

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З ГЖИЦЬКОГО

КАФЕДРА ГОДІВЛІ ТВАРИН І ТЕХНОЛОГІЇ КОРМІВ



ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ І КОРМОВИХ ДОБАВОК
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК



Львів – 2025

УДК 636.085/.087

П 370

*Розглянутий і рекомендований до друку навчально-методичною
радою біолого-технологічного факультету
протокол № 9 від 29 травня 2025 року.*

Рецензенти: **Ковальський Ю. В.**, завідувач кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин, доктор сільськогосподарських наук, професор
Лобойко Ю. В., завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури, доктор сільськогосподарських наук, професор

П 370 Технологія кормів і кормових добавок : навч.-метод. посіб. / уклад.: проф. **Я. І. Півторак** і к.с.-г.н. **В. Є. Попов**. – Львів, 2025. – 109 с.

Відповідно до робочої програми дисципліни дисципліни «Технологія кормів і кормових добавок» (спеціальність 204 – “Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва”, другий освітній рівень) наведено теоретичне обґрунтування, методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань, завдання та приклади їх виконання, контрольні запитання для самоконтролю, список рекомендованої літератури.

УДК 636.085/.087

© Я. І. Півторак, 2025

© В. Є. Попов, 2025

ЗМІСТ

Передмова	4
Техніка безпеки під час роботи в лабораторії	5
1. Класифікація та поживна цінність кормів	10
2. Зелені корми	27
3. Грубі корми	36
4. Соковиті корми	46
5. Технологія заготівлі силосу та сінажу	51
6. Зернові корми	63
7. Борошняні корми, макухи і шроти	70
8. Водянисті корми	77
9. Комбікорми та премікси	81
10. Способи розрахунку потреби у кормах	89
11. Кормові добавки та їх класифікація	93
12. Державні, міжнародні та європейські стандарти на корми	100
Список рекомендованої літератури	109

ПЕРЕДМОВА

Найважливішою умовою прискореного розвитку галузі тваринництва в країні, як складової аграрного сектора економіки, є створення міцної кормової бази у кожному сільськогосподарському підприємстві. Від цього безпосередньо залежать можливості збільшення поголів'я худоби і підвищення його продуктивності, що, у свою чергу, визначає темпи зростання і рівень виробництва продукції тваринництва. Розвитку і зміцненню кормової бази приділяється нині велика увага як фактору значного підвищення продуктивності тваринництва та продовольчої безпеки держави.

Впровадження нових технологій заготівлі та зберігання кормів також потребують більш об'єктивної і детальної їх оцінки як за поживністю, так і за якістю та придатністю до згодовування сільськогосподарським тваринам того чи іншого виду. Також має братись до уваги їх вплив на якість тваринницької продукції. Спеціаліст повинен знати зміни, які відбуваються у процесі заготівлі, зберігання і підготовки кормів до згодовування, а також вплив кормів на якість тваринницької продукції.

Мета навчальної дисципліни «Технологія кормів і кормових добавок» полягає в тому, щоб дати студентам уявлення про корми і принципи їх класифікації, хімічний склад, перетравність, методи оцінки поживності та якості.

Завданням вивчення дисципліни є володіння сучасними методами створення міцної кормової бази для тваринництва шляхом запровадження прогресивних та ресурсозберігаючих технологій вирощування кормових культур і заготівлі кормів.

Вимоги до знань та навичок студентів

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- хімічний склад корму і перетравність поживних речовин;
- силосні та сінажні культури;
- лучні злакові та бобові трави;
- біохімічні властивості кормових добавок;
- державні, міжнародні та європейські стандарти на корми.

вміти:

- здійснювати оцінку поживної цінності кормів;
- відбирати середні проби різних кормів для аналізу;
- оцінювати якість грубих, соковитих і концентрованих кормів;
- проводити розрахунок потреби у кормах

Одержані знання під час вивчення навчальної дисципліни «Технологія кормів і кормових добавок» допоможуть студентам застосовувати їх при розв'язанні різноманітних практичних завдань, зумовлених їх майбутньою професійною діяльністю.

Техніка безпеки під час роботи в лабораторії

Робота в лабораторії хімічного аналізу кормів вимагає обережності, уваги і знання правил безпечної роботи, недотримання яких може призвести до нещасних випадків або псування лабораторного майна. Лабораторні столи, прилади, витяжні шафи в лабораторії повинні бути встановлені так, щоб прохід між ними був не менше 1м. Перш ніж приступити до роботи по зоотехнічному аналізу кормів, працівники лабораторії повинні засвоїти наступні основні правила:

1. В лабораторії слід працювати в чистому халаті, дотримуючись чистоти, порядку і правил безпечної роботи. В лабораторії не можна, вживати напої, їжу, палити.

2. До початку роботи в усіх приміщеннях лабораторії необхідно увімкнути систему вентиляції. Контроль за її роботою доручають спеціально виділеному співробітнику. Робочі столи і витяжні шафи при роботі з відкритим вогнем повинні бути покриті вогнестійкими і термостійкими матеріалами, а при роботі з кислотами, лугами та іншими їдкими речовинами – антикорозійними матеріалами. Реакції, пов'язані з виділенням та утворенням шкідливих, отруйних, вогнебезпечних парів, газів і т. п., проводять в витяжній шафі під тягою. При несправності вентиляції роботу в витяжних шафах негайно припиняють. Стулки витяжних шаф в перервах між аналізами необхідно тримати закритими. Під час роботи їх необхідно відкривати якомога менше. Підняті стулки слід міцно закріпити.

3. Реактиви і матеріали необхідно зберігати суворо за асортиментом у відповідній ємкості, на якій повинна бути етикетка з назвою хімічної речовини або іншого матеріалу. Не можна користуватися реактивами, що зберігаються в ємкостях без напису. Недопустимо суміжне зберігання речовин, хімічна взаємодія яких може спричинити пожежу або вибух.

4. Роботи, пов'язані з виділенням пилу чи утворенням дрібних фракцій речовин (просіювання, подрібнення), а також аналізи, при яких можливу розбризкування рідин, потрібно виконувати у витяжній шафі під тягою в захисних окулярах, фартухах і нарукавниках; в необхідних випадках використовують респіратори.

5. Ємкості, призначені для роботи під тиском або вакуумом, заздалегідь випробують на максимальний тиск і максимальне розрідження. Для захисту виконавців (в разі аварійної ситуації) роблять спеціальні загородження. При змішуванні речовин, що супроводжуються виділенням тепла, необхідно користуватися термостійким хімічним порцеляновим або поліетиленовим посудом. Нагріті посудини не можна закривати корками до їх повного охолодження. Нагріваючи рідину в пробірці чи інших подібних ємностях необхідно використовувати спеціальний утримувач. При цьому горловину посудини спрямовують в сторону від себе і осіб, що знаходяться поряд.

При роботі з джерелами ультрафіолетового випромінювання працівник лабораторії зобов'язаний одягати спеціальні темні окуляри. Для

захисту очей працюючих такі лампи обладнуються чорною огорожею. Над джерелом ультрафіолетового випромінювання встановлюють місцеву витяжну вентиляцію. При переливанні рідкого азоту працюючий повинен надягати на обличчя спеціальну захисну маску з прозорого поліметилметакрилату (органічного скла, полікарбонату). Після закінчення роботи в лабораторії робоче місце необхідно привести в порядок, вимкнути витяжні шафи і всі електроприлади, закрити газові і водопровідні крани, а також вікна і кватирки.

При роботі з кислотами і лугами (концентрованими і слабо розбавленими) важливо, щоб вони не потрапляли на одяг, поверхню столів, підлогу та інші робочі поверхні. Особливо небезпечне потрапляння реактивів в очі, на руки, обличчя, оскільки це призводить до хімічних опіків. При роботі з концентрованими кислотами і лугами необхідно дотримуватися наступних правил безпеки:

а) роботу проводити у витяжній шафі: під час роботи надягають окуляри, гумові рукавички, нарукавники і гумовий фартух. Для переливання з бутлів кислот, лугів і інших агресивних рідин користуються спеціальними сифонами. Концентровану кислоту з посудини беруть за допомогою спеціальної піпетки з грушею, сифоном або мірним циліндром. При приготуванні розведених розчинів сірчаної кислоти спочатку в посудину наливають необхідну кількість води, а потім туди повільно і обережно, доливають кислоту. При перемішуванні димучої соляної і азотної кислот ніс і рот закривають марлею, змоченою слабким розчином соди, або користуються респіратором. Роботу цю необхідно проводити у витяжній шафі. Готуючи розчини лугів, певну масу лугу поміщають у велику посудину з широким горлом, заливають необхідну кількість води, після чого вміст ретельно перемішують;

б) великі шматки їдкого лугу розбивають на дрібні у відведеному для цього місці, причому шматки накривають бельтинговою тканиною або іншим матеріалом. При виконанні цієї роботи користуються захисними окулярами, фартухом і рукавичками. Концентровані кислоти і луги, забруднені в процесі аналізу, виливають в раковину після попередньої їх нейтралізації або розбавлення їх водою;

в) концентровані кислоти і луги в лабораторії зберігають спеціально відведеному місці в справних кошиках чи ящиках, викладених мінеральною ватою або стружкою. Бутлі з кислотами, лугами та іншими їдкими речовинами переносять в спеціальних ящиках, кошиках або перевозять на візку. Перед транспортуванням кислот лугів та інших агресивних рідин перевіряють справність тари. Сірчану кислоту, яка була розлита на підлогу або стіл засипають піском, який потім збирають тувелькою, поливаючи розчином харчової соди, після чого поверхню миють водою.

7. При роботі з легкозаймистими речовинами – етиловим ефіром, спиртом, бензолом, ацетоном, бензином, оцтовим ефіром, та іншими легкозаймистими рідинами – необхідно бути особливо обережним. Не можна переливати їх в лабораторії із великих ємкостей в малі, зберігати в теплому

місці (біля нагрівальних приладів), під відкритими сонячними променями і нагрівати на відкритому вогні. Всі роботи з легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами проводять у витяжній шафі.

Під час роботи з легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами в приміщенні необхідно вимкнути пальник, не запалювати сірників чи запальничок, не палити, вимкнути муфельну піч та електроприлади, при роботі яких може виникнути іскра. Нагрівають дані речовини у витяжній шафі на піщаній або водяній бані з закритим електронагрівачем.

По закінченню роботи перед розбиранням приладів, в яких знаходяться леткі легкозаймисті рідини, необхідно вимкнути нагрівальний прилад (при перегоні, екстрагуванні і т. д.), охолодити електронагрівальні прилади, оскільки ці речовини можуть спалахнути навіть при відсутності відкритого вогню.

Якщо по методиці необхідно нагрівання сірковуглецю, то проводять його на водяній бані при температурі не вище за 600°C, попередньо нагрітій в іншій кімнаті. При нагріванні легкозаймистих рідин, таких як ефір, діоксан, тетрагідрофуран, можуть виникнути сильні вибухи, особливо в тих випадках, коли вони мають у своєму складі перекис. Тому перед початком роботи обов'язково необхідно переконатись у відсутності в них перекису (проба з йодистим калієм).

Не можна зберігати леткі рідини (ефір, ефірні розчини, ацетон, та інші) та реактиви, що виділяють гази (розчин гіпосульфїту натрію, хлористий алюміній та інші) в тонкостінних посудинах щільно закритих корком .

Займисті та легкозаймисті рідини зберігають в товстостінних скляних ємностях, залізних ящиках, викладених азбестом. Ящики встановлюють подалі від проходів і нагрівальних поверхонь, забезпечивши зручний підхід до них. Загальний запас вогненебезпечних рідин, що одночасно зберігаються в кожному робочому приміщенні лабораторії, не повинен перевищувати 2–3 л. На робочому місці вогненебезпечні і вибухонебезпечні речовини можна тримати лише в кількості, необхідних для виконання аналізу. Відпрацьовані паливні рідини збирають в спеціальну щільну ємність; їх при необхідності регенерують або знищують. Зливати ці речовини в каналізацію заборонено. При займанні вказаних речовин для гасіння використовують вогнегасник, пісок, листовий азбест, войлок, шерстяну ковдру і т.п. Особливо важливо захищати очі, для чого використовують окуляри при роботі з металевим натрієм і калієм, їдкими лугами, кислотами, вибухонебезпечними речовинами чи вибуховими сумішами, а також при роботі з приладами під зниженим тиском (перегонка у вакуумі, відкачування повітря із ексикатору) чи роботі при підвищеному тиску (запаяні трубки в автоклавах та ін.).

Зберігати калій та натрій слід з великою обережністю під шаром сухого гасу в спеціальних банках, закритих корковими корками уникаючи контакту реактивів з водою. При відгонці ефіру над металевим натрієм необхідно використовувати повітряну чи пісочну баню, а не водяну чи парову. Не можна сушити металевим натрієм бромний етил, хлороформ, оскільки це призводить до вибуху. Особливу обережність необхідно

дотримуватись при роботі з такими речовинами, як синильна кислота, ціаністий калій, ефір, хлороформ, фосген, диметилсульфат, хлоралгідриди нижчих кислот, хлор, бром, ртуть, окис вуглецю, окис і двоокис азоту, амід натрію, металевий натрій і калій. Для уникнення отруєнь, опіків та інших подразнень при роботі з вказаними речовинами важливо суворо дотримуватись правил безпечної роботи.

Засоби безпеки при роботі з отруйними речовинами. Кімнати або шафи (сейфи), в яких зберігаються отруйні речовини, повинні закриватися на замок. По закінченню робочого дня їх пломбують та опечатають. Ключі від кімнати або шаф (сейфів), де зберігаються отруйні речовини, а також печатку або пломбувальний пристрій передають особі, відповідальній за зберігання цих речовин. Отруйні речовини в лабораторії зберігаються в окремій кімнаті в металевих шафах або сейфах під замком (в невеликих лабораторіях допускається їх зберігання не в окремій кімнаті). Особливо небезпечні речовини – сулема, ціаністий калій та ін. необхідно зберігати в спеціально виділеному внутрішньому відділенні цих шаф або сейфів. Вікна кімнати, де зберігаються отруйні речовини, захищають залізними ґратами, а двері оббивають залізом. Зважують і відмірюють отруйні речовини у витяжних шафах, використовуючи спеціально виділені для цього прилади та посуд (терези, лійки, ступки, циліндри, і т.п.). На посуді (упаковці) з отруйним реактивом повинна бути етикетка з його назвою, а також з написами «Отрута», «Користуватись обережно!».

Важливо бути особливо обережним при роботі з ртуттю. Працювати з нею дозволяється тільки в спеціальних приміщеннях. Розливу ртуть ретельно збирають, а місце, де вона була розлита, на довгий час засипають сіркою або заливають хлорним залізом. Пари ртуті викликають повільне, але тяжке отруєння. До виконання робіт, пов'язаних з використанням ртуті, ртутних приладів чи апаратів, допускаються лише працівники, які пройшли спеціальний інструктаж.

Перша допомога при трагічних випадках під час роботи в лабораторіях. В легкодоступному і постійному місці лабораторії повинні знаходитись заздалегідь приготовані розчини бікарбонату натрію (харчової соди), розбавленої оцтової чи борної кислот та інші реактиви. В кімнатах, де проводять аналізи мають бути аптечки з набором перев'язочних засобів і необхідних медикаментів.

Для гасіння пожежі лабораторії оснащують ящиком з піском, вогнегасниками, азбестовим полотном, кошмою чи войлоком і спеціальними розчинами. Персонал лабораторії повинен бути навчений наданню постраждалим першої допомоги при нещасних випадках з урахуванням специфіки даної лабораторії.

Надання першої допомоги:

- при потраплянні на шкіру кислот пошкоджене місце промивають великою кількістю води, для чого в лабораторії тримають гумовий шланг, який легко надягається на кран. Уражену ділянку шкіри оброблюють 5% розчином бікарбонату натрію (харчової соди);

- при потраплянні на шкіру лугів її промивають спочатку водою, після чого 4% розчином оцтової кислоти чи 2% розчином борної;

- при потраплянні кислоти чи лугу в очі необхідно добре промити їх струменем води і висушити рушником, після чого звернутись до лікаря;

- при термічних опіках обпечене місце слід намазати спиртом чи 3-5% розчином марганцевокислого натрію, маззю від опіків чи 3-5% приготованим розчином таніну. Якщо обпечені великі ділянки тіла, то після обмивання їх водою необхідно викликати невідкладну медичну допомогу;

- при вдиханні парів бромю чи хлору слід вдихати пари спирту, а потім вийти на свіже повітря. У всіх випадках після надання першої допомоги постраждалого відправляють до лікаря. При виникненні пожежі треба швидко зачинити вікна, кватирки, вимкнути вентиляцію, електроприлади; винести на зовні займісті рідини, металевий натрій і балони з газом і прийняти заходи гасіння.

Застосовують декілька способів гасіння пожежі. При займанні дерев'яних предметів пожежу можна погасити водою, піском і за допомогою вогнегасника. При займанні одягу не можна бігти. Постраждалого необхідно швидко покласти на підлогу і накрити кошмою, ковдрою чи облили водою. Якщо горять нерозчинні у воді речовини, наприклад бензин, скипидар, застосовувати воду не можна. Осередок вогню від цього може збільшитись. Його слід гасити піском. Можна також накрити полум'я азбестом. Якщо займіста речовина, наприклад спирт, ацетон, розчиняються в воді, то його можна гасити водою.

Лабораторне заняття №1

Тема: КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КОРМІВ

***Мета:** ознайомитись з класифікацією і поживною цінністю кормів, їх хімічним складом, визначенням виходу поживних речовин кормів з 1 га площі посіву кормових культур та відбором середніх проб кормів для аналізу.*

Теоретичне обґрунтування: Кормами називають продукти рослинного і тваринного походження та промислового синтезу, що містять у засвоюваній формі поживні речовини, необхідні для підтримання життєдіяльності, росту і забезпечення певної продуктивності тварин та не впливають шкідливо на здоров'я, відтворні здатності і якість їх продукції.

Класифікація кормів – це групування їх за походженням, вмістом енергії та клітковини в одиниці маси корму, за фізичним станом та ін.

За походженням корми поділяють на рослинні, тваринні, мінеральні, синтетичні препарати, комбікорми, біологічно активні добавки, харчові відходи.

За поживністю і фізичною характеристикою та хімічним складом корми поділяють на концентровані й об'ємисті.

Концентровані корми мають енергетичну цінність не менше 6,8 МДж ОЕ/кг (0,65 корм.од./кг), містять близько 19 % клітковини і до 40 % води. Це зерно, продукти його переробки тощо.

До **об'ємистих кормів** належать: грубі (сіно, солома, полова) мають енергетичну поживність менше 6,8 МДж ОЕ/кг (0,65 корм.од./кг), понад 19 % клітковини і не більше 17 % води, соковиті (трава, силос, коренебульбоплоди, баштанні плоди).

Соковиті корми містять понад 40 % води, основна маса якої перебуває у зв'язаному стані й входить до складу рослинних клітин. До водянистих кормів вносять залишки промислової переробки рослинної сировини, до яких вода надходить як домішка в технологічному процесі і перебуває в кормі у вільному стані. Це свіжий і кислий жом, брага, пивна дробина, картопляні та плодови вичавки.

