається не більше 2 %.

Визначення вмісту кухонної солі в комбікормах

Посуд і реактиви: колби, піпетки, скляночки, бюретки, розчин аргентуму нітрату з концентрацією 0,1 н.

10г корму вносять в колбу, додають 50 мл дистильованої води, збовтують і залишають на 2 години, а потім фільтрують. Беруть 20 мл фільтрату та титрують розчином аргентуму нітрату з концентрацією 0,1н в присутності 2-3 крапель калію біхромату до появи білих пластівців.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = \frac{A \times 0,0058 \times 50 \times 100}{10 \times 20},$$

де: X – вміст кухонної солі, %; А – кількість розчину аргентуму нітрату, яка пішла на титрування, мл; 0,0058 – величина, яка вказує на кількість натрію хлориду, яка з'єднується з 1 мл 0,1 н розчину аргентуму нітрату; 10 – величина проби, г; 20 – кількість фільтрату, взятого для титрування, мл;

У повнораціонних комбікормах вміст кухонної солі не повинен перевищувати: для молодняку птиці (віком до 60 днів) та поросят-сисунів – 0,3 %, для поросят після відлучення – 0,5 %, молодняку птиці старше 60 днів, дорослої птиці, ремонтного і відгодівельного молодняку свиней – 0,6 %; для дорослих свиней – 0,8 %. У комбікормах-концентратах вміст кухонної солі допускається: 0,7 % – для птиці та 1 % для всіх дорослих груп свиней, великої рогатої худоби і овець.

Визначення загальної кислотності комбікормів

Посуд і реактиви: колби, склянки, піпетки, розчин натрію гідроксиду з концентрацією 0,1 н, 1%-й спиртовий розчин фенолфталеїну.

У конічну колбу вносять 25 г комбікорму та 250 мл дистильованої води, збовтують протягом 10 хвилин і настоюють 35 хвилин. Потім рідину фільтрують і 25 мл титрують розчином натрію гідроксиду з концентрацією 0,1 н у присутності 2-3 крапель 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну, до появи блідо-рожевого забарвлення.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = A \times \Pi \times 4,$$

де: X – кислотність корму, град.; А – кількість 0,1 н розчину натрію або калію гідроксиду, яка пішла на титрування, мл; Π – поправочний коефіцієнт на літр розчину лугу; 4 – коефіцієнт для переведення проби корму до 100 г.

Загальна кислотність комбікорму допускається не вище 5 градусів. При оцінці комбікормів користуються нормативними даними (табл. 5.16).

1.2. Оцінка доброякісності борошнистих кормів. До борошнистих кормів відносять висівки, кормове борошно, борошняний пил, дрібну дерть тощо. Оцінка їх доброякісності проводиться органолептичними і лабораторними методами.

Нормативна оцінка доброякісності комбікормів

Показники	Допустимий граничний вміст
Вологість, %	13-15
Кислотність, град.	5
Вміст нерозмолотих зерен, %	1
Вміст піску, %	2
Вміст метало-магнітних часточок: а) величиною до 0,5 мм, % б) крупних з гострими краями	0,01 не допускається
Вміст насіння, %: а) сміттєвих трав б) отруйних трав	0,25 0,01- 0,1
Вміст, %: а) маточних ріжків б) сажки в) маточних ріжків і сажки разом	до 0,05 до 0,06 до 0,06
Ураження комірними шкідниками (не більше), ступінь	1

Колір. Нормальний колір висівок світло-сірий з легким коричневим або зеленуватим відтінком. Виражене коричневе забарвлення (грудкувата структура) свідчить про зволоження та псування висівок. Виражений темний відтінок вказує на забруднення їх домішками землі або піску.

Борошняний пил буває білого, сірого і чорного забарвлення залежно від наявності пилових частинок (землі). Якісне кормове борошно має коричнево-сірий відтінок.

Визначають колір борошнистих кормів шляхом нанесення тонким шаром невеликої проби (приблизно чайна ложка) на лист синього паперу. Корми, які мають високий вміст зольних пластинок (піску, землі), можуть бути використані тільки після лабораторного аналізу.

Запах. Борошністі корми повинні мати приємний хлібний запах. Затхлий запах вказує на несвіжість корму, а гнильний – на процеси розкладання в ньому. Інтенсивність запаху можна посилити додаванням в склянку досліджуваної проби гарячої (60°C) води. Корми з гнильним запахом згодовувати тваринам не рекомендується.