В окремі групи виділяють комбікорми відходи переробки сільськогосподарської сировини рослинного (висівки, макуха, шроти та ін.) і тваринного (молоко й побічні продукти його переробки, м'ясне, м'ясо-кісткове, кісткове, кров'яне, рибне борошно тощо) походження, азотисті і мінеральні добавки, вітамінні, гормональні й ферментні препарати, антибіотики, транквілізатори.

Об'єктивна оцінка поживності кормів потрібна для порівняння їх властивостей і раціонального використання з метою виробництва запланованої кількості і якості продукції тваринництва за мінімальних витрат. Економне використання кормів неможливе без ретельного і систематичного контролювання забезпеченості тварин поживними речовинами.

Поживними речовинами називають сполуки, які залучаються до обміну речовин і є необхідними для забезпечення певних фізіологічних функцій в організмі тварин.

Поживність корму – це його здатність задовольняти природні потреби тварин у енергії та поживних речовинах. Вона встановлюється в процесі взаємодії речовин корму і організму тварини. До складу рослин і тварин входять різноманітні сполуки, основу яких складають елементи вуглець, водень, кисень, азот, кальцій, фосфор, натрій, калій, магній, залізо та ін. При чому, на перші чотири елементи припадає близько 95 % (їх називають органогенними), а разом з кальцієм та фосфором – 98,5 %.

Мінеральні елементи залежно від їх вмісту в тілі тварин поділяються на макро- і мікроелементи. Елементи, вміст яких в організмі досягає 0,01 % відносять до макроелементів: фосфор, сірка, хлор (кислі) та кальцій, магній, калій, натрій (лужні). Елементи, кількість яких не перевищує 0,001%, відносять до мікроелементів: залізо, кобальт, мідь, йод, цинк, марганець, селен та ін.

Хімічні елементи у рослинах і тілі тварин утворюють органічні (протеїн, жир, вуглеводи) і неорганічні (вода, мінеральні речовини) сполуки. Кількісні співвідношення органічних сполук у рослинах і в тілі тварин неоднакові: у рослинах переважають вуглеводи, у тілі тварин – жири і білки. Хімічний склад кормів є первинним показником поживності і свідчить про потенційну здатність їх забезпечувати потребу тварин у поживних речовинах.

Під **комплексною оцінкою поживності** мається на увазі присутність в раціоні або кормі поживних речовин, що забезпечують повне задоволення потреб тварин, яким цей раціон або корм згодується.

При комплексній оцінці раціонів для **великої рогатої худоби** враховують (поряд з загальноенергетичною поживністю в ЕКО ми залишаємо кормові одиниці): ОЕ МДж, кормові одиниці, ЕКО, суху речовину, сирий протеїн, перетравний протеїн, розчинний протеїн, нерозчинний протеїн, лізин, метіонін+цистин, триптофан, сиру клітковину, крохмаль, цукор, сирий жир, натрій, хлор, кальцій, фосфор, магній, калій, сірка, залізо, мідь, цинк, кобальт, марганець, йод, каротин, вітамін D, вітамін E, концентрацію ЕКО в 1 кг сухої речовини, перетравного протеїну в ЕКО, цукрово-протеїнове відношення.

При комплексній оцінці раціонів для **овець** враховують: ОЕ МДж, кормові одиниці, ЕКО, суху речовину, сирий протеїн, перетравний протеїн, лізин, метіонін + цистин, клітковину, натрій, хлор, кальцій, фосфор, магній, сірка, залізо, мідь, цинк, кобальт, марганець, йод, каротин, вітамін D.

При комплексній оцінці раціонів для **свиней** враховують: ОЕ (МДж), кормові одиниці, ЕКО, суху речовину, сирий протеїн, перетравний протеїн, лізин, метіонін + цистин, треонін, сиру клітковину, натрій, хлор, кальцій, фосфор, магній, калій, сірка, залізо, мідь, цинк, кобальт, марганець, йод, каротин, вітамін E, тіамін (B₁), рибофлавін (B₂), пантотенову кислоту (B₃); холін (B₄), вітамін PP, ціанкобаламін (B₁₂).

При комплексній оцінці раціонів для **коней** враховують: ОЕ (МДж), кормові одиниці, ЕКО, суху речовину, сирий протеїн, перетравний протеїн, лізин, сиру клітковину, натрій, хлор, кальцій, фосфор, магній, калій, залізо, мідь, цинк, кобальт, марганець, йод, селен, каротин, вітамін А, Вітамін D, Вітамін Е, тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), пантотенову кислоту (В₃);холін (В₄), піридоксин (В₆), ціанкобаламін (В₁₂), фолієву кислоту (В_с), вітамін РР.

Хімічний склад кормів (табл. 1) є первинним показником поживності і свідчить про потенційну здатність їх забезпечувати потребу тварин у поживних речовинах. Для визначення вмісту в кормах окремих поживних речовин існують прямі хімічні методи.

Відповідно до схеми зоотехнічного аналізу (рис. 1) корм поділяється на шість фракцій: вода, сира зола, сирий протеїн, сирий жир (ефірний екстракт), сира клітковина, безазотисті екстрактивні речовини (БЕР).

При зоотехнічному аналізі вміст поживних речовин в кормах визначається разом з деякою кількістю домішок. Зокрема, при визначенні вмісту жиру методом екстрагування, одночасно з істинним жиром у витяжку переходять смоли, віск, жиророзчинні вітаміни і пігменти. У клітковині кормів залишаються лігнін, кутин, частина геміцелюлоз. Зола, крім хімічних сполук, може містити ту чи іншу кількість окису кремнію або піску. Тому, окремі речовини, що визначаються при зоотехнічному аналізі, називаються “сирими”.

Перші 5 груп речовин визначають аналітичним шляхом, а безазотисті екстрактивні речовини – розраховують. Аналізуючи корми тваринного походження, із схеми виключають визначення сирої клітковини, оскільки в тілі тварин вона відсутня.

Визначення вмісту цих груп речовин, які об'єднані у фракції, є необхідним для загальної оцінки поживності кормів, їх групування за видами, і є базою для розрахунку перетравних поживних речовин та загальної енергетичної поживності. Вони є основними показниками нормованої годівлі тварин.

Воду і суху речовину визначають висушуючи наважку корму за температури 100–105°C. Разом із водою під час висушування випаровуються спирти, аміак, леткі жирні кислоти (масляна, пропіонова, оцтова та ін.), ряд ароматичних сполук тощо і залишається суха речовина.

Тривалість висушування залежить від вологості корму і проводиться до одержання постійної маси упродовж двох послідовних зважувань через певний проміжок часу. У сухій речовині визначають органічні й неорганічні сполуки.

Вміст неорганічних компонентів встановлюють, спалюючи наважку досліджуваного зразка у муфельній печі за температури 500–550°C. При цьому згорають органічні речовини, а неорганічні залишаються у вигляді золи. До її складу входять оксиди мінеральних елементів, солі мінеральних кислот, незгорілі мікрочастинки вугілля, домішки піску, глини тощо. Одержану таким способом золу називають «сирою».

Хімічний склад кормів, %

Корм	Склад корму, %					
	суха речовина	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР	зола
Зелені корми:						
трава лучна	33,5	2,5	1,0	10,6	17,4	2,0
люцерна	25,0	5,0	0,8	6,9	10,1	2,2
конюшина	24,6	4,1	0,5	7,3	10,8	1,9
вика+овес	24,5	3,5	0,7	6,4	11,9	2,0
кукурудза	24,9	2,2	0,6	5,5	15,3	1,3
ріпак	12,7	2,7	0,6	2,0	5,6	1,8
Сіно: лучне	83,0	9,7	2,5	26,3	38,3	6,2
люцернове	83,0	14,4	2,2	25,3	33,7	7,4
конюшини	83,0	12,7	2,5	24,4	34,3	7,1
Трав'яне борошно:						
люцернове	83,0	18,9	2,9	24,1	35,2	8,9
Солома:						
пшениці озимої	84,6	3,7	1,5	36,4	36,8	6,0
ячмінна	83,0	4,9	1,9	33,1	35,9	6,4
Сінаж: різнотравний	45,0	4,6	1,0	15,7	20,4	3,3
Силос: кукурудзяний	25,0	2,0	1,0	9,5	9,4	2,6
Коренебульбоплоди:	22,0	1,8	0,1	0,8	18,0	1,3
картопля						
Зерно: кукурудзи	85,0	9,3	4,2	3,8	66,1	1,6
пшениця	85,0	14,2	1,8	2,8	64,3	1,9
ячмінь	85,0	11,3	2,2	4,9	64,0	2,6
горох	85,0	21,8	4,0	9,7	57,9	3,6
соя	85,0	31,9	1,9	5,4	53,0	2,9
Відходи промислової переробки:						
макуха: ріпакова	90,0	32,8	8,7	11,3	30,9	6,3
соняшникова	90,0	41,8	7,4	5,4	28,9	6,3
соєва	90,0	40,5	7,7	12,9	22,1	6,8
жом свіжий	11,2	1,2	0,3	3,3	5,6	0,8
меляса кормова	80,0	6,0	-	-	66,2	7,8
барда хлібна свіжа	10,0	2,3	0,1	1,5	5,6	0,5
Корми тваринного походження:	9,0	57,1	2,3	-	4,5	25,1
молоко збиране						

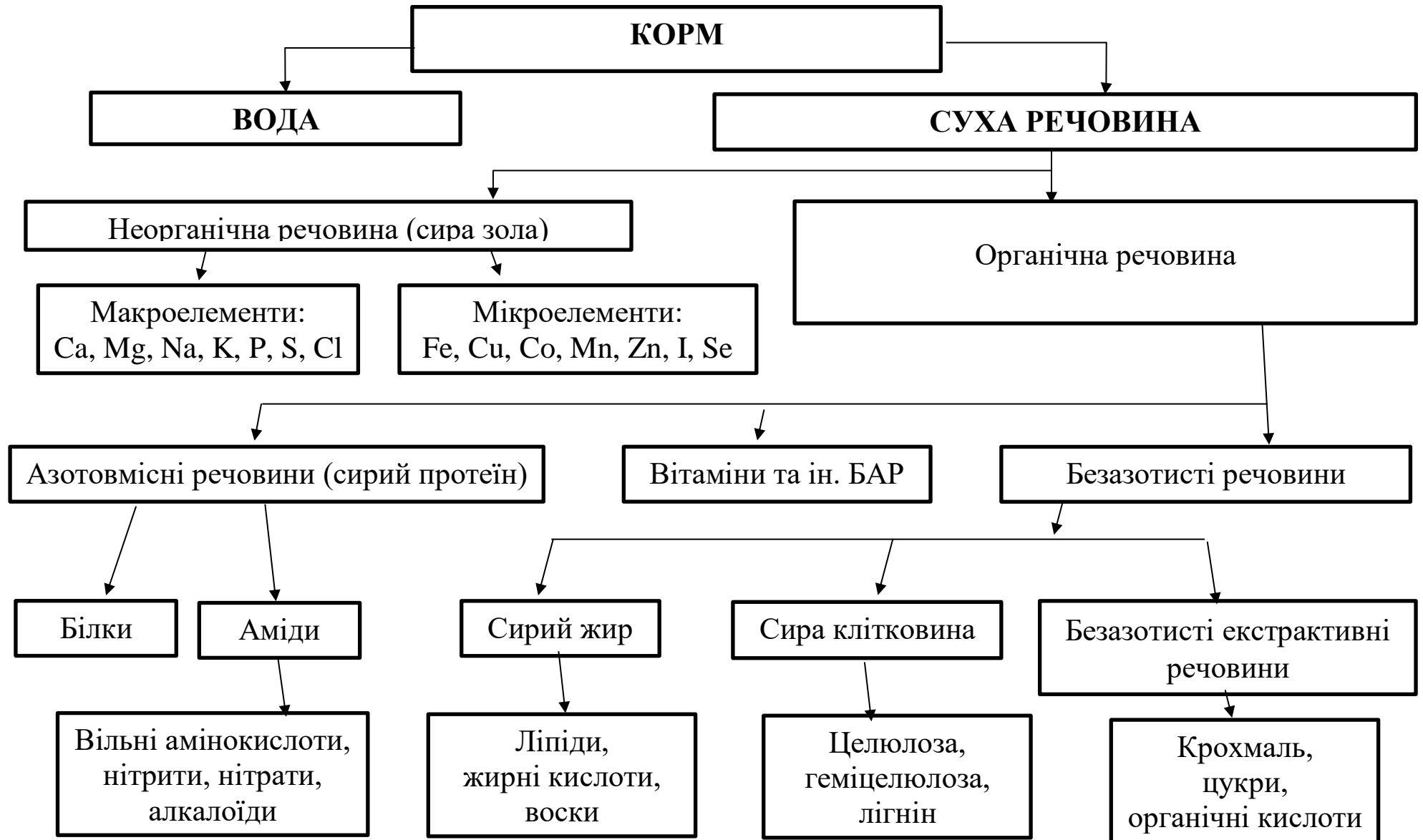


Рис. 1. Схема хімічного (зоотехнічного) аналізу кормів

За різницею між масою сухої речовини і сирої золи розраховують вміст органічної речовини (ОР) корму, до складу якої входять сирий протеїн, сирий жир, сира клітковина і безазотисті екстрактивні речовини (БЕР).

Сирий протеїн визначають, окиснюючи наважку корму концентрованою сірчаною кислотою під час кип'ятіння. При цьому з білків вивільнюється група NH, яка відновлюється до аміаку. Після охолодження у спеціальних апаратах проводять відгонку аміаку і за вмістом азоту у досліджуваному зразку корму розраховують кількість сирого протеїну (кількість азоту множать на 6,25), оскільки білок у середньому містить 16 % азоту. Сирий протеїн складається з білків та інших азотовмісних сполук, що називають амідами. До цієї групи органічних і мінеральних сполук належать вільні амінокислоти, аміди амінокислот, органічні основи, сечовина, солі амонію, нітрати, нітрити та ін.

Сирий жир визначають, знежирюючи наважку корму органічними розчинниками – ефіром, тетрахлоретиленом, спеціальним (чистим) бензином тощо, як різницю між абсолютно сухою наважкою корму до і після знежирення. До його складу, крім тригліцеридів жирних кислот, входять смоли, віск, пігменти і т.п., які не є справжніми жирами. У ряді кормів екстракція жиру можлива лише після кислотного гідролізу, адже жир у них оточений білковою мембраною (молочні корми, сухі дріжджі, барда).

Вуглеводи у кормах представлені сирою клітковиною і безазотистими екстрактивними речовинами (БЕР).

Сиру клітковину визначають кип'ятінням наважки корму спочатку у розведеній сірчаній кислоті, а потім, після промивання, у розведеному розчині лугу (1,25 %). Кислота розчиняє мінеральні речовини, цукри, крохмаль, а луг гідролізує білки та омилює жири. До складу сирогої клітковини входять власне клітковина (целюлоза), інкрустуючі речовини (лігнін, кутин, суберин), а також частина геміцелюлоз, пектинових речовин тощо.

Безазотисті екстрактивні речовини визначають за різницею між кількістю органічної речовини в кормі і вмістом суми сирогої протеїну, сирого жиру і сирогої клітковини:

$$\text{БЕР} = \text{ОР} - \text{СП} - \text{СЖ} - \text{СК}$$

До складу БЕР входять цукри, крохмаль, основна маса геміцелюлоз, пектинові речовини, камеді, органічні кислоти (щавелева, лимонна тощо) та інші легкорозчинні компоненти корму.

Для визначення усіх частин корму, що містять клітковину, тобто стінок клітини можна використовувати нейтральний детергентний реактив (натрій-лаурил-сульфат), в якому будуть розчинятися внутрішньоклітинні речовини. Якщо на такий, нерозчинний у нейтральному детергенті, залишок діяти розчином кислого детергенту (цетил-триметил-амоній-бромід) в сірчаній кислоті для розчинення азот-геміцелюлозного комплексу, то залишиться лігнінцелюлоза. Лігнін можна відділити, діючи на такий комплекс 72 %

сірчаною кислотою. Отже, нейтрально-детергентна клітковина (НДК) – це сума структурних вуглеводів стінки клітин, що складається із геміцелюлоз, целюлози та лігніну, а кислотно-детергентна клітковина (КДК) – це целюлоза та лігнін.

У травному каналі тварин складні органічні речовини кормів не можуть безпосередньо всмоктуватися в кров і використовуватися в обміні.

Для характеристики поживності кормів і раціонів визначають їх перетравність.

Перетравність – це властивість складних органічних речовин корму (раціону) перетворюватися в травному каналі на прості сполуки. Визначають перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини, БЕР. Неперетравлена частина поживних речовин з рештками травних соків та епітелію виводиться з організму у вигляді калу.

Перетравність кормів визначається у спеціальних фізіологічних дослідах, для яких підбирають не менше трьох тварин однієї породи і статі, близьких за віком, продуктивністю, живою масою і типом нервової діяльності. Для досліду заготовляють корми з відомим хімічним складом. Термін досліду поділяється на два періоди: підготовчий (попередній) і основний (обліковий).

У підготовчий період тварин привчають до умов експерименту. Він триває для жуйних, свиней і коней 10–15 діб, птиці 5–7 діб. Протягом облікового періоду, що триває для коней і свиней 6–7, жуйних 7–10, птиці 5–6 діб щоденно обліковується кількість спожитих кормів і виділеного калу. Зразки, зібрані протягом досліду (корми, не з'їдені рештки кормів, кал), аналізуються в лабораторії.

Перетравність поживних речовин (ППР) визначають по різниці між поживними речовинами, які поступили з кормом (ПРкорму) і поживними речовинами, які виділилися з калом (ПРкалу):

$$\text{ППР} = \text{ПРкорму} - \text{ПРкалу}$$

Коефіцієнт перетравності – це відношення перетравних поживних речовин до поживних речовин прийнятих з кормом і виражене у відсотках.

$$\text{КП} = \frac{(A - B)}{A} \times 100,$$

де: КП – коефіцієнт перетравності поживних речовин, %;

A – маса поживної речовини у спожитих кормах, г;

B – маса поживної речовини в калі, г.

Перетравність поживних речовин корму залежить від виду і віку тварин, індивідуальних особливостей, величини кормової даванки, складу раціону, підготовки кормів до згодовування, співвідношення в раціоні протеїну і безазотистих речовин, яке називають протеїновим відношенням (ПВ). Для прикладу наведено коефіцієнти перетравності поживних речовин для великої рогатої худоби (табл. 2).

Коефіцієнти перетравності поживних речовин кормів для великої рогатої худоби, %

Корм	Склад корму, %			
	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР
Зелені корми:				
трава лучна	62	43	58	68
люцерна	74	49	48	69
конюшина	68	58	50	74
вика+овес	74	51	56	69
кукурудза	66	72	76	78
ріпак	80	49	78	82
Сіно:				
лучне	53	46	50	60
люцернове	70	43	43	66
конюшини	62	55	51	69
Трав'яне борошно:				
люцернове	70	82	59	73
Солома:				
пшениці озимої	14	38	50	37
ячмінна	27	39	54	53
Сінаж:				
різнотравний	61	75	60	71
Силос:				
кукурудзяний	57	70	62	72
Коренебульбоплоди:				
картопля	73	93	45	93
Зерно:				
кукурудзи	73	86	66	94
пшениці	84	47	47	92
ячменю	70	74	35	88
гороху	86	62	46	93
сої	83	73	70	88
Відходи промислової переробки:				
макуха: ріпакова	84	86	34	88
соняшникова	91	90	26	71
соєва	90	88	78	94
жом свіжий	50	55	71	85
меляса кормова	51	-	-	91
барда хлібна свіжа	64	93	50	80
Корми тваринного походження:				
молоко збиране	93	98	-	96

Енергетичну поживність корму можна оцінювати за вмістом у ньому суми перетравних поживних речовин (СППР). Щоб визначити суму перетравних поживних речовин, необхідно додати всі перетравні поживні речовини, які містяться у 1 кг корму, при цьому кількість перетравного жиру множать на коефіцієнт 2,25, оскільки калорійність жиру у стільки ж разів вища, ніж вуглеводів. Слід зазначити, що калорійність білка для організму знаходиться на рівні вуглеводів:

$$\text{СППР} = \text{ПП} + \text{ПЖ} \times 2,25 + \text{ПК} + \text{ПБЕР},$$

де ПП, ПЖ, ПК, і ПБЕР – перетравні протеїн, жир, клітковина і БЕР, виражені у грамах або кілограмах.

Протеїнове відношення – це відношення перетравного протеїну до перетравних безазотистих речовин.

$$\text{ПВ} = \frac{\text{ПЖ} \times 2,25 + \text{ПК} + \text{ПБЕР}}{\text{ПП}}$$

Протеїнове відношення характеризує рівень протеїнового живлення тварин. Якщо на одну частину перетравного протеїну у кормі чи раціоні припадає 6–8 частин перетравлених безазотистих речовин, то протеїнове відношення називають середнім, менше 6 – вузьким і більше 8 – широким. Корми, багаті на протеїн, мають вузьке протеїнове відношення, а бідні – широке. У дорослих тварин процеси травлення перебігають нормально за середнього протеїнового відношення, у молодняку – за вузького, а під час відгодівлі дорослих тварин допускається широке протеїнове відношення. Норма: для худоби – 6–8:1, для свиней і птахів – 3,5–4,5:1.

У раціонах для тварин нормують вміст клітковини у сухій речовині раціону. БЕР нормують, переважно, у раціонах жуйних.

Цукрово-протеїнове відношення (ЦПВ) – показує скільки частин цукру припадає на 1 частину протеїну, і визначається за формулою:

$$\text{ЦПВ} = \frac{\sum \text{цукрів раціону}}{\sum \text{перетравного протеїну раціону}}$$

Нормавідношення між цукром і протеїном: 0,8–1,2:1, тобто на кожні 100 г перетравного протеїну повинно припадати 80–120 г цукру. Між крохмалем і цукром (1,3–1,5 : 1).

Протеїнове відношення – це число, яке показує скільки перетравних безазотистих речовин (жиру, клітковини і БЕР) припадає на одиницю перетравного протеїну. Протеїнове відношення називається вузьким для жуйних, коли значення даного показника менше 6, середнім – 6–8, широким – більше 8. При годівлі свиней і птиці протеїнове відношення повинно знаходитись у межах 3,5–4,5.

Завдання 1. Користуючись табл. 1, виписати по два корми багаті і бідні на поживні речовини і вказати до якої групи кормів вони належать (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст поживних речовин у кормах різних видів

Назва поживної речовини	Кількісна характеристика	Назва корму	Група корму	Вміст	
				г/кг	%
Суша речовина	Багато				
	Мало				
Сирий протеїн	Багато				
	Мало				
Сирий жир	Багато				
	Мало				
Сира клітковина	Багато				
	Мало				
БЕР	Багато				
	Мало				

Завдання 2. Із даних табл. 1 виписати хімічний склад наступних кормів: трави конюшини, сіна лучного, силосу кукурудзяного, сінажу різнотравного, пшеничних висівок та шроту соняшникового. Дані занесіть у таблицю 4.

Таблиця 4

Хімічний склад кормів

Корм	Склад корму					
	суха речовина	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР	зола
трава конюшини						
сіно лучне						
силос кукурудзяний						
сінаж різнотравний						
висівки пшеничні						
шрот соняшковий						

Приклад розрахунку виходу поживних речовин з 1 га площі кормових культур наведено в таблиці 5.

Вихід поживних речовин з 1га кормової площі

Корми	Середня врожайність	Сухі речовини		Кормові одиниці		Сирого протеїну		Кормопротеїнові одиниці
		%	всього, ц	%	всього, ц	%	всього, ц	всього, ц
Зернові Кукурудза	58,7	15,0	8,8	1,3	76,31	78	4,58	61,05
Ячмінь	35,8	15,0	5,37	1,2	42,96	11,3	4,04	41,68
Пшениця	41,3	15,0	6,19	1,17	48,32	13,3	5,49	51,61
Горох	26,6	15,0	3,99	1,12	29,79	22,2	5,9	44,39
Насіння ріпаку	18,0	15,0	2,7	1,44	25,92	31,2	4,68	36,36
Зелені корми В т.ч. кукурудза	300	20,1	60,3	0,18	54	2,2	6,6	60
Багаторічні трави	153,3	21,3	32,65	0,17	26,06	4,45	6,82	47,1
Сінаж багатоконпонентної бобово-злакової суміші	50	45,0	24	0,3	15,0	5,4	2,7	21
Сінаж з злакових трав	50	48,0	24	0,3	15,0	4,2	2,1	18
Кукурудза на силос	250	25,0	62,5	0,2	50	2,5	6,25	33,75
Люпино – злаковий силос	150	26,8	40,2	0,17	25,5	4,4	6,6	45,75
Коренебульбоплоди: Картопля	155	22,0	34,1	0,3	46,5	1,8	2,79	37,2
Морква	293	12,0	35,16	0,14	41,02	1,2	3,52	38,11
Сіно: Природних трав	26	83,5	21,71	0,44	11,44	8,0	2,08	16,12
Сіяних трав	47	83,4	39,2	0,48	22,56	9,5	4,46	33,58

Порядок відбору проб кормів для аналізу

Достовірність оцінки якості кормів значною мірою залежить від правильності відбору проб для аналізу. Середній зразок повинен давати уявлення про всю партію корму.

Партія корму – будь-яка кількість однорідного корму (наприклад, кукурудзяний силос в одній траншеї, сіно одного виду в скірті).

Разова проба – невелика кількість корму взята за один раз.

Вихідний зразок, або загальна проба, – сума разових проб відібраних з різних місць сховища.

Під час дослідження кормів велике значення має правильний відбір середньої проби. Неправильно взята середня проба корму не відповідатиме якості всієї партії досліджуваного корму, а одержані лабораторні показники не відповідатимуть складу всього корму. В зв'язку з цим необхідно дотримуватись визначеної методики відбору середньої проби для кожного

виду корму.

Середньою пробую називають невелику частину досліджуваного корму, відібрану таким чином, щоб вона за своїм складом відповідала середньому складу всього корму. Середню пробу відбирають із загальної після ретельного перемішування. В разі дуже великих партій корму правильно відібрати середню пробу, потрібну для дослідження, неможливо. Тому спершу відбирають початкову пробу, з якої в подальшому складають середню пробу. Чим більша партія корму, тим більша величина початкової проби, але вона не повинна бути меншою як 4–5 кг.

Відбір середньої проби грубих кормів. Для перевірки відповідності сіна вимогам стандарту середню пробу відбирають після закладання його на зберігання в стіг, скирту, сховище. При природному сушінні сіна зразок відбирають під час скиртування або закладання його в сховища, а при досушуванні активним вентиляванням – після його закінчення.

Із партії пресованого сіна масою до 15 т вибірка має становити 3% тюків (але не менш як 5 тюків), з партії від 15 до 50 т – 1% (але не менш як 15 тюків). З партії непресованого сіна масою до 25 т відбирають 30 разових проб, з кожних наступних 5 т – 4 разові проби.

Маса разової проби – 200–250 г з кожного місця. Разові проби пресованого сіна відбирають вручну з кожного відібраного тюка. Для цього з тюка знімають дріт чи шпагат і, не порушуючи цілісності сіна, з кожного тюка беруть по одному пласту: з першого тюка – скраю, з другого – поряд з крайнім, з третього – наступний і т. д.

Для складання загальної проби відібрані разові проби розкладають на брезенті (2×2 м), обережно перемішують, не допускаючи ламання рослин та утворення потерухи.

Маса загальної проби від партії непресованого та пресованого сіна – не менш як 5 кг. З неї для аналізу виділяють пробу масою не менш як 1 кг. Для цього з 10 місць беруть жмути сіна масою 90–110 г так, щоб під ними не залишались частки рослин. Відібрану пробу загортають у цупкий папір.

Для визначення вологості сіна пробу масою не менш як 300 г відбирають окремо, вміщують у скляну банку з притертою пробкою і дають в лабораторію для проведення досліджень.

На пакет і банки з пробами сіна прикріплюють етикетки із зазначенням назви господарства, району, області, відділка, бригади, ланки, номера поля, ділянки, ботанічного складу трав, фази їх вегетації, дати скошування, технології приготування, способу зберігання, номера скирти (сховища), дати укладання сіна та задачі його на зберігання, дати відбору проби на аналіз. Етикетку підписують особи, відповідальні за заготівлю і зберігання сіна та відбір проби.

Якщо виникають суперечності в оцінці якості сіна за ознаками затхлості, цвілі, гнильності тощо, сіно відправляють органам ветеринарного нагляду для встановлення придатності його для використання.

Відбір середньої проби силосу (сінажу). Проби силосу та сінажу для аналізу відбирають не пізніше ніж за 15 днів до згодовування тваринам або відправлення в інші господарства, але не раніше ніж через 4 тижні після закладки маси на зберігання. У місцях відбору точкових проб видаляють шар укриття до плівки. На звільнену від укриття плівку ставлять ріжучу кромку робочого органу пробо-відбірника і починають відбір проби. Маса силосу або сінажу, взятого з траншеї з верхнього 20-см шару і з веж верхнього 50-см шару, в пробу для аналізу не включають.

З траншеї проби відбирають на глибину 1,5–2,0 м. Якщо шар законсервованої маси менше 1,5–2,0 м, то проби відбирають на всю товщину шару. Допускається відбір проб по зрізу маси в траншеях після їх розтину. Точкові проби з траншеї відбирають відповідно до табл.6. Одну з точкових проб беруть в центрі траншеї, другий в місці переходу горизонтальної поверхні маси в похилу, на відстані 0,5 м від стіни – в траншеях з прямими стінами, на відстані 1 м від стіни – в траншеях з похилими стінами, наступні – в точках, вибраних довільно по ширині і рівномірно розташованих по довжині траншеї.

Таблиця 6

Відбір точкових проб силосу (сінажу)

Маса партії, т	Кількість точкових проб
до 500	2–3
500–1000	3
1001–1800	4
1801–2800	5
2801–4000	6
Більше 4000	7

З веж відбирають дві точкові проби: одну в центрі, другу – на відстані 0,5 м від стіни башти. Проби відбирають спочатку з верхнього 1,5–2-метрового шару, потім після виїмки цього шару – з частини маси на глибину 1,5–2 м. Відбір проб з башт проводять відповідно до правил з техніки безпеки.

З точкових проб складають об'єднану пробу. Для цього точкові проби збирають разом на брезент, розташований на рівному майданчику, і ретельно перемішують. Маса об'єднаної проби повинна становити не менше 2 кг. В об'єднаній пробі визначають колір, наявність цвілі і запах корму. Результати визначень вказують у етикетці (табл. 7).

З об'єднаної проби методом ділення квадрата виділяють середню пробу силосу та сінажу масою 0,5–1 кг.

Середню пробу поміщають в пакет з щільної полімерної плівки або скляну банку з щільно кришкою, додають антисептика, вносячи його рівними частинами на дно пакета або банки, в середину проби і зверху за допомогою ватних тампонів, залишаючи їх у середній пробі.

Етикетка для проби корму

Найменування корму	_____
Господарство, район, область	_____
Відділення, бригада, ланка	_____
Ботанічний склад і фази вегетації рослин	_____
Рік врожаю	_____
N укусу	_____
Початок заготовки	_____
закінчення	_____
Тип сховища (спосіб зберігання)	_____
Партія корму, т	_____
Добавки, консерванти, використувані при заготівлі кормів, кг/т	_____
	(назва та доза)
Температура силосної, сінажної маси до укриття, °С	_____
Вид укриття	_____
Погодні умови в період збирання	_____
	(сухо, хмарно, дощитиме)
Технологія заготівлі	_____
(подрібнення маси, спосіб сушіння, пресування і т.д.)	
Дата відбору проби	_____
Органолептична оцінка:	
колір	_____
запах	_____
наявність цвілі	_____
засміченість	_____
Відповідальний за відбір проб	_____
Члени комісії	_____

Пакет з пробою зав'язують, попередньо витіснивши повітря, і направляють в лабораторію на аналіз. Проби в банках ретельно ущільнюють. Проби кормів, призначені для токсикологічного аналізу, що не консервують і відправляють на експертизу в той же день. Проби силосу та сінажу відправляють на аналіз протягом 24 год. з моменту відбору. Допускається зберігання законсервованих проб в холодильнику до 3 діб з моменту надходження до лабораторії.

Взяття середньої проби зеленого корму. При відборі середньої проби зеленого корму для хімічного і ботанічного аналізу враховують характер травостою і рельєф всієї досліджуваної ділянки. Проби зеленого корму відбирають в період згодовування його тваринам або при заготівлі сіна, трав'яної різки, сінажу і т.п. Проби трави беруть в суху погоду після роси і

заходу сонця. На кожному однотипному угідді виділяють ділянку площею 1 га, на якому планують 10 пробних ділянок розміром 1 м². З кожної пробної ділянки траву скошують на висоті 3-5 см від землі. Разові проби з прокошування кожної ділянки беруть рукою з 10 місць. Загальну пробу складають з трави, взятої з усіх пробних ділянок. Якщо її кількість перевищує 3-4 кг, то з усього вихідного зразка після його ретельного перемішування беруть середню пробу так само, як і середню пробу сіна. Середню пробу зеленого корму тут же зважують і поміщають в поліетиленові пакети. Маса середньої проби трави повинна бути 1,5-2 кг. Пробу зеленого корму, яка надійшла в лабораторію швидко подрібнюють і за принципом квадрата відбирають для висушування зразок масою 0,5-0,8 кг. Щоб зупинити ферментативні процеси в клітинах рослин не пізніше ніж через 2 години після взяття середньої проби, траву поміщають в сушильну шафу і витримують в ньому при температурі 80°C протягом 30-40 хв. Потім сушать при температурі 60-65° С, поки різниця між суміжними зважуваннями буде не більше 0,5 г.

Відбір середньої проби коренебульбоплодів. Буряки, турнепс, брукву, моркву підбирають з бурту або овочесховища. Для цього беруть підряд без відбору 100 коренів, очищених від землі (але не миють) і сортують по величині на 3 групи: крупні, середні і дрібні.

Кожну групу зважують окремо, а масу записують, *наприклад*:

Великі корені	28 кг
Середні корені	40 кг
Дрібні корені	20 кг
Всього	88 кг

Оскільки середня проба для лабораторного дослідження відбирається близько 2 кг, то масу кожної групи треба пропорційно зменшити, зберігаючи їх співвідношення. У даному прикладі 2 кг в 44 рази менше 88 кг. Отже, для складання середньої проби треба взяти:

$$28 \text{ кг} : 44 = 0,6 \text{ кг великих коренів,}$$

$$40 \text{ кг} : 44 = 0,9 \text{ кг середніх коренів,}$$

$$20 \text{ кг} : 44 = 0,5 \text{ кг дрібних коренів.}$$

$$\text{Всього: } 2,0 \text{ кг}$$

При відборі середньої проби картоплі, якщо її склад однорідний, попереднього сортування не проводять, на аналіз відбирають 5–10 кг бульб.

Відбір середньої проби зерна та комбікорму. Якщо зерно зберігається в складі насипом (заввишки до 1,5 м), то всю поверхню зерна, умовно ділять на секції площею 100 м² кожна. Виїмку зерна роблять в п'яти точках кожної секції: у середині і по чотирьом краям. У кожній з п'яти точок разові проби беруть з верхнього (з 10–15 см глибини), середнього і нижнього шарів. Загальна маса зерна, взятого з кожної секції, повинна складати 2 кг. Відбір проб зерна, розфасованого в мішки, здійснюють за допомогою щупа – вгорі у середині і внизу. Це будуть генеральні проби.

Середню пробу в обох випадках формують так: все зерно висипають на стіл з рівною поверхнею, розподіляють у вигляді квадрата і триразово змішують за допомогою двох коротких дерев'яних планок. Після перемішування початковий зразок знову розподіляють рівним шаром у вигляді квадрата, який за допомогою планки ділять по діагоналі на чотири трикутники. З двох протилежних трикутників зерно відкидають, а з двох тих, що залишилися знову перемішують, ділять на трикутники, так роблять до тих пір, поки не залишиться приблизно 2 кг зерна, які складають середню пробу.

Якщо комбікорм знаходиться в мішках, то проби відбирають з 5 % всіх мішків даної партії. Причому, мішки, з яких необхідно узяти разові проби, повинні знаходитися не менше, ніж в 3-х місцях. Загальна маса проб розсипного або гранульованого комбікорму повинна складати не менше 4 кг. Середню пробу комбікормів виділяють методом хрестоподібного розподілу, про що сказано вище.

Відбір виїмок гранульованого і брикетованого комбікорму. При виробництві гранульованих комбікормів або при їх навантаженні (розвантаженні) разові проби відбирають шляхом перетину струменя комбікорму залізним ковшем ємністю 0,5 кг. При виробництві брикетованого комбікорму в виїмку включають окремі його брикети при виході їх з мундштука преса через кожні 2 год. Якщо гранульовані або брикетовані комбікорми розфасовані в мішки, то разову пробу беруть з 5% мішків даної партії, розташованих не менше ніж в трьох місцях. Мішки розшивають і разову пробу беруть з верхньої їх частини. Загальна маса виїмок вихідного зразка розсипного, гранульованого та брикетованого комбікорму, поміщеного в чисту тару, повинна становити не менше 4 кг. Середню пробу розсипного і гранульованого комбікорму з вихідного зразка виділяють шляхом хрестоподібного ділення. Для цього вихідний зразок висипають на рівну поверхню (стіл, дерев'яний щит) і розрівнюють у вигляді квадрата двома дерев'яними планками зі скошеними ребрами, перемішують 3 рази шляхом утворення валика (див. взяття середньої проби зерна), знову розрівнюють і планками ділять по діагоналі на чотири трикутника. Комбікорм з двох протилежних трикутників видаляють, а в двох, що залишилися об'єднують разом. Так продовжують до тих пір, поки в двох трикутниках не залишиться приблизно 2 кг, які і будуть представляти собою середню пробу. Середню пробу розсипного і гранульованого комбікорму вищевказаним способом ділять на дві частини, кожену з яких поміщають в чисту суху банку. Одну банку зберігають протягом одного місяця на випадок арбітражу, з іншого беруть навішування комбікорму для аналізів. Для складання середньої проби брикетованого комбікорму з вихідного зразка виділяють 6 брикетів, а решта подрібнюють і з отриманої маси описаним; вище способом виділяють середню пробу. Один або два брикети з шести виділених використовують для визначення їх щільності, а решта поміщають в чисту тару і зберігають протягом місяця на випадок арбітражу. У середню пробу вкладають етикетку з зазначенням найменування комбікорму, його

рецепта, маси партії, а для фасованого комбікорму – кількості місць, дати і місця відбору проби, найменування підприємства, що виготовило комбікорм, і номера транспортного документа.