Смак. Нормальний смак висівок і борошна – солодкуватий. Наявність гіркуватого або кислого смаку свідчить про прогірклий або прокислий корм. Інші сторонні присмаки можуть вказувати на присутність нерозпізаного

насіння, яке може бути шкідливим для здоров'я тварин.

Вологість. Орієнтовно вологість можна визначити стисканням проби корму в руці. У сухому стані (до 12 %) при розтисканні жмені проба легко розсипається. Вологий корм (вище 16 %) утворює грудку, яка не розпадається, а при середній вологості (до 14 %) грудка при доторканні пальцями розсипається. Вологість не повинна перевищувати 15 %.

Визначення сміттєвих домішок у борошнистих кормах. У борошнистих кормах домішки бувають двох видів: мінеральні (пісок, земля, металеві частинки тощо) та рослинні (насіння шкідливих і отруйних рослин, спори сажки, маточні ріжки і ін.).

Мінеральні домішки у борошнистих кормах визначають шляхом озолення проби 3 г в фарфоровому тиглі. Отриману золу заливають 10%-м розчином сульфатної кислоти і фільтрують через беззольний фільтр. Різниця у масі тигля до і після прожарювання вказує на вміст мінеральних домішок. Розраховують процентний вміст так, як і наявність мінеральних домішок у комбінованих кормах. Припустимий вміст зольних частинок вважають 5-5,5 %.

Домішки рослинного походження, крім розгляду під мікроскопом, визначають і хімічним шляхом. У пробірку насипають 2 г корму і заливають 10 мл спирту сульфатнокислого (до 95 мл 70 %-го спирту додають 5 мл сульфатної кислоти з питомою вагою 1,19). Суміш збовтують і доводять майже до кипіння. Відстояну надосадкову рідину та осад розглядають при денному світлі, звертаючи особливу увагу на забарвлення меніска (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

Оцінка виду борошна та наявності домішок у ньому

Показники	Колір відстояної рідини	Колір осаду
Домішки: споровик	темно-червоний	червоний
кукіль	оранжевий	червоний
пажитник	червоно-жовтий	світло-червоний
Борошно: пшеничне	жовтий	сіро-червоний, мармуровий
житне	червонуватий	сіро-червонуватий, інколи мармуровий
вівсяне	блідо-зеленувато-жовтуватий	коричнево-червонувато-білий, інколи мармуровий
просяне	блідо-жовтий	сірувато-білий
ячмінне	жовто-червонуватий	сірий, сіро-червонуватий, інколи мармуровий

Визначення свіжості борошнистих кормів.

Посуд і реактиви: колби, склянки, піпетки, паперові фільтри, розчин натрію гідроксиду з концентрацією 0,1 н, 1%-й спиртовий розчин фенолфталеїну.

У конічну колбу вносять 25 г борошна або висівок і заливають 250 мл дистильованої води, змішують і залишають при кімнатній температурі на 35 хв., збовтуючи вміст через кожні 3-4 хв. До 25 мл відфільтрованої рідини додають 5 крапель розчину фенолфталеїну і титрують розчином натрію гідроксиду з концентрацією 0,1 н до появи вираженого яскраво-рожевого забарвлення. Розрахунок проводять за формулою:

$$K = A \times 4,$$

де: K – загальна кислотність, град.; A – кількість луку, яка пішла на титрування, мл; 4 – коефіцієнт для доведення проби корму до 100 г.

У борошнистих кормах допускається кислотність не більше 5 градусів.

Визначення ураженості борошнистих кормів комірними шкідниками.

Борошністі корми можуть уражатися борошняним кліщем, шашелем, хлібним точильником, борошняною міллю, млиною вогнівкою, зерною совкою тощо. У виробничих умовах наявність комірних шкідників можна виявити декількома способами:

- 300-400 г корму розсипають тонким шаром на листі чорного глянцевого паперу та за допомогою лупи підраховують живих і мертвих шкідників.

- таку ж кількість корму висипають в посудину, збивають її в щільну конусоподібну підставку, прикладену до стінки посудини. Через 24 години на рівній поверхні борошна можна побачити дрібні бороздки, які характерні при пересуванні кліщів.

Ознакою їх наявності служать також неприємний запах і брудно-сірий колір борошна.