Відбір проб макухи, шроту. Для дослідження макухи пробу відбирають із різних місць залежно від величини партії корму. Наприклад, від партії 100 т беруть 20 плиток. Із відібраних 20 плиток знову відбирають 5 плиток, подрібнюють на дробарці, добре перемішують і квадртують до тих пір, поки залишиться проба масою 600–800 г. яку зсипають у мішок і доправляють у лабораторію для дослідження. Початкову і середню пробу шроту беруть так само, як зерно або борошняні корми.

Складання середньої лабораторної проби. Із середніх проб кормів, що поступили в лабораторію, складають лабораторну пробу. Зразки кормів подрібнюють ножицями або за допомогою механічного подрібнення і висипають на лабораторний стіл. Потім подрібнений корм розподіляють у вигляді квадрата, який за допомогою планки розділяють по діагоналі на 4 трикутники. З двох протилежних трикутників корм потрібно відкинути, а з тих двох, що залишилися, знов перемішати та розділити на 4 трикутники.

Вказану операцію повторювати до тих пір, поки відібрана проба в перерахунку на суху речовину складатиме приблизно 100–120 г. Цієї кількості цілком достатньо для виконання зоотехнічного аналізу.

Корми із підвищеною вологістю, з метою припинення ферментативних процесів, сушать при температурі 110–120 С протягом 1 год. з подальшим досушуванням при температурі 60–65 С до повітряно-сухого стану. Зразки кормів що поступили в лабораторію сухими (зерно, сіно і ін.) подрібнити на лабораторному млині до величини частинок не більш 1 мм і помістити в банку з притертою пробкою, наповнивши її на 2/3 об'єму.

Питання для самоконтролю:

1. Що розуміють під терміном «корм» та на які групи поділяють корми за походженням та поживністю?
2. Значення, хімічний склад та поживність зелених кормів.
3. Як визначається перетравність кормів та від чого вона залежить?
4. Дайте визначення терміну «протеїнового відношення»?
5. За якими показниками оцінюють вихід поживних речовин з 1га кормової площі?
6. Що розуміють під визначенням «поживність корму»?
7. Які показники враховують при комплексній оцінці раціонів для великої рогатої худоби?
8. Які корми відносять до концентрованих, соковитих та об'ємистих?
9. Який порядок відбору проб кормів для аналізу?
10. Як відбирають середню пробу зерна та комбікорму?

Лабораторне заняття №2

Тема: ЗЕЛЕНІ КОРМИ

***Мета:** ознайомитися з хімічним складом, поживністю зелених кормів, їх поживністю, методами визначення кормових якостей, вимогами державних стандартів до якості зелених кормів, вивчення отруйних і шкідливих рослин.*

Теоретичне обґрунтування: Зелені корми – надземна частина зелених рослин, яку згодовують тваринам у свіжому вигляді у весняно-літній період (табл. 8). До зелених кормів відносяться трави луків, пасовищ, однорічні та багаторічні культури і залишки рільництва, які використовуються в годівлі тварин у свіжому вигляді. Вони належать до соковитих об'ємистих кормів і характеризуються у ранні фази вегетації високою поживністю сухої речовини.

Зелені корми, залежно від виду рослин і фази вегетації містять від 65 до 85 % води. В зеленій масі бобових культур вміст сирого протеїну складає 3–6 %, жиру – 0,5–1%, клітковини 3–10 %, БЕР – 5–15 %; у злакових культур відповідно сирого протеїну 2–3 %, жиру – 0,5–1 %, клітковини – 4–12%, БЕР – 7–14 %.

Загальна поживність зелених кормів становить близько 2,2 МДж обмінної енергії або 0,2 корм. од. в 1 кг корму. Протеїнова поживність зелених кормів висока: у бобових кількість перетравного протеїну на 1 ЕКО складає 120–200 г, у злакових 70–120 г.

Мінеральна поживність зелених кормів характеризується значним вмістом кальцію і калію, але вони бідні за вмістом фосфору, натрію та деяких мікроелементів (йод, кобальт, цинк, мідь). Зелена маса багата на вітаміни. В ній міститься високий рівень каротину – 30–90 мг/кг, вітаміну Е і вітамінів групи В (за винятком В₁₂), а також естрогенні речовини, які підвищують репродуктивні якості самців і самок, забезпечують підвищення надоїв і приростів живої маси молодняку.

Серед вирощуваних на зелений корм бобових культур найбільш цінними є люцерна, конюшина, еспарцет, буркун, вика, горох; серед злакових – кукурудза, жито, пшениця, ячмінь, овес, грястиця збірна, костриця лучна, суданка, райграс, сорго, тимофіївка; серед хрестоцвітих – ріпак, кормова капуста.

Поживна цінність зеленого корму залежить від ботанічного складу рослин, фази їх розвитку, хімічного складу і ступеня поїдання. При оцінці травостою за ботанічним складом враховують вміст у ньому злакових, бобових, а також шкідливих, отруйних рослин і тих, що погано поїдаються.

Орієнтовні даванки зелених кормів сільськогосподарським тваринам

Вид і група тварин	Орієнтовні даванки зелених кормів	
	за добу, кг	за пасовищний період, ц
Корови	55-70	110-140
Молодняк великої рогатої худоби:		
старше року	25-30	40-70
до року	15-20	30-40
Бугаї-плідники	20-30	40-60
Вівці (дорослі)	7-9	14-18
Ягнята	3-4	6-8
Коні	40-50	80-100
Свиноматки з приплодом	8-12	16-24
Кнури-плідники	6-8	12-16
Поросята віком 3-4 місяці	1,5-2	4-4
Птиця	0,1	0,2

З **бобових** найціннішими є люцерна, конюшина, еспарцет, горох, вика; із злакових – костриця лучна, стоколос безостий, грястиця збірна, тимофіївка лучна, кукурудза, сорго, суданка, озиме жито; з капустяних – ріпак, кормова капуста.

Отруєння тварин може виникнути за наявності в рослинах алкалоїдів, глюкозидів, глікоалкалоїдів, лактонів та інших сполук.

До **отруйних** відносяться такі рослини: хвощ, мак польовий, вика отруйна, блекота чорна, дурман звичайний, жовтець їдкий, козлятник лікарський, калюжниця болотна. Деякі сіяні трави (кукурудза, сорго, суданка) при певних кліматичних умовах (посуха, заморозки) можуть накопичувати значну кількість нітритів, навіть синильну кислоту (особливо сорго, суданська трава), що може спричинити отруєння тварин. Значна кількість нітритів міститься в рослинах в ранні фази розвитку. Зростає вміст нітратів при тривалому зберіганні трави в купах. Підвищення вмісту нітратів спостерігається при використанні високих доз азотних добрив особливо при різких перепадах температури, засухи і заморозків. Допустимий вміст нітратів в сухій речовині кормів для тварин – до 0,1 %, а токсичний – від 0,6 до 1,5 %. При поїданні тваринами великої кількості дикого часнику, полину, гірчиці білої молоко набуває неприємного запаху і смаку, а при поїданні хвощів, молочаю молоко набуває синюватого або рожева того відтінку.

З метою забезпечення поголів'я тварин зеленими кормами розробляють **зелений конвеєр** – систему заходів, направлених на безперебійне постачання тварин зеленими кормами на протязі пасовищного періоду. Необхідність його викликана тим, що зелена маса на протязі літнього періоду поступає

тваринам нерівномірно. Зелений конвеєр є природний, штучний і комбінований. Природний – природні кормові угіддя, штучний – базується на сіяних кормових культурах, а комбінованого типу – поєднує природні кормові угіддя і сіяні кормові культури. Для розробки зеленого конвеєру потрібно встановити потребу у зеленій масі для тварин за декадами весняно-літнього сезону. При цьому враховують наявність поголів'я тварин за декадами пасовищного періоду і норми згодовування зеленої маси. Орієнтовні добові норми згодовування зеленого корму на голову для різних видів тварин, кг: бугаї-плідники – 15–20, корови – 50–70, нетелі – 40–50, молодняк великої рогатої худоби старше року – 25–30, молодняк до 1 року – 10–15, робочі коні – 30–40, вівці дорослі – 6–8, молодняк овець – 3–4, свиноматки – 8–12, кнурі-плідники – 6–8, поросята 2–4-місячного віку – 1–2, молодняк свиней – 4–6-місячного віку – 3–4, молодняк свиней старше 6 місяців – 5–8. Залежно від умов природно-кліматичної зони у зелений конвеєр підбирають культури з різним вегетаційним періодом, урожайністю, видовими особливостями, строками використання. Орієнтовний порядок використання кормових культур наступний: весною надходить зелена маса хрестоцвітих (озимої суріпиці, озимого ріпаку) а також злакових (озимого жита і пшениці у суміші з озимою викою). Розпочинають використовувати хрестоцвіті на початку цвітіння, озимі злакові – на початку виходу в трубку.

Органолептична і лабораторна оцінка зеленого корму

Для органолептичної і лабораторної оцінки зеленого корму відбирають його середні зразки. При взятті зразка враховують склад травостою і рельєф ділянки. Якщо травостій неоднорідний, усі угіддя розбивають на однотипні ділянки. На кожній з них виділяють площу в 1 га, яку розбивають на 10 пробних ділянок розміром 1 м². З кожної ділянки траву зрізують ножицями або серпом на висоті 3–5 см від поверхні ґрунту. Разові проби з крокосів беруть у 10 місцях. Проби беруть у суху погоду після спадання роси. Взятую з усіх ділянок траву розкладають тонким шаром на брезенті і з 10 різних місць відбирають пучки трави (150–300 г) для формування середньої проби масою 1,5–2 кг. Середній зразок кладуть в поліетиленовий пакет, заповнюють супровідний паспорт і відправляють в лабораторію.

Для аналізу ботанічного складу травостою його розбирають за фракціями (злаки, бобові, різнотрав'я, осоки, шкідливі і отруйні рослини). Зважують весь зразок і кожену фракцію, а потім визначають частку певної групи рослин у відсотках. При органолептичній оцінці зеленого корму звертають увагу на його колір і запах. Зелений корм має бути без плісняви, ознак окислення, затхлого та гнильного запахів та кольором, властивим рослинам даного виду.

Зелені корми за галузевим стандартом поділяють на 3 класи, кожному з яких відповідає певна фаза вегетації, вміст сухої речовини, мінеральних домішок, отруйних, шкідливих рослин та рослин, що погано поїдаються (табл.9).

Характеристика якості зеленого корму

Корм	Фаза вегетації рослин у момент скошування	Масова частка, %					клас
		сухої речовини, не менше, %	мінеральних домішок, не менше, %	отруйних рослин, не більше, %	шкідливих рослин та тих, що погано поїдаються, не більше, %		
Зернові на зелений корм (крім кукурудзи), сіяні злакові багаторічні і 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 дворічні 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 ярусах в однорічних	20	0,5	0,3	5	3	
Сіяні суміші бобових і злакових багаторічних і однорічних трав	Не пізніше початку бутонізації багаторічних та 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	2	3	
	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 зрілість зерна	17	0,1	—	3	1	
	Цвітіння	14	0,3	—	3	2	
Злакові природних сіножатей пасовищ	Викидання волоті	10	0,5	—	3	3	
	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 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	

Зелені корми за якістю поділяють на 3 категорії: доброякісні, підозрілі, непридатні до згодовування.

Доброякісні корми – ті, що згодовуються тваринам без особливих обмежень.

До **підозрілих** належать корми, які потрібно згодовувати обережно. Це зелена маса рослин, які в певні фази вегетації накопичують отруйні речовини (сорго, кукурудза, суданка), з переудобрених азотом ґрунтів (нагромаджують нітрати), після заморозків (кукурудза, люпин), після дощу або з рососою (конюшина, люцерна).

До **непридатних** до згодовування належать зелені корми, які містять шкідливих та отруйних трав більше 1 % за масою та корми, що довгий час зберігались в купах, уражених грибками. Зелені корми у кормовому балансі займають до 30 %, тривалість використання зелених кормів 150–170 днів. Період використання у різних зонах однаковий, але приблизно він розпочинається 1–10 травня і закінчується 10–20 жовтня. Безперебійне постачання зеленої маси тваринам забезпечується за рахунок зеленого конвеєра.

У першу половину літа надходить зелена маса багаторічних бобових і злакових трав (люцерна, тимофіївка, еспарцет, конюшина, грястиця збірна) або їх суміші та суміші однорічних злакових і бобових культур різних строків посіву (вико-овес, вико-ячмінь, овес із горохом та інші). Розпочинають використовувати багаторічні бобові на початку фази бутонізації.

У другій половині літа використовують багаторічні трави другого укосу та кукурудзи у суміші з бобовими різних строків посіву. В осінній період використовують поукісну або пожнивну кукурудзу, гичку буряків, третій укіс багаторічних трав, кормову капусту, баштанні (кабачки, гарбузи, кормові кавуни, однорічні трави (овес, ячмінь, горох та інші) на випас.

Зелений конвеєр складаємо в такій послідовності:

1. Загальну потребу в зелених кормах для громадської худоби розподіляємо по декадах пасовищного періоду.

2. Визначаємо вихід зеленої маси з природних кормових угідь (пасовищ і отави сіножатей).

3. Визначаємо кількість зеленої маси, яку необхідно одержати за рахунок посіву багаторічних і однорічних трав (різниця між загальною потребою даного корму і кількістю зеленої маси, яка поступить з природних кормових угідь).

З багаторічних трав можна вирощувати конюшину з тимофіївкою і люцерною. Крім багаторічних трав використовують також однорічні: суданська трава, вика ярова, вико-овес, озимі зернові, люпин. Їх включають в зелений конвеєр в самий жаркий період, коли трава на природних пасовищах вигорає. В зелений конвеєр можуть також включатися кормові баштанні,

Посівні площі кормових культур

Назва с/г культур	Посівні площі (га) для виробництва					Всього, га
	сіна	сінажу	силосу	кормових коренеплодів.	Зелених кормів	
Багаторічні трави.						
Однорічні трави.						
Кукурудза на силос.						
Кукурудза на зелений корм						
Кормові коренеплоди.						
Разом						

Є два способи використання зелених кормів: випасання і скошування та згодовування з годівниць. У зв'язку з високою вартістю енергоносіїв використання зеленого корму шляхом випасання є найбільш раціональним, так як він не потребує затрат па збирання та транспортування зеленої маси. Випасання забезпечує тварин свіжою, доброякісною зеленою масою та пов'язане з моціоном тварин і позитивним впливом чистого повітря і сонячного опромінення на здоров'я та продуктивність тварин.

Пасовища є одним із елементів раціонального використання зелених кормів. Вони можуть бути природними та штучно створеними (культурними). Є два способи пасування: вільний та загінний. При вільному способі тварини пасуться на всій площі, без обмежень, що призводить до нераціонального використання пасовищ, зниження урожайності, погіршення якості травостою. Загінна система передбачає поділ пасовища на ділянки, на яких випасають по чергово. Така система випасання на 30 % є ефективнішою, ніж вільна. Розмір та кількість загонів залежить від продуктивності пасовища, кількості тварин, швидкості відростання трав. Здебільшого пасовища засівають сумішшю трав (табл. 12).

Для ефективного поетапного використання пасовищ, їх поділяють на загони. Кількість загонів можна визначити за формулою:

$$X = \frac{Ш}{Т} + 1, \text{ де}$$

X – кількість загонів;

Ш – швидкість відростання трави на пасовищі в днях;

Т – тривалість використання загону в днях (2-4 дні)

Орієнтовний склад травосумішок для створення культурних пасовищ (кг/га схожого насіння)

Види трав	Ґрунти		
	сухі зв'язані	сухі легкі	заплавні луки
Тимофіївка лучна	4–6	–	–
Костриця лучна	6–8	–	6–8
Грястиця збірна	–	6–8	6–8
Тонконіг лучний	4–6	4–6	–
Райграс пасовищний	8–10	–	–
Стоколос безостий	–	10–12	8–10
Костриця червона	–	4–6	–
Конюшина біла	6–8	3–5	4–6
Конюшина лучна	–	–	4–6
Лядвенець рогатий	–	2–4	–
Разом	28–38	29–41	28–38

Весною переводити жуйних із раціонів стійлового періоду на соковиту зелену масу слід поступово, упродовж 7–10 днів. У цей перехідний період обов'язково перед згодовуванням зеленої маси чи випасанням тварин необхідно підгодовувати їх іншими об'ємистими кормами (сіном, соломою, силосом), або ж згодовувати її у суміші з цими кормами.

Тривалість випасання у перші дні повинна бути 2–3 год. із поступовим щоденним його подовженням. Восени також поступово слід переводити жуйних від пасовищного утримання до годівлі кормами стійлового періоду. Для цього у першій половині жовтня місяця до раціонів, крім зеленої маси, включають невелику кількість сіна, силосу, сінажу, коренеплодів та інших кормів.

Перехідні періоди необхідні для того, щоб мікрофлора передшлунків пристосовувалась до нового типу годівлі тварин. Інакше порушуються процеси травлення, що негативно може позначитись на продуктивності.

Завдання 1. Визначте споживання коровою поживних речовин з травною культурного пасовища, зеленою масою озимого жита, вико-вівсяної суміші, якщо корова за добу з'їдала по 50 кг одного із цих кормів. Розрахуйте співвідношення цукру і перетравного протеїну в названих кормах. Результати занесіть в табл.13.

Завдання 2. Корова споживає за добу 55 кг трави. пасовищний період – 155 днів. Урожайність пасовища – 250 ц/га. Визначте скільки потрібно корові на пасовищний період зеленої маси та пасовищ на одну корову?

Концентрація поживних речовин і енергії в 50 кг зелених кормів, г

Зелений корм	ОЕ, МДж	СР, кг	Перет- равний протеїн	Цукор	Сира кліт- ковина	Са	Р	Цукрово- протеїнове відно- шення
Трава культурного пасовища								
Зелена маса озимого жита								
Вико-вівсяна суміш								

Питання для самоконтролю:

1. Як відібрати середній зразок зеленого корму для оцінки його якості та за якими показниками її оцінюють?
3. На які категорії поділяють зелені корми за якістю?
4. Орієнтовні добові норми згодовування зелених кормів різним видам і статево-віковим групам тварин.
5. Що таке зелений конвеєр та в якій послідовності його складають?
6. Строки використання культур в схемі зеленого конвеєра.
7. Як організувати загінну систему використання пасовищ та техніка використання зелених кормів у перехідні періоди року
8. Які корми відносять до грубих та їх характеристика ?
9. Який орієнтовний склад травосумішок для створення культурних пасовищ?
10. Який принцип складання середньої лабораторної проби?

Лабораторне заняття №3

Тема: ГРУБІ КОРМИ

Мета: ознайомитися з видами грубих кормів, органолептичною оцінкою сіна та нормативними вимоги до його якості за класами.

Грубі корми (сіно, солома, полова, гілковий корм, кошики і стебла соняшнику, стебла кукурудзи та ін.) характеризуються високим вмістом клітковини (20-42%) та незначним води (12-17%). За більшістю показників до грубих кормів слід відносити також трав'яне борошно (січку).

Сіно – один з основних кормів для великої рогатої худоби, овець, кіз і коней у стійловий період. Високий вміст клітковини в складі сіна надає раціонам певного об'єму, нормалізує роботу шлунка, кишечника, сприяє інтенсивному виділенню травних соків. Отримують сіно висушуванням скошеної трави до вологості 15–17% у польових умовах або штучним способом за допомогою спеціальних агрегатів. Поживність його залежить від умов вирощування та ботанічного складу трав, фази вегетації останніх під час скошування, способів заготівлі та зберігання.

Енергетична цінність основних видів сіна коливається в межах 6,7–7,2 МДж ОЕ_{вrx}/кг (0,42–0,45 к. од. кг) за вмісту в 1 кг: протеїну – 10–110 г, кальцію – 3–17 г, фосфору – 1,5–25 г і каротину – 15–45 мг. Жиру в сіні міститься 1–2,5 %, клітковини 25–30 % і без азотистих екстрактивних речовин 38–42 %.

Сіно – це трава висушена до вологості 17 %. Заготовляють сіно у розсипному або пресованому (подрібненому чи не подрібненому) вигляді, із застосуванням активного вентилявання. Одержати високоякісне сіно з найбільшою кількістю поживних речовин і вітамінів можна лише при своєчасному скошуванні трав. Багаторічні і однорічні злакові трави скошують у фазу колосіння, але не пізніше початку цвітіння; бобові – у фазі повної бутонізації, але не пізніше масового цвітіння. Висота зрізування травостою повинна становити від 5 до 7 см (сіяні багаторічні 1 року – 7–9 см). Бобові трави і бобово-злакові суміші за сприятливих погодних умов скошують з одночасним плющенням, в нестійку погоду плющення не проводять. Повнота плющення повинна складати не менше 90 %.

Для скошування трав тепер широко використовують ротаційні косарки. Машини такого типу забезпечують косіння високоврожайних трав, а також травостоїв, що вилягли чи переплуталися. Продуктивність ротаційних косарок на 30–50 % вища, ніж сегментно-пальцевих із зворотно-поступальним рухом ножів.

Для підбирання, транспортування та вивантаження в сховища пров'яленої маси можуть бути використані візки підбирачі ТП-1,5 (продуктивність 1,8 т/год, місткість кузова 12 м³, агрегується з трактором

МТЗ-80) і ТФ-45 (продуктивність 3,4-6,6 т/год, місткість кузова 45 м³, агрегатується з трактором МТЗ-80/82). Для заготівлі пресованого сіна застосовують поршневі прес-підбирачі, що формують невеликі тюки (поперечний розріз 0,36х0,46), рулонні преси (формують рулони довжиною 0,9-1,8 м, діаметром 1,2-1,5 м), преси для формування великогабаритних тюків.

Для підбирання тюків і навантаження їх у тракторний причіп використовують підбирач-навантажувач ПТН-4. Начіплюється на трактор МТЗ-82 і розміщується з лівого боку трактора. Підбирач-кидалка тюків МТ-1 агрегатується з тракторами МТЗ або ЮМЗ за допомогою автозчепу, робочий орган - вила захвачують тюк, кидають його у причіп 2ПТН-4 з нарощеними бортами, плавно опускаються і рухаються по землі до підбирання наступного тюка. Візок-підбирач ГУТ-2,5А підбирає тюки в полі і формує штабелі із 72-80 тюків, а транспортувальник штабелів навісний ТШН-2,5А, який кріпиться до автомобіля-самоскида ГАЗ-53Б замість кузова підбирає штабель на платформу і перевозить до місця зберігання. Продуктивність агрегату 2,5 т/год. Пристрій для навантаження і укладання рулонів та великогабаритних тюків ППУ-0,5 та ПТ-Ф-500 начіплюється на раму навантажувача ПФ-0,5, а також на трактор МТЗ-80. Продуктивність пристрою 10 т/год.

Методом активного вентиляювання готують розсипне не подрібнене, подрібнене і пресоване сіно. Суть методу полягає в тому, що підсушену в полі до вологості 30–40 % траву закладають в скирти або під навіси чи в сараї на повітророзподільну систему, через яку продувають вентилятором атмосферне, а при потребі підігріте повітря. Надпідлогові повітророзподільні системи є стаціонарними (використовуються для досушування сіна в приміщеннях, табл. 14) та пересувні (для досушування сіна в скиртах, під навісами, в сіносховищах шириною 15 - 18 м).

Таблиця 14

Технічна характеристика установок для вентиляювання сіна

Показник	Установки для вентиляювання сіна			
	УВС-10М	УВС-16А	ОВС-16	КСО-1000
Продуктивність т/год: з одним вентилятором	-	0,509	0,565	0,455
з двома вентиляторами	-	0,977	1,066	0,915
Споживана потужність, кВт	10	12	11,7	11,4
Габаритні розміри в робочому стані, м	10х1,5х 0,85	20,6х1,69х 2,33	20х1,45х 2,0	18,08х 1,54х2,05
Марка вентилятора	Ц-410 -70-	В06-290 01 - 11-	В06 11-290 01 -	ОВЖ-38

Технологічна карта заготівлі сіна передбачає визначення строків проведення операцій (скошування, плющення, ворущіння, підбирання, транспортування, скиртування), підбір агрегатів, розрахунок потреби в технічних засобах, сховищах, кількості працівників.

Примірна технологічна карта заготівлі пресованого в тюках сіна наведена в таблиці 15.

Таблиця 15

**Технологічна карта заготівлі сіна польового
висушування**

Операція	Склад агрегату	Продуктивність агрегату за 1 год, т/га	Тривалість роботи	Потрібно щоденно	Затрати праці, люд.-год	Технологічні вимоги
марка трактора, автомобіля	марка машини	за 1 добу, год	днів	Агрегатів	працівників	

Оцінка якості сіна

Якість сіна визначається за кольором, запахом, часом збирання, запиленістю, недоброякісністю, ураженості грибками, вологістю, ботанічним складом і кількістю неїстівних домішок (ДСТУ 4674:2006). Зразок сіна розкладають на папері, уважно оглядають, відзначають зовнішні ознаки, розбирають зразок сіна за ботанічним складом.

Схема органолептичної оцінки сіна:

1. Найменування сіна _____
 3. Запах _____
 4. Час збирання _____
 5. Запиленість _____
 6. Признаки псування _____
 7. Вологість _____
 8. Ботанічний склад (%): а) злакові _____,
б) бобові _____,
в) неїстівні _____,
г) отруйні і шкідливі рослини _____.
- Кінцева оцінка _____ балів.
Даний зразок сіна відноситься до _____ якості.

Колір. Стандартне сіно бобових, бобово-злакових рослин має колір від зеленкувато-жовтого до світло-коричневого. Інтенсивний зелений колір характерний для люцернового сіна і є показником його доброї якості. Для

сіна інших кормових культур такий колір не характерний і не свідчить про низьку його якість.

Світло-жовтий колір сіна злакових і темно-коричневий бобових свідчить про те, що воно під час заготівлі перебувало під дощем, за високої вологості, а тому зігрілось і втратило значну кількість каротину і поживних речовин. Таке сіно не тільки втрачає кормові якості, а й може спричинити тяжкі захворювання. Колір пресованого сіна визначають у внутрішніх шарах тюків. Колір сіна та інших кормів рекомендовано визначати за допомогою білого паперу при денному освітленні.

Запах сіна залежить від виду і фази вегетації зібраних культур, способів сушіння, місцевості, строків зберігання. Сухе, своєчасно зібране сіно має специфічний ароматний запах. Завдяки наявності пахучих трав (буркун, пахучка звичайна, полин, м'ята, звіробій, материнка та інші) деякі сорти сіна мають особливий запах.

У сіні протягом двох місяців запах підсилюється, потім з часом послаблюється, а якщо воно зберігається кілька років, то зникає зовсім. Сіно з огрубілих рослин, а також таких, що довго лежали в покосах, втрачає запах. Сіно, що зберігалось без провітрювання, має затхлий запах.

За несприятливих умов заготівлі і зберігання, підвищеної вологості сіно набуває несвіжого, затхлого і навіть гнильного запаху, який зберігається навіть після додаткового перетрушування і сушіння. Таке сіно небезпечне для згодовування тваринам.

Для кращого відчуття запаху порцію сіна поміщають у чисту склянку, заливають гарячою (50–60°C) водою, щільно закривають і через 2–3 хв. досліджують запах. При оцінці запаху 0,5 пресованого сіна тюки пиляють звичайною пилкою і досліджують тирсу, а за необхідності, також підсилюють запах гарячою водою.

Час збирання визначають за фазою розвитку рослин при їхньому скошуванні. Сіно вважається зібраним вчасно, якщо в колосках злаків немає зрілих насінин, а є тільки квіти, і зібраним у фазі початку дозрівання насіння, якщо насінини зустрічаються лише в нижніх колосках суцвіття.

Запиленість визначають шляхом струшування пучка сіна. Курне сіно при цьому дає хмарину пилу.

Недоброякісність сіна встановлюють за присутністю горілого, пліснявого, гнилого і забрудненого сіна. *Горілість* характеризується потемнінням кольору сіна і медовим запахом. *Загнивання і пліснявіння* сіна встановлюють по наявності білуватих, сірувато-бурих і чорних плям на листках і стеблах.

Вологість сіна за чинним стандартом має бути не більше 17 %, у зимовий період допускається вологість до 20%. Органолептично вологість можна визначити з точністю до 1 %. Залежно від вологості сіно буває сухе, середньої сухості, вологе і сире. Сухе сіно вологістю до 15% на дотик тверде, при скручуванні в джгут переламується із шурхотом і тріском.

Сіно середньої сухості має вологість до 17%. Під час перекручування

воно здається м'яким, не тріщить, повністю не переломлюється, не коле руки. Вологе сіно (17–20 %) легко скручується в джгут, на дотик м'яке, при стискуванні пучка в руці відчувається свіжість.

Сире сіно має вологість 20–23 %. З жмутика такого сіна при перекручуванні виділяється волога, яку можна відчути руками. Органолептично вологість пресованого сіна можна визначити за допомогою пилки. Якщо сіно сухе, то пилка різатиме тюк нормально, а якщо вологе – буде «заїдати» або намотувати на себе.

Однорідність сіна визначають за наявністю в ньому рослин одних культур і особливу увагу звертають на отруйні рослини, їхню кількість. Якщо в одному місці зберігаються партії сіна різних культур, то оцінюють кожен окремо.

Ботанічний склад і класність сіна визначають у лабораторних умовах. Згідно з чинним стандартом (ГОСТ 4808-75) залежно від ботанічного складу рослин розрізняють чотири види сіна: сіяне бобове, сіяне злакове, сіяне бобово-злакове і природних сінокосів. Кожний вид сіна за якісним складом і відсотковим вмістом відповідної рослинності ділять на три класи: перший, другий і третій. Вимоги до різних видів та класів наведені в табл. 16. Шкала оцінки сіна наведена в табл. 17.

В залежності від структури трав і умов вирощування встановлюють тип та підтип сіна. Для визначення ботанічного складу сіна з проби для аналізу відбирають 400–500 г, струшують 3–4 рази, щоб відділити частки рослин 2–3 см завдовжки та сміттєві домішки. Сіно, що залишилось, зважують з точністю до $\pm 0,1\%$.

Таблиця 16

Нормативні вимоги до якості сіна (ДСТУ 4674:2006) за класами

Показник вмісту, %	Характеристика і норми для сіна різних класів											
	сіяного бобового			сіяного злакового			сіяного злаково-бобового			природних сінокосів		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Бобові рослини, не менше	90	70	60	-	-	-	50	35	20	-	-	-
Злакові та бобові рослини, не менше	-	-	-	90	70	60	-	-	-	80	60	40
Волога, не більше	17											
Сирий протеїн, не менше	14	10	8	10	8	6	11	9	7	9	7	5
Каротин, мг/кг, не менше	30	20	15	20	15	10	25	20	15	20	15	10
Клітковина, не більше	27	29	31	28	30	33	27	29	32	28	30	33
Мінеральні домішки, не більше	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0
Отруйні та шкідливі рослини, не більше	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,0	1,0

Шкала оцінки якості сіна

Ознака	Показники	Знімається балів, %
Вік рослин під час збирання	Зібрані не пізніше кінця цвітіння	–
	Зібрані в період плодоносіння	20
	Зібрані після розсіювання насінин, але рослини, за винятком нижньої частини стебла, були ще зеленими	35
	Зібрані восени, злаки й осокові жовті	50
	Зібрані восени, зелені молоді пагони бобових і злакових складають по вазі 20–40 %	35
	Зібрані восени, але нові зелені пагони складають по вазі 50–60%	25
Колір і запах	Зелене з приємним ароматним запахом	–
	Жовтувате (від довгого лежання в покосах чи скошене під нетривалим дощем) чи сіно при довгому зберіганні (2–3 роки), ароматне, запах слабкий	20
	З невеликою затхлістю, але не почорніле і без цвілі	40
	З запахом гнилі і помітними слідами цвілі	не придатне
Вміст грубих стебел	За кожен вихідний відсоток грубих стебел (при вмісті 80% грубих стебел сіно бракується)	1,25
Вміст отруйних і підозрілих трав		бракується при вмісті понад 1 %

Наважку сіна розбирають на фракції – бобові, злакові, отруйні та інші рослини. Виділені фракції зважують з точністю до $\pm 0,1$ г та визначають у відсотках:

$$X = \frac{M}{M_1} \cdot 100,$$

де M – маса фракції, г;

M_1 – маса наважки сіна, г

Сумарна оцінка якості сіна:

- дуже добре – 80–100 балів,
- добре – 60–80 балів,
- середнє – 40–60 балів,
- погане – 20–40 балів,
- дуже погане – нижче 20 балів.

Оцінка якості соломи

У залежності від культур, які обмолочують, **солома** і **полова** бувають: озимих злаків (житня, пшенична), ярих злаків (вівсяна, ячмінна, просяна), горохова, люпинова, гречана, конюшинна, тощо.

Найнижчу поживність має солома озимих злаків, найвищу – полова конюшини, гречки. При загальній оцінці соломи враховують вид рослин, з яких вона одержана, колір, запах, запиленість, горілість, вологість, вміст днища і верхівки скирти, засміченість її шкідниками і отруйними рослинами.

При загальній оцінці соломи враховують вид рослин, з яких вона одержана, колір, запах, запиленість, горілість, вологість, вміст днища і верхівки скирти, засміченість її шкідниками і отруйними рослинами. Беруть зразки соломи і відбирають середню пробу аналогічно як сіна.

Схема органолептичної оцінки соломи:

Назва зразка _____
 Сорт _____
 Колір _____
 Блиск _____
 Пружність _____
 Домішки _____
 Вологість _____
 Ознаки псування _____
 Категорія _____

Сорт визначають залежно від культури (озима чи яра).

Колір визначають за внутрішніми шарами зразка: а) для соломи ярої пшеничної, ячмінної, вівсяної – жовтий, з вузлами світло-бурого кольору; б) для просяної – від зеленого до темно-зеленого, з вузлами темно-бурого кольору; в) для соломи озимої пшениці, житньої, ячмінної – жовтий, з вузлами світло-бурого кольору.

Блиск соломи залежить від умов зберігання. Солома, яка довго була під дощем або зберігалась у незадовільних умовах, втрачає блиск.

Пружність соломи характеризує її структуру. Якісна солома при натисканні на неї рукою не ламається і після прийняття руки відновлює своє попереднє положення, а зіпсована – ламається.

Домішки в солومی можуть бути у вигляді бур'яну, колосків, полови. Для визначення їх зразок соломи масою близько 300 г розділяють на такі фракції: чиста солома, бур'ян, грубі неїстівні, шкідливі та отруйні трави. Масу окремих фракцій виражають у відсотках від маси зразка. Для ярої соломи – менше 12 %; у тому числі шкідливих і отруйних трав – не більш 1 % і пучками в одному місці – не більш 0,2 кг; для озимої – не більш 5 %.

Вологість визначають у лабораторії скручуванням її жмута. Вологість

для ярої і озимої соломи: суха – із вмістом вологи до 14 % включно, середньої сухості – понад 14–16%, волога – 16–20%, сира – 20%.

Ознаки псування соломи визначають зовнішнім оглядом. Потемніння соломи часто свідчить про її прілість. Свідченням псування є наявність плісняви та пошкоджень іржею. Цвіла солома при струшуванні зразка пилить. За даними господарської оцінки, солону відносять до тієї чи іншої категорії.

За результатами органолептичної оцінки солону поділяють на три категорії: доброякісна, підозріла, непридатна до згодовування.

Доброякісна солома має натуральний колір, характерний для даного сорту блиск, не потемніла при збиранні і зберіганні, свіжий запах, пружна, з вологістю не більше 17 %. Вона не повинна бути гнилою, затхлою, зацвілою, курною, сирою і не повинна містити частини кореневищ.

Підозріла – це солома з ознаками псування. Кількість ушкодженої соломи не повинна перевищувати 10 % до загальної маси.

Солону вважають **непридатна до згодовування**, якщо в ній більше 10 % гнилі, цвілі, із затхлим запахом; пресовану солону вважають непридатною, якщо більше 10% стосів мають прошарки зіпсованої соломи, а також при наявності в ній більше 1 % шкідливих і отруйних трав і пучків в одному місці більше 0,2 кг. У ній допускається не більше 12 % домішок бур'янів, колосків, полови. В озимій солومی допускається не більше 5 % домішок.

Оцінка якості трав'яного борошна

В останні роки в годівлі тварин та птиці широке застосування одержало **трав'яне борошно**. За загальною поживністю воно наближається до зернових кормів, але значно перевершує їх за вмістом протеїну, мінеральних речовин і вітамінів. Зокрема цінність трав'яного борошна полягає в тому, що воно являється джерелом клітковини і каротину (табл. 18) для тварин. Згодовування трав'яного борошна тваринам і птиці позитивно позначається на їх фізіологічному стані, репродуктивній здатності, підвищує продуктивність і покращує якість одержаної продукції.

Якісне трав'яне борошно має зелений колір, приємний запах, вологість 10–12 %, не більш 21–24% клітковини; перетравного протеїну 20–25% і до 200–250 мг каротину в 1 кг корму.

Трав'яне борошно зазвичай вводять в повнораціонні комбікорми і раціони сільськогосподарських тварин і птиці в якості добавки, що покриває дефіцит тих чи інших поживних речовин і вітамінів.

В залежності від складу і поживності трав'яне борошно ділять на три класи. Якість трав'яного борошна і різки повинна строго відповідати вимогам ДСТУ 4685-2006 (табл. 19).