Для визначення прихованої ураженості борошна (стадія ураження яйцями шкідників) 1-1,5 г корму висипають в пробірку і заливають 8-10 мл суміші бензину з хлороформом (4 частини бензину і 6 частин хлороформу). Після ретельного перемішування суміш виливають у два прийоми (з останньою порцією змивають прилиплі до стінок частинки). Для створення темного фону, до суміші в пробірці доливають 2-3 краплі розчину йоду, метиленової синьки або метиленової зелені. Якщо корм уражений, то на поверхню рідини спливають кліщі, яйця і екскременти млинової огнівки. Визначення повинно проводитися протягом перших 15 хв., бо надалі частинки, які сплили на поверхню, намокають і опускаються на дно.

При оцінці борошнистих кормів користуються нормативними показниками (табл. 4.18).

Показники доброякісності борошнистих кормів

Показники	Для висівок	Для борошна житнього	Для борошна кормового
Вологість, %	15	15	15
Колір	коричнево-сіруватий	сірувато-білий	коричнево-сірий
Запах	не затхлий, не плісневий і без будь-яких сторонніх ознак		
Смак	без гіркуватого або кислуватого присмаку	ледь солодкуватий, без кислуватого або гіркуватого присмаку	без гіркуватого або кислуватого присмаку
Кислотність, град.	не більше 5	не більше 5	не більше 5
Шкідливі домішки, %:			
сажка або споровик	0,06	0,05	0,05
кукіль	0,25	0,1	0,1
гірчак або в'язіль	–	0,04	0,04
Ураженість комірними шкідниками		не допускається	

1.2. Оцінка доброякісності макухи і шротів

Запах. Невелику кількість макухи змочують дистильованою водою в склянці, закривають склом і ставлять в термостат. Через добу визначають запах. Зіпсована макуха пахне цвіллю і гниллю.

Консистенція. Льняну макуху обливають десятикратною за об'ємом кількістю гарячої води, змішують і залишають для відстоювання на деякий час. Доброякісна макуха дає ніжну студенисту масу, а зіпсована через 10-15 хв. виділяє воду, яка збирається над масою, що осіла.

Конопляну макуху вміщують у склянку з водою. Незапліснявіла макуха швидко розпадається і надає воді каламутного вигляду, а зіпсована не розпадається у воді та забарвлює її в бурій або чорнувато-бурій колір.

У рапсовій і суріпковій макусі можуть накопичуватися гірчичні масла, які викликають отруєння тварин. Для їх виявлення, невелику кількість подрібненої макухи змішують з гарячою водою (70-75°C) до консистенції рідкої каші. Склянку закривають склом і залишають на 20 хв. При великому вмісті гірчичного масла відчувається різкий гірчичний запах.

Вологість. Вологість макухи і шротів визначають так, як і борошнистих кормів. Для макухи допускається вологість до 9 %, шротів – 10-11 %.

Визначення виду макухи (шроту). Близько 1 г досліджуваної макухи у подрібненому стані кладуть в пробірку, вливають 5 мл суміші, яка складається з

20 мл етилового спирту та 1 мл хлоридної кислоти. Пробірку ставлять на декілька хвилин у кип'ячу водяну баню, після чого вмістиме ретельно збовтують і залишають для відстоювання.

Колір рідини над осадом: у соняшникової макухи – вишнево-червоний, у льняної і рапсової – білий, у бавовняної – жовтий.

Визначення вмісту синильної кислоти в льняній макусі. У деяких випадках у льняній макусі може накопичуватися синильна кислота, яка викликає загибель тварин. Глюкозид лінамарин, який міститься в макусі, не має отруйних властивостей, а в теплій воді під дією фермента ліпази лінамарин розщеплюється з вивільненням ціаногенної групи, яка утворює синильну кислоту.

Обладнання і реактиви: термостат, фарфорова ступка з пестиком, пробірки з пробками, смужки реактивного фільтрувального паперу, змочені 1%-м водним розчином пікринової кислоти і 10%-м розчином натрію карбонату.

2-5 г подрібненої льняної макухи засипають в пробірку, додають дистильованої води до утворення тістоподібної маси. Пробірку з вкладеною смужкою реактивного паперу (смужка не повинна торкатися макухи) закривають корком і ставлять в термостат (35-38⁰С) на 2-4 години. У присутності синильної кислоти і залежно від її кількості смужка паперу набуває червоного, червоно-оранжевого або коричневого кольору.