Таблиця 18

Збереження каротину в трав'яному борошні при різних способах зберігання

Способи зберігання	Вміст каротину (мг/кг)		
	перед закладанням на зберігання	через 2 міс. зберігання	через 12 міс. зберігання
На складі	197	88	36
У холодильній камері	197	140	96
В атмосфері азоту	197	147	134
В атмосфері вуглекислоти	197	147	112
З додаванням піросульфїту натрію	197	143	125

Таблиця 19

Якість трав'яного борошна і різки

Показник	Клас		
	I	II	III
Колір і запах	Темно-зелений або зелений без ознак горіли, а також затхлого, пліснявого, гнильного та інших сторонніх запахів		
Вологість, %:			
борошна	9–12	9–12	9–12
гранул і брикетів	9–14	9–14	9–14
різки	10–15	10–15	10–15
Масова частка сирого протеїну в сухій речовині, %, не менше	19	16	13
Масова частка сиріої клітковини в сухій речовині, %, не більше	23	26	30
Масова концентрація каротину в сухій речовині, мг/кг, не менше	210	160	100
Крупність розмелювання борошна:			
• залишок на ситі з отворами 5 мм, %	Не допускається		
• залишок на ситі з отворами 3 мм, %	5	5	5
Масова концентрація металоманітних домішок:			
• частинки розміром більше 2 мм і з гострими краями	Не допускається		
• частинки розміром до 2 мм в 1кг корму, мг, не більше	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		

Якість трав'яного борошна визначають за зовнішнім виглядом, звертаючи увагу на колір, запах, крупність помелу, розмір гранул (табл. 20). Крім того, визначають вміст каротину, протеїну, клітковини і вологи.

Таблиця 20

Схема органолептичної оцінки трав'яного борошна

Показники	Ознаки і величини показників
З якого виду рослин	
Зовнішні ознаки корму:	
колір	
запах	
фаза скошування трави	
вміст клітковини, %	
вологість, %	
вміст металевих домішок, %	

Питання для самоконтролю:

1. Які нормативні показники до якості сіна за класами?
2. За якими показниками визначають якість сіна, соломи та трав'яного борошна?
3. Які існують способи заготівлі сіна?
4. Втрати поживних речовин при різних способах заготівлі сіна.
5. Які машини та обладнання використовують для скошування, перевертання та пресування трав?
6. При якій ширині валка прес-підбирачі працюють найефективніше?
7. Які вентиляційні установки використовують для досушування сіна в скиртах, сараях, під навісах?
8. Коли використовують для вентилявання холодне, а коли гаряче повітря?
9. Яка техніка вентилявання сіна?
10. Як розрахувати потребу в механізмах та скласти технологічну карту?

Лабораторне заняття № 4

Тема: СОКОВИТІ КОРМИ

Мета: ознайомитися з основними видами коренебульбоплодів, їх поживністю, методами визначення кормових якостей. Ознайомлення із зразками коренебульбоплодів, проведення органолептичної оцінки буряків і картоплі.

Теоретичне обґрунтування: Коренебульбоплоди (кормові, напівцукрові та цукрові буряки, турнепс, морква, бруква, куузіку, картопля, топінамбур) належать до соковитих кормів і є дієтичними кормами в зимовий період передусім для худоби, а також для свиней та птахів. Характерна їхня особливість – високий вміст води (75–90%), низький – клітковини (0,8–1,5%) й жиру (0,1–0,2%). Суха речовина представлена переважно безазотистими екстрактивними речовинами, основним компонентом яких у коренеплодах є цукор, а в бульбоплодах – крохмаль. Енергетична цінність 1 кг коренебульбоплодів становить 0,1–0,3 корм. од., вміст сирого протеїну в сухій речовині коренеплодів коливається в межах 4–12%, половину якого становлять небілкові азотисті сполуки. Перетравність органічних речовин коренеплодів висока (80–90%). Вміст зольних елементів у них низький. Зола представлена здебільшого солями калію і дуже малою кількістю кальцію і фосфору.

Коренебульбоплоди багаті на вітаміни С (особливо бруква), групи В, а морква є цінним кормом завдяки високому вмісту каротину (60–80 мг/кг).

Зразки коренебульбоплодів для аналізу відбирають так, щоб окремі проби їх точно характеризували склад і якість досліджуваної партії, тобто з різних місць сховища, кагату чи купи. Якщо коренебульбоплоди даної партії не однорідні за величиною, то слід відібрати великі, середні й малі окремо в такому самому співвідношенні, що і в сховищі. Кожну групу їх 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. Якщо, наприклад, малих коренів було 80 кг, середніх – 30, великих – 40 кг, то для середньої проби беруть по 3 кг малих і середніх та 4 кг великих.

Пробу кладуть у пакет і разом з паспортом направляють у лабораторію. Тут її звільняють від залишків ґрунту (але не миють), а потім кожний коренеплід (бульбу) розрізають уздовж, залишаючи 1/8 частину для хімічного аналізу.

Якість коренебульбоплодів (буряки, турнепс і картопля) оцінюють органолептично під час їхньої заготівлі, зберігання і перед згодовуванням тваринам. При збиранні врожаю коренебульбоплодів слід не допускати механічного псування, підсихання і підмерзання. Підсихання відбувається у разі затримки збирання підкопаних рослин у ґрунті. В сухі, сонячні дні висихання може досягти 10%. Значне висихання може бути в період

тривалого зберігання коренебульбоплодів у полі у відкритих купах. У зв'язку з цим у купах коренеплоди слід накривати гичкою або землею. Механічне збирання і транспортування коренів збільшує механічне псування порівняно з ручним збиранням. Але при цьому зменшується ймовірність їхнього висихання за рахунок зменшення часу між збиранням і закладанням на зберігання. Приморожені, а потім відталі коренеплоди звичайно швидко починають гнити і для тривалого зберігання непридатні.

Для доброго зберігання коренеплодів необхідно витримувати оптимальну температуру, вологість і повітряний режим. Температура — основний чинник, який впливає на зберігання коренеплодів. Оптимальна температура для буряків від 0 С до +1 С, брукви і турнепсу від 0°С до +2°С. Інтенсивність дихання, випаровування вологи і розвиток мікроорганізмів залежать від температури. При підвищенні температури збільшується процес дихання. Якщо температура в кагатах не перевищує середньої температури повітря на 1–3 С — це нормальний режим зберігання. Збільшення температури в кагаті, не пов'язане зі збільшенням температури повітря, а тим більше при зниженні її, свідчить про гниття коренеплодів. У зв'язку з цим через кожні 5–6 днів після складання, а з початком зими через кожні 10–15 днів вимірюють температуру в траншеї або кагаті.

У разі збільшення температури кагати розкривають і коренеплоди перебирають або згодують тваринам.

Під час зберігання коренеплодів слід звертати увагу на усунення таких небажаних явищ, як збільшення вуглекислого газу і тепла, що перешкоджає нормальному газообміну. Регулюють газообмін за допомогою вентиляції, яка забезпечує надходження свіжого холодного, сухого або вологого повітря залежно від зовнішніх умов. Зберігають коренеплоди у траншеях, буртах, спеціальних типових сховищах. При зберіганні в траншеях легше механізувати роботи з будівництва та укриття траншей. У кагатах коренеплоди зберігають у місцях з низьким розташуванням ґрунтових вод. У спеціальних типових сховищах не слід укривати і розкривати коренеплоди. Коренеплоди в траншеях вкривають соломною і ґрунтом шаром 30–40 см. Напівземляні і наземні кагати також спочатку вкривають ґрунтом шаром 30–50 см з боків і 20–25 см зверху. Солому використовують для накривання з розрахунку 30 ц соломи на 1 т коренеплодів. З настанням холодів траншеї і кагати вкривають шаром ґрунту, товщина якого залежить від кліматичних умов даного регіону.

За всіх способів зберігання необхідна вентиляція. При температурі повітря вище 0 С вентиляційні труби тримають відкритими. У разі похолодання їх закривають соломною. Восени при збільшенні температури використовують примусову вентиляцію. В спеціальних сховищах примусову вентиляцію здійснюють протягом усього періоду зберігання при збільшенні температури в сховищі або за наявності конденсату на стінах. У процесі зберігання наглядають за укриттям і за необхідності вкривають ґрунтом або снігом.

Картоплю використовують у сирому, силосованому і сушеному вигляді. Під час зберігання картоплі необхідно дотримуватись спеціального режиму температури і відносної вологості повітря. При закладанні на зберігання бульбоплоди підсушують у полі, в сараї або під навісом і відбирають на зберігання здорові й неушкоджені. В перші 10–20 днів зберігання необхідно підтримувати температуру 13–18 С при відносній вологості повітря до 95 %. У подальшому температуру повільно знижують і зберігають картоплю при температурі 2–5°С і відносній вологості 85–93 %. Під час оцінки коренебульбоплодів звертають увагу на механічні пошкодження, забрудненість землею, піском, ураження гниллю, пліснявою. Пошкоджені коренебульбоплоди не можуть довго зберігатися, тому їх необхідно згодувувати тваринам насамперед. Перед згодовуванням їх треба очистити від землі, піску та подрібнити. Пророслу і мерзлу картоплю використовують на корм тільки вареною. Гнилі або цвілі коренебульбоплоди не слід згодувувати тваринам без попередньої механічної (очищення) і термічної обробки. В разі необхідності підозрілі коренебульбоплоди досліджують у лабораторії.

Органолептичну оцінку кормів під час взяття зразка проводять за такою схемою:

Схема органолептичної оцінки коренебульбоплодів

Вид _____
 Розмір _____
 Чистота _____
 Зморшкуватість _____
 Механічні пошкодження _____
 Вади _____
 Висновок про якість коренебульбоплодів _____

Оцінюючи коренебульбоплоди, враховують **розмір**, оскільки від нього залежать їхня поживність і збереженість. Великі коренеплоди (бульби) містять більше води, менше поживні і гірше зберігаються ніж середні.

Чистота коренебульбоплодів впливає на їх збереженість. Надмірна забрудненість негативно впливає на збереженість коренебульбоплодів, оскільки спричиняє швидке їхнє загнивання.

Зморшкуватість коренебульбоплодів є ознакою недотримання вимог їх зберігання, внаслідок чого підвищуються інтенсивність процесів дихання в клітинах, втрати води і поживних речовин.

До **механічних пошкоджень** відносять порушення цілісності зовнішнього шару, що призводить до псування корму внаслідок проникнення мікроорганізмів у тканини коренебульбоплодів. Тому, закладати на зберігання слід коренеплоди (бульби) з непошкодженим зовнішнім шаром. Оптимальною для зберігання кормів є температура +4°С.

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.

Отже, на зберігання слід закладати чисті, сухі, непошкоджені, середні за розміром коренебульбоплоди.

Перед згодовуванням тваринам коренебульбоплоди ретельно очищають від уражених частин. Мерзлі коренебульбоплоди витримують до моменту відтанення, пророслі (бульби картоплі) звільняють від проростків, після чого пропарюють або проварюють. Воду після варіння треба злити, оскільки у розчин переходить соланін – алкалоїд, який викликає у тварин розлад травлення та аборт. Миють коренеплоди тоді, коли на їх поверхні ґрунту більш як 1% від маси.

Для найбільш повної і об'єктивної оцінки якості коренебульбоплодів і правильного вибору режиму їх згодовування результати органолептичної оцінки доповнюють даними спеціальних досліджень у виробничих або спеціалізованих лабораторіях. Зокрема, в картоплі визначають вміст соланіну, а в буряках – нітратів та нітритів.

Після господарського оцінювання коренебульбоплоди поділяють на три категорії:

- *доброякісні* – чисті, без механічних пошкоджень і вад (зморшкуватість допускається);
- *підозрілі* – частково загнилі, плісняві, промерзлі, дуже забруднені ґрунтом;
- *непридатні* для згодовування – дуже загнилі.

Доброякісні коренебульбоплоди не потребують складної підготовки до згодовування. Їх згодовують тваринам у сирому, пропареному та силосованому вигляді. Коренебульбоплоди (великі і дрібні) при згодовуванні тваринам у сирому вигляді треба подрібнювати, щоб запобігти закупорюванню стравоходу. Невміле використання буряків може призвести до розладу травлення і навіть отруєння, особливо свиней та худоби. У свиней можливе отруєння при згодовуванні варених буряків, у яких містяться сполуки та оксиди азоту, що утворюються внаслідок життєдіяльності денітрифікуючих бактерій при надлишковому вмісті нітритів. Щоб запобігти отруєнню свиней вареними буряками, потрібно: якомога швидше довести їх до кипіння і, що особливо важливо, дуже добре проварити (не менше 30 хв. з моменту закипання води); не допускати повільного (протягом тривалого часу) охолодження їх у котлах; перед варінням буряки слід добре очистити та відмити від бруду; зварені, швидко охолоджені й подрібнені буряки треба одразу ж згодовувати тваринам у складі повнораціонних сумішей. Картоплю перед згодовуванням свиням рекомендується запарювати.

Завдання 1. Дайте оцінку якості коренеплодів та картоплі. Зробіть висновок про їхню придатність до згодовування, віднесіть їх до однієї з категорій: доброякісні, підозрілі, непридатні до згодовування.

Питання для самоконтролю:

1. Які коренебульбоплоди і баштанні культури використовують для годівлі сільськогосподарських тварин?
2. Яка характерна особливість коренебульбоплодів?
3. Який хімічний склад коренебульбоплодів та баштанних культур?
4. За якими показниками визначають якість коренебульбоплодів?
5. В яких випадках необхідно проводити підготовку коренебульбоплодів до згодовування?
6. Які вимоги до зберігання коренебульбоплодів?
7. Як визначити запаси буряків і картоплі під час зберігання в буртах і траншеях?
8. На які категорії поділяють коренебульбоплоди після оцінювання?
9. Вади, які впливають на якість і поживність коренебульбоплодів.
10. За якою схемою проводять органолептичну оцінку коренебульбоплодів?

Лабораторне заняття № 5

Тема: ТЕХНОЛОГІЯ ЗАГОТІВЛІ СИЛОСУ ТА СІНАЖУ

Мета: ознайомитися з технологією заготівлі силосу і сінажу та з нормативними вимогами щодо їх якості, методами оцінки доброякісності і поживності силосованих кормів.

Теоретичні відомості на допомогу студенту

Силосування – це біологічний метод консервування кормів, в основі якого лежить процес молочнокислого бродіння. Основною сировиною для заготівлі силосу є: кукурудза, соняшник, сорго, суданська трава, однорічні бобово-злакові суміші, люпин. Використовують для силосування також багаторічні сіяні та природні трави, коренебульбоплоди і баштанні, відходи рослинництва.

Силосування є одним як консервування та і зберігання соковитих кормів – зеленої маси, коренебульбоплодів, баштанних культур, а також різних відходів овочівництва та промисловості, що переробляє сільськогосподарську сировину рослинного походження. За хімічним складом силос подібний до вихідної сировини, проте відрізняється від неї підвищеним вмістом органічних кислот (молочна, оцтова). Поживність силосу залежить від виду, якості вихідної сировини та технології приготування. У середньому енергетична цінність 1 кг його становить 1,78–2,45 МДж ОЕ_{врх} (0,15–0,25 к.од.). До найбільш цінних належить силос, приготовлений з кукурудзи, злаково-бобових травосумішей, соняшнику, а також спеціальні (комбіновані) силоси для телят, свиней і птиці.

Суть процесу силосування полягає у зброджуванні бактеріями цукрів корму до органічних кислот (переважно молочної), завдяки чому утворюється кисле середовище (рН 4,0–4,2), за якого засилосована маса добре зберігається без доступу повітря. Головною передумовою приготування високоякісного силосу є достатній (оптимальний) вміст цукру у вихідній сировині.

Якість силосу, вихід поживних речовин з гектара посіву кормових культур безпосередньо залежать від строків збирання рослин. Кукурудзу слід збирати наприкінці молочно-воскової, а ще краще воскової стиглості зерна, соняшник - на початку цвітіння, суданську траву – у фазі викидання волоті, багаторічні злакові трави – у фазі виходу в трубку, але не пізніше початку колосіння, бобові - під час бутонізації, а горох і його суміші – у фазі воскової стиглості бобів перших двох нижніх ярусів, люпин – у фазі блискучих бобиків. Оптимальна вологість маси, яку силосують, – 65–70 %. Технологія силосування включає низку виробничих операцій, які виконуються у такій послідовності:

- скошування (з прив'ялюванням чи без нього) та подрібнення рослин,

завантаження скошеної маси в транспортні засоби;

- транспортування рослинної сировини до місця закладання;
- закладання, розрівнювання, ущільнення та герметизація маси, що силосується, в сховище;
- накривання та ізоляція рослинної сировини від доступу повітря після заповнення сховища.

Силосні культури збирають і подрібнюють самохідними та причіпними кормозбиральними комбайнами КДП 3000 «Полесьє» (агрегатується з тракторами Т-150, ХТЗ), К—Г—6 продуктивністю 50т/год при збиранні кукурудзи молочновоскової стиглості (В/О «Гомельсьільмаш»); ККЗ-150 (ВАТ «Олімп»), Борекс ККЗ-4,2 (ВАТ «Борекс»)- продуктивність 30- 90т/год; КПИ—2,4А (ТОВ «Білоцерківагромаш») агрегатується з трактором МТЗ-80, 82,100,102, продуктивність 24-42ц/га; Jaguar 900 (фірма CLAAS, Німеччина), John Deere-7300 (США)- продуктивність 120-130т/год. При скошуванні кукурудзи в стадії воскової або повної стиглості зерна комбайни обладнують пристосуванням для подрібнення зерна. Подрібнену масу відвозять автосамоскидами, а якщо їх немає – малобортовими автомобілями із спеціальними пристроями для розвантажування маси (табл. 21). Тракторні причепа доцільно застосовувати при перевезенні маси на відстані до 3 км.

Таблиця 21

Технічна характеристика транспортних засобів для перевезення кормів

Показник	2ПТС-4	ШТС-9Б	3ПТС-12,5	ПСЕ-20	ГАЗ-93Б	ЗИЛ-554	Камаз-5510
Вантажність, т	4,5	9	12	3,7	3,5	4	7
Місткість кузова, м ³	5	18	24	12,5	8,8	5	8
Швидкість руху, км/год	12-16	20	20	20			

Засипають зелену масу з торця траншеї або з естакад, розміщених з обох боків траншеї. Потім її подають у сховище бульдозерами Д – 535 чи начіпними вилами. Ущільнюють масу в сховищі важкими тракторами (Т-100МТП, Т-100МГС, Т-150, К-700, 701), обладнаними грабельними розрівнювачами, або бульдозерами Д-535. Якщо таких машин немає, використовують трактори Т-74, ДТ-75, Т-150. При розрахунку кількості тракторів, користуються нормативними даними, наведеними у таблиці 22.

**Кількість тракторів, необхідних для ущільнення маси, що
силосується в сховищі**

Марка трактора	Необхідна кількість тракторів при продуктивності силосозбиральних агрегатів за зміну, т			
	250	500	750	1000
Т-100, 1-130, К-700	1	2	3	Т-100, 1-130, К-700
Т-150, Т-150-К	2	3	4-5	Т-150, Т-150-К
ДТ-75, Т-74	3	4	5	ДТ-75, Т-74

Для розрахунку потреби у найбільш поширених силосних спорудах – траншеях потрібно розрахувати потребу господарства у силосі із врахуванням страхового запасу (15–20 % від річної потреби) та місткість силососховища (за об'ємом траншеї та масою 1м³ корму). Існуючі типові проекти передбачають максимальну висоту стіни траншеї 3,5 м. Проте така висота не забезпечує надійного зберігання силосу та ефективного використання капіталовкладень на будівництво. Тому в багатьох господарствах споруджують наземні силосні траншеї з висотою стіни 5–6 м. Місткість траншеї залежить від потреби в кормах – від 500 до 3500 т і більше (табл. 23). Але оптимальна корисна місткість для невеликих ферм має становити 1000–1500 т, для тваринницьких комплексів – 3000–3500 т.