Приготування реактивного паперу: лист фільтрувального паперу ріжуть смужками шириною 1 см і довжиною 4-5 см, змочують 4%-м водним розчином пікринової кислоти, висушують і насичують 10%-м розчином натрію карбонату.

Макуха, яка містить вище 200 мг/кг синильної кислоти, викликає небезпеку для життя тварин.

Визначення вмісту госсиполу в бавовняній макусі і шротах. У бавовняній макусі та шротах міститься глюкозид госсипол, який може накопичуватися до токсичних величин, чим викликає отруєння тварин.

Обладнання і реактиви: ваги, фарфорова ступка, мікроскоп, скальпель, предметні скельця, скляні палички, концентрована сульфатна кислота.

Із розтертої в ступці середньої проби корму зважують 20-40 мг і висипають на предметне скло. Скальпелем пробу розділяють на вісім-десять рівних порцій, які вміщують на окремі предметні скельця рівним шаром. Масу на склі змочують 2-4 краплями концентрованої сульфатної кислоти і роглядають під мікроскопом. За наявності госсиполу частинки макухи (шроту) набувають яскраво-червоного забарвлення. Їх підраховують на всіх скельцях. Розрахунок проводять за формулою:

$$X = \frac{A}{B \times 0,085},$$

де: X – вміст госиполу, %; A – кількість зафарбованих крапочок на препараті; B – величина проби, мг; 0,085 – постійний коефіцієнт.

У бавовняній макусі допускається не більше 0,01 % госиполу.

2.1. Контроль якості кормів тваринного походження (ДСТУ 7469:2013. Борошно кормове тваринного походження). Корми тваринного походження (м'ясо-кісткове, м'ясне, кров'яне, рибне борошно) вводять до раціону для збагачення його протеїном і жиром. Вони багаті на повноцінний протеїн і мінеральні речовини, а також на вітаміни групи B. Деякі з них містять велику кількість жиру (шквара, лялечки шовкопряда). Поживні речовини цих кормів добре перетравлюються, але всі вони погано зберігаються. Висушені, перемелені на борошно корми повинні зберігатися у чистих, сухих приміщеннях за низької температури.

Для визначення якості кормів тваринного походження звертають увагу на їх однорідність, маркування. Потім відбирають проби щупом (зверху, з середини і дна не менше як з 10% мішків), перемішують і відбирають середній зразок близько 1 кг.

На кожний вид кормів тваринного походження розроблено відповідні державні стандарти, у яких вказано допустимий вміст поживних речовин і окремих домішок (табл. 5.19).

У лабораторних умовах визначають вологість, вміст протеїну, жиру, золи. За господарської оцінки звертають увагу на колір, запах, тонину помелу, наявність домішок. Борошно повинно бути сухим, розсипчастим, без грудок і плісені.

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 борошна 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 запах.

Вологість кормового борошна установлюють лабораторним методом, у господарських умовах – органолептично. При стисканні у руці борошно вищого сорту 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.

Характеристика кормового борошна тваринного походження

Показник	Борошно						
	м'ясо-кісткове сортів			м'ясо не	крово-в'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 помолу (для розсипного борошна): залишки часток, %, не більше, на ситі з діаметром отворів 3 мм 5 мм	5 не допускається						
Масова частка сторонніх домішок: металоманітних у вигляді часток розміром до 2 мм (мг на 1 кг борошна), не більше	150	200	200	200	200	200	200
мінеральних, нерозчинних у хлоридній кислоті, %, не більше	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0
Масова частка, %:							
- 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	-	-	-

Мінеральні домішки, нерозчинні у хлоридній кислоті, визначають шляхом озолення 5 г борошна. У фарфоровий тигель до золи додають 50 мл 10%-го розчину сульфатної кислоти, фільтрують через беззольний фільтр, промивають до зникнення реакції на хлор, висушують і прожарюють тигель у муфелі до постійної маси. Кількість мінеральних домішок визначають за формулою:

$$X = \frac{a - b}{c} \times 100,$$

де: а – маса тигля після прожарювання з нерозчинним залишком золи, г; в – маса пустого тигля, г; с – наважка досліджуваного корму.

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%.

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

2.2. Мікотоксикологічне дослідження кормів. Якщо якість корму сумнівна і є підозра на отруєння ним тварин, проводиться обов'язково мікотоксикологічний контроль. Здебільшого це ті корми, які пізно зібрані, дефектні, що перезимували під снігом або піддавалися процесу самонагрівання.