Таблиця 23

Місткість і розміри траншей при висоті стін 3,5 м

Місткість, т	Розміри траншей	
	ширина, м	довжина, м
500	9	20
1000	9	40
1500	12	45
2000	15	50
2500	18 - 24	60
3000	18 - 24	80
3500	18 - 24	85

Перед початком силосування стіни та дно траншей очищають від залишків корму, плісені, павутиння, ремонтують стіни, дно і при потребі покривають їх бітумом. Усувають пошкодження, які можуть стати причиною проникнення повітря і води у споруду. Дезінфікують силососховище

обприскуванням свіжо гашеним вапном або опилуванням сухим пухким вапном зволжених стін та дна. Після заповнення траншей та ретельного трамбування масу накривають шаром соломи (15 см) та поліетиленовою плівкою, товщиною 0,15-0,2 мм. Витрати плівки залежать від її товщини та глибини траншей (табл. 24).

Таблиця 24

Кількість плівки для вкривання 100 т силосу, кг

Глибина траншеї, м	Витрати плівки залежно від товщини, мм		
	0,10	0,15	0,20
2	8,0	12,0	16,0
3	6,0	9,0	12,0
4	4,2	6,3	8,4
5	3,3	4,5	6,6

Сінаж – консервованій корм, приготовлений прив'ялюванням трав до вологості 45–55% і збережений у герметичних умовах. Він має низьку кислотність (рН 4,7–5,5), добрі смакові та дієтичні якості, високу поживність і добре засвоєння поживних речовин. Загальна поживність сінажу вища, ніж трави і силосу. В 1 кг його міститься 0,29–0,46 к. од., 23–70 г перетравного протеїну, 25–30 мг каротину. Втрати поживних речовин під час стажування менші, ніж під час заготівлі силосу – 14–16%.

Сінаж містить велику кількість цукру, тоді як у силосі він витрачається на молочнокисле бродіння. На відміну від силосу, в якому консервування корму досягається кислим середовищем із високою концентрацією водневих іонів, консервування сінажу забезпечується за рахунок фізіологічної сухості сировини, при якій водоутримуюча сила клітин у рослин (понад 60 атм) перевищує сисну силу мікроорганізмів (50–52 атм), завдяки чому вони не здатні розвиватися і псувати корм.

Для заготівлі сінажу найбільш доцільно використовувати багаторічні бобові трави (конюшину, люцерну, та інші) і бобово-злакові однорічні та багаторічні суміші. Технологія приготування сінажу включає такі операції:

- скошування (бобові трави з плющенням) у валок або покіс;
- перевертання або ворущіння;
- згрібання маси у валки;
- підбирання валків з подрібненням на відрізки 10 – 30 мм та завантаження у транспортні засоби;
- транспортування та закладання на зберігання;
- ущільнення (трамбування);
- накриття (герметизація) маси.

Оптимальна фаза скошування трав:

багаторічні бобові – бутонізація-початок цвітіння;

однорічні бобові – утворення бобів в двох-трьох нижніх ярусах;

злакові – кінець виходу в трубку початок колосіння.

Для підбирання маси з валків, її подрібнення і транспортування успішно використовуються комбіновані агрегати – візки-підбирачі-подрібнювачі або прес-підбирачі з обмотуванням рулонів плівкою. Такі машини виробляють фірми: Claas, Krone, Deutz Rahr (Німеччина), Pottinger (Австрія), Case (США) тощо. Візок-підбирач Titan (Krone), прес-підбирач Jumbo (Австрія) агрегатуються з тракторами потужністю до 250 кВт, мають ширину захвату 1,8-2 м, місткість кузова 40-50 м³, продуктивність 50–60т./год.

При заготівлі пресованого сінажу в рулонах і паках, обмотаних плівкою слід дотримуватися наступних вимог:

- для одержання сінажу високої якості вологість прив'яленої трави повинна становити від 45 до 50%;
- спресовані рулони або паки повинні бути обгорнуті плівкою не пізніше ніж через 2 години після їх формування за температури повітря 20°С, через 3 год. за температури 15°С, через 4 год. за температури –10°С;
- при обгортанні плівкою рулону або пака перекриття смуг плівки повинне складати не менше 50 %, кількість шарів – не менше 4.

Доброякісність силосу та сінажу у виробничих умовах оцінюють органолептично на місці зберігання, а лабораторний контроль проводять з метою визначення усіх інших показників, передбачених стандартом.

Оцінка якості силосу

Згідно з вимогами стандарту, за показниками органолептичного і лабораторного контролю розрізняють три класи силосу та неklasний. При органолептичній оцінці беруть до уваги колір (табл. 25), запах (табл. 26) і структуру силосу. Визначають забрудненість його сторонніми домішками (пісок, ґрунт), наявність у ньому цвілі та гнилі тощо.

Таблиця 25

Шкала оцінки силосу за кольором

Колір	Бал
Зелений, оливковий	3
Коричневий, жовто-зелений	2
Чорно-зелений	1
Чорний	0

Таблиця 26

Шкала оцінки силосу за запахом

Запах	Бал
Ароматно-фруктовий, слабо кислий, хлібний	4
Слабо ароматний, оцтовокислий, огірковий	3
Різко оцтовий, масляної кислоти	1–2
Затхлий, гнильний, сильний запах масляної кислоти	0

Кислотність силосу оцінюють в балах (табл. 27). *Активну кислотність (рН)* силосу визначають за допомогою апарату Макро-Міхаеліса. Для цього наважку силосу (приблизно 100 г) поміщають в фарфорову чашку, ущільнюють, заливають дистильованою або чистою перевареною охолодженою водою. Після ретельного перемішування маси, чашку залишають на 20 хв., після чого вміст фільтрують крізь паперовий фільтр в іншу посудину (12–13 мл).

Таблиця 27

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

Спочатку визначають величину попереднього рН. Для цього беруть 5 мл піпеткою 5 мл фільтрату і переносять у пробірку, додають 0,3 мл універсального індикатора. Одержаний колір порівнюють з еталоном і визначають робочий індикатор. Для визначення остаточної величини рН, беруть 6 мл фільтрату, переносять у пробірку і додають 1 мл робочого індикатора. Одержаний колір порівнюють із рядом стандартів. На кожному стандарті вказана точна величина рН.

Загальну оцінку якості силосу визначають за бальною системою (табл. 28). Якість силосу виражають сумою балів за оцінкою кислотності (рН), запаху й кольору за певною схемою.

Таблиця 28

Загальна оцінка силосу за сумою балів

Показник	Сума балів
Дуже добрий	11–12
Добрий	9–10
Середньої якості	7–8
Поганий	4–6
Непридатний до згодовування	3 і менше

Якість силосу повинна відповідати нормативним вимогам, що встановлені для кожного класу силосу (табл. 29).

Нормативні вимоги до якості силосу з кукурудзи

Показники	Характеристика і норма для класу		
	I	II	III
Запах	Приємний фруктовий, квашених овочів		Допускається слабкий запах меду, свіжоспеченого хліба, оцтової к-ти
Вміст сухої речовини, %, не менше, для групи областей*:			
1	32	30	25
2	25	23	21
3	18	15	12
Вміст каротину в сухій речовині, мг/кг, не менше, для групи областей:			
1	20	20	10
2	40	30	20
3	40	30	20
Концентрація водневих іонів (рН) для групи областей:			
1	4–4,3	3,9–4,3	3,8–4,5
2	3,9–4,3	3,8–4,3	3,8–4,5
3	3,8–4,3	3,4–4,3	3,8–4,4
Частка молочної кислоти в загальному вмісті кислот (молочна, оцтова, масляна), %, не менше для групи областей:			
1	55	50	40
2	55	50	40
3	50	50	40
Вміст масляної кислоти в силосі, %, не більше, для всіх областей	0,1	0,2	0,3
Вміст золи в сухій речовині, %, не більше, для всіх областей	10	12	15

Примітка.

1 – Луганська, Донецька, Запорізька, Кіровоградська, Миколаївська, Одеська, Херсонська області;

2 – Вінницька, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська Київська, Львівська, Полтавська, Рівненська, Сумська Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Чернігівська, Чернівецька, Черкаська області;

3 – Волинська область.

При оцінці якості силосу, дані заносять у форму, наведену в таблиці 30.

Оцінка силосу

№ з/п	Показник	Оцінка силосу за сумою балів
1.	Назва силосу	
2.	Показник величини рН	
3.	Запах	
4.	Колір	
5.	Сума балів	
6.	Якісна оцінка силосу	

Для точного визначення вологості зеленої маси при силосуванні застосовують різноманітні вологоміри. Орієнтовно її можна визначити простим стисканням подрібненої сировини в руці. Для цього жмут подрібненої до 1–2 см маси стискають у кулаці і швидко розтискають пальці. Якщо жмут зберігає форму, надану йому долонею при стисканні, і при цьому стікають краплі соку, вологість маси становить більше 75 %; зберігає форму, але при стисканні виділяється мало соку – 70–75%; розпадається поступово, а сік при стисканні не виділяється – 60–70; розпадається швидко з шелестом або потріскуваннями – менше 60%.

Оцінка якості сінажу

Сінаж оцінюють за якістю на підставі органолептичних (запах, колір) і хімічних показників (вміст сухої речовини, сирого протеїну, сирогі клітковини, каротину, легкокорозчинних вуглеводів, сирогі золи, масляної кислоти) відповідно до вимог державного стандарту (ГОСТ 23638-79), поділяючи його на такі класи: перший, другий, третій і неklasний.

Якісна оцінка сінажу визначається за трьома типами показників: органолептичними, біохімічними та зоотехнічними. Якість заготовленого сінажу залежить від вологості й техніки підготовки закладеної сировини, строків скошування і ботанічного складу трав, типу сховищ та умов консервування. При розтині сховищ сінажу дають органолептичну оцінку за кольором, запахом, звертають увагу на ознаки псування (пліснявіння, гниття, забрудненість).

Колір доброго сінажу залежить від вихідної сировини (зелений, буруватий - або жовтуватого-зелений). Світлий і темно-коричневий колір сінажу свідчить про перегрівання маси. Такий корм вважається середнім за якістю. Зіпсований сінаж має бурий, сірий або чорний колір. Інколи він ще й цвілий.

Запах сінажу доброї якості завжди приємний (ароматний, фруктовий); середньої якості – свіжоспеченого житнього хліба, що свідчить про перегрівання маси при закладанні або в процесі консервування; зіпсованого – цвілі, гіркого масла, гною або оселедця.

Структура доброякісного сінажу нагадує структуру рослин, з яких він виготовлений, у зіпсованому вона порушується. При розтиранні зіпсованого сінажу на долонях залишаються брудні плями.

Біохімічні дослідження сінажу проводять в лабораторії, де визначають вологість, кислотність, співвідношення органічних кислот, вміст аміаку і повний зоотехнічний аналіз.

Класність сінажу визначають за сумою балів на підставі хімічних та органолептичних показників, а також відповідно до вимог ДСТУ 4684:2006.

Для аналізу відбирають пробу сінажу масою близько 0,5 кг, поміщають в банку з притертою пробкою і відправляють на дослідження. Відбір проби проводять не раніше ніж через 3-4 тижні після закладання сінажу в сховище або за кілька днів до його згодовування. Проби на аналіз відбирають технолог або ветлікар. Для оцінки якості сінажної маси і сінажу слід користуватися нормативами, наведеними в табл. 31, 32.

Таблиця 31

Нормативи оцінки якості сінажної сировини

Показники	Клас		
	I	II	III
Збирання першого укусу			
бобові і бобово-злакові	Бутонізація і початок цвітіння		Повне цвітіння
злакові	До початку колосіння		Початок цвітіння
Збирання другого укусу			
бобові і бобово-злакові	Початок цвітіння	Цвітіння	Кінець цвітіння
злакові	До початку колосіння	Колосіння	Початок цвітіння
Вміст сухої речовини, %, не менше			
бобові і бобово-злакові	40–55	40–55	40–55
злакові	40–60	40–60	40–60
Вміст каротину в сухій речовині, мг/кг	60	60	60

Корм оцінюють за класами в такому порядку. Якщо за більшістю показників він відповідає певному класу, його відносять до цього класу. Наприклад, органолептичні показники сінажу і вміст у ньому сухої речовини, каротину та рН відповідають I класу – його відносять до цього класу. В інших випадках клас якості визначають за середньоарифметичним показником. Так, вміст сухої речовини відповідає I класу, каротину – III – корм відносять до II

класу. Якщо сінаж за вмістом сухої речовини (вологості) не відповідає вимогам стандарту, його оцінюють у відповідності з нормативними вимогами до силосу по «Силос із зелених рослин ...».

Таблиця 32

Нормативи оцінки якості сінажу

Показники	Характеристика і норма для класу		
	I	II	III
Запах	Ароматний, фруктовий		Ароматний, фруктовий, Допускається слабкий запах меду, свіжоспеченого хліба, оцтової кислоти
Колір	Сірувато-зелене, жовто-зелене, для конюшини допускається світло-коричневе		Сірувато-зелене, жовто-зелене, для конюшини світло-коричневе, допускається світло-буре
Вміст сухої речовини за масою, %, в сінажі з трав:			
бобових	40-55	40-55	40-55
злакових і бобово-злакових	40-60	40-60	40-60
Вміст каротину в сухій речовині, мг/кг, не менше, в сінажі з трав:			
бобових	15	13	11
бобово-злакових	13	11	9
злакових	12	10	8
Вміст сирої клітковини в сухій речовині, %, не більше	29	32	35
Вміст легкорозчинних вуглеводів, %, не менше	2	–	–
Вміст каротину в сухій речовині, мг/кг, не менше	55	40	30
Вміст масляної кислоти, за масою, %, не більше	Не допускається	0,1	0,2

Визначення фази розвитку трав для заготівлі кормів і органолептичну оцінку корму проводить комісія у складі технологів із рослинництва і тваринництва та ветеринарного лікаря господарства. Висновки комісії оформляються актом.

Для оцінки якості сінажу встановлено три класи:

- I клас оцінюється в 16-20 балів,
- II клас – 10-15 балів;
- III клас – 7-9 балів.

Сінаж, який одержав оцінку нижче 6 балів, визнається неklasним. Придатність сінажу до згодовування визначається фахівцями у кожному конкретному випадку.

Для визначення маси силосу чи сінажу необхідно вирахувати його об'єм та врахувати питому масу 1 м³ даного корму (табл. 33)

Таблиця 33

Маса 1 м³ силосу і сінажу в залежності від вологості і типу сховищ (визначається не раніше, ніж через 3 тижні після закладання), кг

Вид силосу і сінажу	Вологість, %	У траншеях при ущільненні трактором	У баштах висо-тою, м		В ямах і невеликих траншеях
			до 6	більше 6	
Силос					
Кукурудзяний з рослин при молочно-восковій стиглості зерна	Близько 75	700	650	700	600
Кукурудзяний з додаванням соломи (10-15%)	70	600	575	600	550
Соняшниковий у фазі цвітіння рослин	Близько 80	750	700	750	750
Із злакових трав	73	575	500	575	450
Із бобово-злакових сумішей	75	650	575	650	525
Сінаж					
Злакові трави	50	420 - 450	400	550	-
Бобові трави і їх суміші із злаковими	Близько 50	480 - 530	430	550	-

Завдання 1. Провести органолептичну оцінку якості силосу.

Завдання 2. Провести оцінку якості сінажу органолептичним методом за наступними показниками:

запах _____; колір _____; структура _____
вологість (органолептично) _____

Зробити висновок про якість сінажу.

Питання для самоконтролю:

1. У чому полягає суть силосування кормів?
2. Що таке цукровий мінімум і буферна ємність рослин та їх значення в силосуванні?
3. Від чого залежить поживність силосу?
4. На скільки класів поділяють силос згідно вимог державного стандарту?
5. Які мікробіологічні процеси протікають в силосній сировині?
6. Які втрати поживних речовин при силосуванні та їх запобігання?

7. Які існують фази дозрівання силосу?
8. В якій послідовності виконуються технологічні операції по заготівлі силосу?
9. Які особливості технології заготівлі силосу в шлангах?
10. Які показники враховують при органолептичній оцінці силосу?
11. Що розуміють під терміном «сінаж»?
12. За яким показниками визначається якісна оцінка сінажу?
13. Якими нормативами користуються для оцінки якості сінажної маси і сінажу?
14. Які класи встановлено для оцінки якості сінажу?
15. У чому полягає суть сінажування кормів?
16. Втрати поживних речовин виготовленні сінажу і його переваги над сіном.
17. В якій послідовності виконуються технологічні операції заготівлі сінажу?
18. Які є способи закладання сінажу в траншеї?
19. Технологія заготівлі сінажу в рулонах.
20. Яка поживність сінажу залежно від сировини та умов заготівлі?

Лабораторне заняття №4

Тема: ЗЕРНОВІ КОРМИ

Мета: ознайомитися з основними видами зернових кормів, їх поживністю, методами органолептичної оцінки і їх доброякісності.

Теоретичне обґрунтування: Зернові корми є основними концентрованими кормами, охоче поїдаються тваринами, мають високу перетравність (76-90%), широко використовуються в годівлі тварин для балансування раціонів за енергією і протеїном.

За хімічним складом зернові корми розподіляють на: багаті вуглеводами – зерно злакових (пшениця, ячмінь, овес, жито, кукурудза, просо, сорго); багаті протеїном – зерно бобових (горох, боби кормові, люпин, соя, чина) і багаті жиром – насіння олійних культур (соняшник, льон, ріпак, суріпиця).

Всі зернові містять високий рівень сухої речовини (85–90 %). Злакові зернові містять 10–14 % сирого протеїну, 2–5 % сирого жиру, 3–10 % клітковини, 60–80 % БЕР, 2–6 % золи. Зернові бобові містять 20–35 % сирого протеїну, 2–4 % сирого жиру (за 118 винятком сої, яка може містити до 20 %), 6–15 % сирої клітковини, 25–55 % БЕР, 3–5 % сирої золи. Загальна поживність зернових кормів є високою (1,0–1,4 корм. од. або 9,2–12,1 МДж обмінної енергії). Протеїнова поживність злакових зернових в основному є низькою (50–80 г перетравного протеїну на 1 корм. од.), бобових – високою (150–200 г – на 1 корм. од.).

Зернова маса, що утворюється при збиранні врожаю, неоднорідна. Окрім повноцінного зерна, в її склад входить певна кількість неповноцінних і зіпсованих зерен основної культури, насіння інших культурних і дикорослих рослин, мінеральні і органічні домішки, мікроорганізми, а іноді і шкідники комор. В той же час при будь-яких операціях із зерном (заготівля, переробка, зберігання) необхідно знати якість даного зерна, щоб забезпечити об'єктивний розрахунок з постачальниками і оптимальне використання. На зерноприймальні пункти зерно поступає партіями.

Партія – будь-яка кількість однорідного за якістю зерна (зернової маси), засвідченого одним документом і призначеного до одночасного приймання, здачі, відвантаження або зберігання в одній ємності. Розмір партії може бути різним – від одного або декількох мішків до ешелону, проте однорідність партії за органолептичними ознаками зерна основної культури (по формі, забарвленню) обов'язкова. При оцінці визначають ряд показників, що характеризують партію зерна в цілому, – органолептичні властивості, вологість, вміст домішок, натуральність, відсутність або наявність комірних шкідників. Крім того, обов'язково досліджують якість зерна основної культури: величина і вирівненість, у плівчастих культур – плівчастість, склоподібність і інші властивості зерна, що враховуються при переробці.