У таких випадках відбирають спеціальну пробу, яка повинна відображати всю партію корму в кількості: для зернових і борошністих кормів не менше 1 кг, грубих кормів – 100 г, силосу і сінажу – 0,5 кг.

Порядок проведення аналізу відбувається за такою схемою (рис. 5.3):

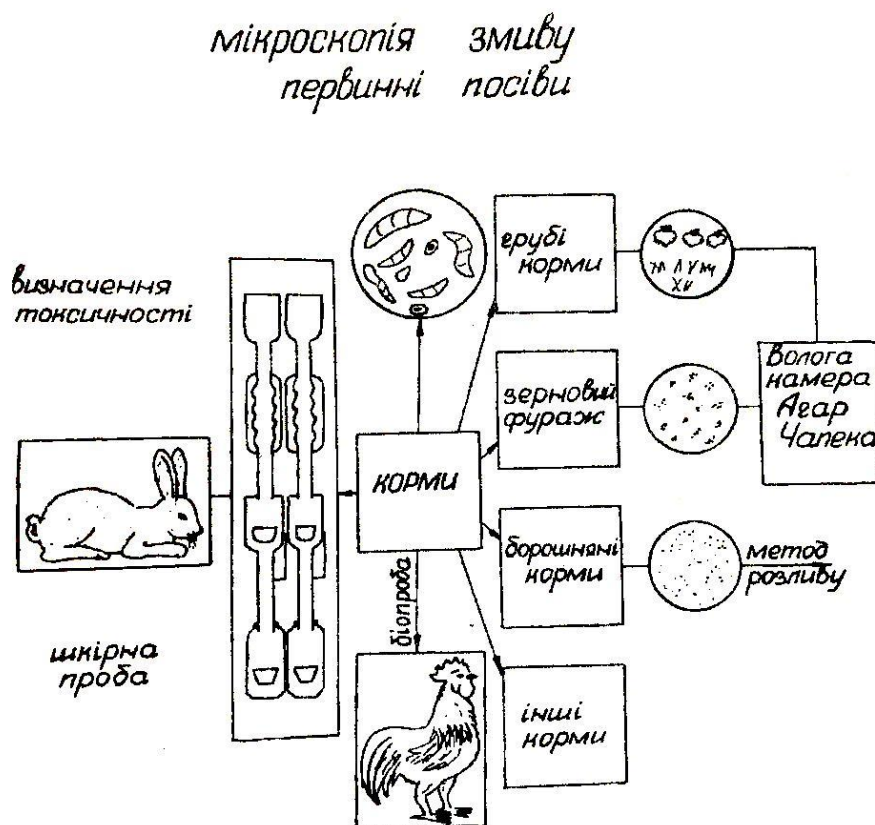


Рис. 5.3. Схема дослідження кормів (з мережі «Інтернет»)

- органолептичне дослідження (кольору, запаху, візуальної наявності грибів та ін.);
- мікроскопічне дослідження змивів або зіскобів з ураженого корму;
- первинні посіви зразків корму на відповідні живильні середовища з наступним виділенням чистої культури грибів;
- токсикологічне дослідження кормів.

Мікроскопічним дослідженням можна з'ясувати рід плісневих грибів (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* та ін.) Для цього роблять зіскоби з ураженого корму, переносять на предметне скло в краплю води або гліцерину та накривають покривним склом. За характерними морфологічними ознаками під мікроскопом встановлюють рід гриба.

Методи виділення грибів. З грубих кормів гриби вилучають методами прямого посіву, змиву і нагромадження. Із зерна виділяють поверхневу мікрофлору та встановлюють глибинне ураження. Із борошнистих кормів і продуктів технічної переробки гриби виділяють методами розливки.

Метод прямого посіву передбачає розкладання подрібненого корму на тверде живильне середовище у чашках Петрі з наступною інкубацією в термостаті за температури 26-28°C протягом 3-5 днів.

Метод змиву ґрунтується на відмиванні подрібнених часточок кормів стерильною водою з наступним висівом на живильне середовище.

Метод нагромадження – корми висіваються у вологій камері (чашка Петрі), на дно якої кладуть 3-4 шари фільтрувального паперу, змоченого стерильною водою. Розложені на цьому папері корми пророщуються у термостаті.

Метод розливки застосовують для борошнистих кормів, з яких готують спочатку основне розведення 1:10 (10 г корму заливають 100 мл стерильної води), а потім отримують подальші розведення 1:100, 1:1000, 1:10000 і т.д. Комбікорм висівають у розведенні 1:1000, а при значному ураженні – 1:10000 і більше.

Методи виділення з посівів чистої культури. Існує багато методів: метод сухої ізоляції, метод розведення, метод розливки в товщині середовища та ін.

На практиці частіше користуються методом сухої ізоляції, коли міцелій гриба голкою обережно переносять на поверхню живильного середовища. Колонії, що виростили у чашці Петрі, досліджують спочатку під мікроскопом при малому збільшенні, а потім готують препарати (в краплю фізіологічного розчину або гліцерину вносять петлею невелику кількість культури), які більш детально мікроскопічно досліджуються.

Токсико-біологічні методи визначення токсичності кормів проводяться у спеціалізованих лабораторіях з метою виявлення у кормах мікотоксинів, концентрації та ступеня небезпеки їх згодовування тваринам.

Шкірна проба: спочатку вилучають токсини з корму органічними розчинниками – етанол, ацетон, хлороформ. Екстраговані токсини потім наносять паличкою-штапелем і втирають у шкіру дорослого кроля. Токсичність визначають за ступенем розвитку загальної реакції (перша, друга, третя і четверта ступені).

Проба на акваріумних рибах-гупі: ґрунтується на виділенні з корму

токсичних речовин і наступній їх дії на акваріумних риб-гупі. Отриманий екстракт з корму розчиняється у 5 мл ацетону, який переносять в широкогорлу колбу 3500 мл акваріумної води кімнатної температури. Сюди запускають п'ять дорослих рибок-гупі та відмічають загибель їх через 24 год.

Аліментарна проба: використовують чутливих лабораторних і сільськогосподарських тварин (голуби, морські свинки, миші, кролі, курчата, каченята від 15-денного віку). Протягом 10 днів їм згодовують досліджувані корми. Біопробу ставлять на 3-5 тваринах, Вона вважається позитивною, якщо у них спостерігається зменшення маси тіла, розлади шлунково-кишкового тракту (пронеси, запори, атонія), нервової системи (парези, паралічі), аборти, випадки загибелі.

Проба на борідках у курей: екстракт із корму або культури наносять на одну з борідок курки, а на другу – витяжку з доброякісного корму. Токсичність визначають за ступенем набряку, болючістю, появою на місці введення крововиливів, некрозів.

Самостійна робота

1. Провести оцінку доброякісності досліджуваних зразків кормів, отримані дані записати за наведеними схемами:

Оцінка доброякісності зернофуражу

Проба зернофуражу	Нагура зерна	Колір	Запах	Смак	Вологість, %	Свіжість град	Домішки, %		
							Сміттєві	шкідливі	зернові
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Наявність		Ураженість грибами	Ураженість шкідниками		Отруйні речовини	
сажки	споринні		явна	прихована	формалін	фосфід цинку
11	12	13	14	15	16	17

Оцінка доброякісності комбікормів

Проба комбікормів	Запах	Колір	Вологість, %	Домішки, %			Кислотність, град	Наявність			
				металомагнітні	Пісок	Кухонна сіль		маточних ріжків	сажки	отруйного насіння	шкідників
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3. Дати загальну оцінку доброякісності досліджуваних кормів та вказати на можливості їх згодовування тваринам.

Питання для самоконтролю

1. Причини, які ведуть до псування концентрованих кормів.
2. Способи відбору середньої проби зернофуражу, комбікормів і борошнистих кормів для аналізу.
3. Назвіть гриби, які вражають рослини на корені, та які паразитують на них в результаті неправильного зберігання кормів, їх токсикологічне значення.
4. Насіння отруйних рослин, яке зустрічається в зернофуражі, комбікормах і борошнистих кормах.
5. Основні представники комірних шкідників і їх токсикологічне значення.
6. Отруйні домішки (отрутохімікати) в концормах, методи їх визначення.
7. Методи оцінки доброякісності макухи і шротів.
8. Причини накопичення синильної кислоти у льняній макусі та спосіб її виявлення.
9. В якій макусі може накопичуватись госсипол, метод виявлення?
10. Як проводиться мікотоксикологічне дослідження кормів?
11. За якими показниками оцінюють якість кормів тваринного походження?