Якість зерна визначають органолептично безпосередньо на місці зберігання і в лабораторії. Органолептична оцінка має важливе значення, оскільки остаточна думка про гідність продукту харчування можна отримати тільки при споживанні його в їжу. Нормальне зерно будь-якої культури має характерні для неї природне забарвлення, блиск, запах і смак. Ці показники легко змінюються за несприятливих умов дозрівання, прибирання, перевезення, порушенні режимів сушки і зберігання.

Органолептична оцінка зерна

Основний зразок беруть з різних місць і на різній глибині сховища спеціальним щупом. Відібране зерно старанно перемішують і способом квадрата формують середню пробу масою 500 г. Якщо зерно міститься в мішках, то основний зразок беруть у різних місцях з 10 % їх кількості.

Господарське оцінювання якості фуражного зерна проводять на місці зберігання при денному світлі за схемою.

Схема органолептичної оцінки зерна

1. Вид і сорт зерна _____
2. Колір і блиск _____
3. Запах _____
4. Смак _____
5. Тривалість зберігання _____
6. Вологість _____
7. Натура _____
8. Чистота _____
9. Зараження комірними шкідниками _____
10. Кислотність _____
11. Категорія _____

Колір і блиск зерна залежать від умов його збирання та зберігання і бувають типовими для певного виду й сорту. Доброякісне свіже зерно має гладеньку блискучу поверхню. При тривалому зберіганні (2–3 роки), а також при незадовільних умовах зберігання зерно стає тьмяним, матовим. Нерівномірність кольору зерна (плямистість, потемніння верхівок) зумовлена його намоканням і розвитком на ньому плісені та мікроорганізмів. Зморщена поверхня буває в нерозвиненого зерна або пошкодженого заморозками, а також при проростанні й самозігріванні.

Колір зерна визначають за денного освітлення на синьому або голубому папері. Доброякісне зерно має колір, властивий кожній культурі. Так, для свіжого зерна ячменю і вівса характерний світло-жовтий колір, своєрідний блиск. Шкірка його легко відокремлюється від зерна. Потемніння поверхні зерна і верхівок, втрата блиску свідчить про те, що воно зберігається тривалий час або зібране за несприятливих погодних умов, вологе, на ньому можуть розвиватися гриби і бактерії. Якщо зерно дуже темне і з плямами на поверхні і на кінцях, то його не можна згодувати без попередніх досліджень і спеціальної обробки.

Запах зерна можна визначити кількома способами: розтирають між долонями; перекидають з однієї купи в іншу (затхлий запах утримується, комірний зникає); насипають третину склянки зерна, заливають гарячою водою і зверху накривають чистим склом. Через 2–5 хв. скло знімають і визначають запах. Запах якісного зерна приємний (свіжий соломистий). При тривалому зберіганні зерно набуває комірною запаху, який не знижує його якості і зникає після провітрювання. За несприятливих умов зберігання стан зерна змінюється внаслідок ураження його цвіллю або гнильними бактеріями. Запах плісені зникає після сушіння і провітрювання зерна. Затхлий і гнильний запахи стійкі і передаються продуктам переробки зерна, що свідчить про ураження його не тільки на поверхні, а й усередині. Проросле або самозігрите зерно набуває солодового, а пошкоджене комірними шкідниками – особливого нудотного запаху.

Запах визначають як у цілому, так і у подрібненому зерні. Для цього беруть у жменю зерно, зігрівають його видихуванним повітрям і досліджують на наявність сторонніх для якісного зерна запахів. Якщо запах зерна не виражений, то зерно насипають у склянку, заливають гарячою (60–70°C) водою, накривають склом! через кілька хвилин, зливши воду, визначають запах. Доброякісне зерно має специфічний, приємний зерновий запах, який утворюється під час його дозрівання. За тривалого зберігання з'являється комірний запах, але він швидко зникає під час провітрювання зерна. За зберігання в приміщеннях з високою вологістю зерно набуває неприємного затхлого гнильного запаху. За ураження його спорами сажкових грибів відчувається запах оселедця, комірними шкідниками – медовий, гризунами – мишачий. Слід пам'ятати, що зерно легко вбирає різні неприємні запахи (бензин, медикаменти), тому в одному приміщенні їх зберігати не можна.

Смак зерна визначають, коли за запахом важко визначити його свіжість. Для цього обливають його кип'яченою водою і, прополоскавши рот, розжовують. Доброякісне зерно жита й пшениці має молочно-солодкуватий смак, воно склеюється у роті в тісто, а вівса й проса – гіркуватий смак. Солодкий смак має поросле і промерзле зерно, кислий – самозігрите. Гіркомого смаку зерно набуває при розкладанні жиру і частково білка внаслідок псування. Інколи його зумовлює наявне в зерновій масі гірке насіння бур'янів. Зерно, уражене довгоносиком має гіркий смак, а борошняним кліщем – солодкувато-медовий.

Під час визначення смаку треба переконатись, що зерно не уражене бактеріями і грибами. До і після визначення смаку проб рот споліскують водою. Враховуючи колір, запах і смак, можна визначити тривалість зберігання зерна. За тривалого зберігання (кілька років) зерно втрачає блиск (матове зерно), темніє, на ньому з'являються темні плями, воно набуває неприємного запаху і смаку. Зерно з підвищеною вологістю швидко псується та уражається пліснявою та бактеріями. Таке зерно зберігати не можна.

Сипучість зерна визначають на місці його зберігання. Беруть рукою у нижній частині зернової купи невелику кількість зерна з верхнього шару купи. За доброї сипучості утворену ямку вибраного рукою зерна швидко заповнює (засипає) зерно з верхньої частини. Сипучість свідчить про чистоту зерна і відсутність вологи.

Тривалість зберігання зерна визначають за кольором, блиском, запахом і смаком. При тривалому зберіганні зерно стає плямистим, тьмяніє, запах його зникає або стає мишачим. Шкірка погано відділяється від зерна, смак стає гіркуватим. Свіжість зерна точніше можна установити за його кислотністю.

Вологість зерна встановлюють лабораторним методом. У господарствах це роблять органолептично кількома способами, зокрема стискуванням його у жмені. Сухе зерно при цьому хрустить і коле руку, при розкушуванні зубами кришиться, а вологе – зморщується. Сухе зерно важко піддається розрізуванню ножом навпіл, частини його відскакують у різні боки, а вологе ріжеться легше і частини його не відскакують. Сире зерно роздавлюється. Вологість сухого зерна не перевищує 14 %, середньої сухості – 14–17 %, вологого – від 17 до 20 %, сирого – більше 20 %. З підвищенням вологості зерна в ньому інтенсивніше відбувається процес дихання, внаслідок чого зростають втрати поживних речовин. Зерно високої вологості уражується цвілью і гниллю. Вологість зерна визначають вологоміром.

Нормальна вологість зерна різних культур 15–16 %. У виробничих умовах вологість зерна можна визначити на місці його зберігання. Якщо половинки розрізаної ножом зернини відскакують — зерно сухе (близько 15 %), залишаються на місці — вологе, а плющяться — вологе (вологість близько 20 %). Якщо сухе зерно стискувати у жмені, воно колотиме шкіру долоні.

Натура зерна – це маса 1 л зерна у грамах. Вона залежить передусім від його форми і розміру, довге зерно має меншу натуру, ніж коротке. Виповнене зерно містить більше поживних речовин, отже має високу натуру і, навпаки, щупле, із розвинутими оболонками – низьку. Визначають її метричною пуркою.

За натурою зерно поділяють на три групи: високонатурне, середньонатурне і низьконатурне (табл.34).

Натура деяких зернових кормів, г/л

Натура	Овес	Ячмінь	Пшениця
Висока	Більше 480	Більше 605	Більше 850
Середня	420-460	545-605	730-850
Низька	Нижче 420	Нижче 545	Нижче 730

При високих врожаях натура зерна підвищується. Низьконатурним є щупле зерно, а також самозіріте й пошкоджене комірними шкідниками.

Засміченість зерна визначають за допомогою сита. Засміченість може бути в разі поганого очищення зерна від сміття під час збирання врожаю і появи різних паразитів зерна в зернових кучах під час складського зберігання.

Однорідність зерна залежить від домішок іншого зерна в основній партії. Наприклад, серед зерна ячменю може міститися пшениця чи овес і навпаки, серед пшениці — жито та інші рослини. Для згодовування тваринам часто використовують зернові суміші в різних співвідношеннях. Різні види зерна можуть бути однорідними (без домішок).

Чистоту зерна визначають за вмістом у ньому різних домішок, або засміченістю. Для цього відважують 25–200 г зернової маси залежно від розміру зерен (проса беруть менше, бобів – більше) і розсипають на чорному папері. Шпателем і пінцетом розділяють масу на фракції: чисте зерно, смітні та зернові домішки. Кожну фракцію зважують і виражають у відсотках від маси наважки. До смітних відносять усі домішки, що проходять крізь сито з отворами певного діаметра для кожної культури: мінеральні (земля, пісок тощо); насіння бур'янів, серед якого виділяють насіння шкідливих і отруйних рослин; шкідливі (сажка, ріжки, кукіль п'янкий тощо); цвіле, гниле, явно зіпсоване зерно; органічні у вигляді соломи, колосків, полови. До зернових домішок належать зернини інших культур та пошкоджені (биті, роздавлені), пророслі, щуплі даної культури.

Зараженість комірними шкідниками (борошняні кліщі, комірний довгоносик, хлібний точильник, комірна міль та ін.) встановлюють методом підрахунку їх в 1 кг зерна із середнього зразка. Після витримування протягом 10–15 хв. при температурі 15–25 С зерно висипають на чорний папір і підраховують кількість шкідників. Для виявлення прихованого зараження із середнього зразка беруть підряд 50 цілих зерен і, розколовши їх уздовж, розглядають крізь лупу. При наявності личинок, лялечок, жучків зерно вважають зараженим і визначають відсоток їх.

Кислотність (в градусах) – судять по ступеню розкладу вуглеводів і жирів. 1⁰ кислотності дорівнює 1 мл 0,1Н розчину луку, який йде на нейтралізацію кислот в 100 г зерна;

3⁰ – нормальне зерно;

3,5–4,5⁰ – початок псування (розклад речовин);

- 5,5° – не підлягає довгому зберіганню;
- 7,5° – не можна зберігати;
- 9,5° – зіпсуте (при годівлі – обережність).

За результатами визначення окремих показників, зерно відносять до однієї з таких трьох категорій:

➤ *доброякісне* – нормального кольору, блиску, з гладенькою поверхнею, високонатурне, ціле; смітних домішок не більше 8 %, у тому числі шкідливих не більше 1%; не заражене комірними шкідниками, без гнилих, цвілих і пророслих зерен; вологість – не більше 16 %;

➤ *підозріле* – трохи уражене грибами і бактеріями, забруднене землею або піском, незначно загниле, містить не більше 16 % пророслих зерен разом із шкідливими домішками, має затхлий або солодовий запах та вологість понад 16%; уражене комірними шкідниками. Таке зерно перед згодовуванням тваринам необхідно сушити, промивати або пропарювати;

➤ *браковане* – непридатне для згодовування тваринам, пошкоджене цвіллю і грибами, чорне, гниле, сильно заражене комірними шкідниками, містить багато мінеральних і шкідливих домішок, які неможливо відділити.

Для більш повного оцінювання фуражного зерна проводять його лабораторний аналіз. Згідно із стандартом, у фуражному зерні допускається до 15% зернових домішок, до 5% смітних, у тому числі 1% мінеральних, 0,2 % шкідливих усіх видів.

Таблиця 35

Норма природних втрат зерна під час зберігання, %

Найменування продукції	Терміни зберігання	У складах		На майданчиках
		насіпом	у тарі	
Пшениця, жито, ячмінь	до 3 місяців	0,07	0,04	0,12
	до 6 місяців	0,09	0,06	0,016
	до 1 року	0,115	0,09	-

Зернові корми, які за результатами органолептичної оцінки та лабораторних досліджень визнані непридатними до згодовування, використовують для годівлі тварин після 120 відповідної підготовки і при контролі ветеринарних спеціалістів. Так, зерно з підвищеною кислотністю при ознаках доброякісності за іншими показниками можна використати в годівлі тварин не більше 1/3 добової даванки концентрованих кормів. За наявності інших ознак недоброякісності, зерно оброблюють термічно (варять, пропарюють) і після цього обмежено згодовують великій рогатій худобі.

Корми, якість яких не можна покращити, не підлягають згодовуванню, їх використовують на добриво. Зерно, що забруднене зерновими та шкідливими домішками, насінням шкідливих та отруйних рослин, уражене комірними шкідниками або ж те, що містить отруйні речовини (вика – вицин і веціанін, люпин – люпинін, люпадинін та ін., соя – інгібітор трипсину,

гемаглютинін, сапонін тощо), перед згодовуванням тваринам підлягає обов'язковому подрібненню до стану тонкого помелу та термічній обробці і згодовується обмежено. Негативні наслідки (отруєння і навіть загибелі) можливі при згодовуванні тваринам кормів, уражених різними формами грибкової мікрофлори і обумовлені їхніми токсинами та продуктами розпаду білків.

Завдання 1. Дайте оцінку якості зернового корму (індивідуальне завдання) і зробіть висновок про його придатність до згодовування

Завдання 2. Визначити натуру зразку в зерна (пшениці, гороху, кукурудзи, ячменю, тощо).

Завдання 3. Провести порівняльну оцінку поживної цінності зерна злакових і бобових культур за даними довідникових таблиць.

Питання для самоконтролю:

1. На які групи розподіляють зернові корми?
2. Який хімічний склад і поживність зернових?
3. За якими показниками оцінюють якість зернових кормів?
4. На які категорії поділяють зерно?
5. Що таке натура зерна?
6. Які існують способи підготовки зернових до згодовування?
7. Назвіть зернові корми, що містять шкідливі та отруйні речовини та способи їх усунення.
8. Які залишки борошномельного та олійного виробництв використовуються в годівлі тварин?
9. Яка норма природних втрат зерна під час зберігання?
10. Які орієнтовні добові даванки зернових кормів сільськогосподарським тваринам?

Лабораторне заняття № 7

Тема: БОРОШНЯНІ КОРМИ, МАКУХИ І ШРОТИ

Мета: ознайомитися з класифікацією та методами органолептичної оцінки борошняних кормів, висівок, макух, шротів та їх доброякісності.

Теоретичне обґрунтування: При переробці зернових культур на борошно та крупи отримують відходи борошномельного виробництва у вигляді висівок та борошнистого пилу. Найбільш поширеним залишком борошномельної промисловості є **висівки**. Усі вони, окрім вівсяних, містять більше протеїну, жиру, клітковини і мінеральних елементів, ніж вихідне зерно. Особливо багаті висівки на фосфор, комплекс вітамінів групи В та клітковину, хоча й менш поживні порівняно з вихідним зерном. З підвищенням ступеня помелу в висівках збільшується вміст протеїну, жиру, клітковини і золи за рахунок зниження вмісту БЕР. Висівки – високо гігроскопічні і погано зберігаються, особливо за підвищеної вологості. В годівлі тварин найчастіше використовують пшеничні та житні висівки. Висівки отримують як побічний продукт при помелах зерна у борошно. Вони складаються з подрібнених частинок оболонки зерна різних розмірів з домішками зародка, алеїронового шару і ендосперму. В залежності від виду помелу і виходу борошна кількість висівок при переробці пшениці може досягати від 11,5–18,5%, а при переробці жита – від 2 до 18 % від маси зерна, яке надходить у переробку.

Орієнтовна добова даванка висівок для дійних корів становить близько 1–2 кг. Масло, одержане з молока корів, яким згодовують висівки, характеризується високими технологічними і смаковими якостями. У коней висівками можна замінити до половини даванки вівса. У годівлі свиней і птиці висівки через високий вміст клітковини застосовуються менше. Частіше їх згодовують свиноматкам. До складу кормових сумішей і комбікормів тваринам, залежно від виду, віку і продуктивності, пшеничні висівки вводять у кількості 10–40%.

Пшеничні висівки – це один з найбільш доступних джерел харчових волокон. Однак їх використовують, в основному, як компонент комбікормів, а також у натуральному вигляді для корму тварин. В 1 кг висівок міститься 8,7–9,3 МДж обмінної енергії або 0,8–0,9 корм. од., близько 100 г перетравного протеїну. Висівки бідні кальцієм і натрієм, багаті калієм, фосфором, вітамінами групи В (за винятком В₁₂) не містять каротину та вітаміну Д. Пшеничні висівки позитивно впливають на процеси травлення та якість молочної продукції. При згодовуванні їх у вигляді пійла, вони діють послаблююче, а у сухому вигляді – попереджують проноси.

Вимоги до якості висівок кормових наведено у таблиці 36.

ДСТУ 3016-95 Висівки кормові пшеничні і житні

Показники	Характеристики і норма	
	Висівки пшеничні	Висівки житні
Зовнішній вигляд	Сухий сипучий продукт без щільних грудочок	
Запах	Характерний висівкам без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Колір	Червоно-жовтий з сіруватим відтінком	Сірий з коричневим або зеленуватим відтінком
Масова частка вологи, %, не більше	15,0	15,0
Масова частка сирого протеїну, %, не менше	14,0	14,0
Масова частка сирі клітковини, %, не більше	9,0	4,5
Кислотне число жиру, мг КОН, не більше	50,0	50,0
Зараженість і забрудненість шкідниками	не допускається	не допускається
Токсичність	не допускається	не допускається

Борошнистий пил – відходи від переробки зерна на крупи, що являє собою суміш борошна і висівок. Склад його не постійний і залежить від сторонніх домішок, особливо ґрунту. Найпоживнішим є білий борошняний пил, менш цінний – сірий (використовується комбікормовою промисловістю), чорний – непридатний до згодовування (містить до 50% ґрунту). Згодовують борошняний пил залежно від його якості, але не більше 5% від даванки концентрованих кормів.

Загальна поживність цих кормів 8,6–11,4 МДж обмінної енергії, 0,9–1,2 корм. од., вміст протеїну в 1 кг від 80 до 200 г. борошнистий пил оцінюють органолептично: колір – коричнево-сірий (пил кормовий пшеничний), жовто-червоний з сіруватим відтінком (висівки пшеничні), сірий з коричневим або зеленуватим відтінком (висівки житні); запах – приємний, хлібний без ознак плісняви; смак – прісний, солодкий, приємний, без сторонніх присмаків; кислотність не більше 50 Т, вологість не більше 15 %, шкідливі домішки не більше 0,05 %, в т.ч. сажки і ріжків (окремо або разом) – 0,05 %; гірчаку і в'язелю – 0,04; мінеральних домішок – не більше 0,8 %, складські шкідливі і металеві домішки з гострими кутами відсутні. Колір підозрілих борошнистих кормів невластивий кольору основного корму, запах слабкий, затхлий, пліснявий, солодкуватий або запах оселедців, смак солодкий, солодовий або кислий (у кормів з підвищеною вологістю та уражений складськими комірниками). Згодовують такі корми в незначній кількості після відповідної

волого-термічної обробки тільки повновіковим не племінним тваринам. Недоброякісні борошністі корми мають сильний запах цвілі та гнилі, кислий та гіркий смак. Вони дуже уражені різними формами грибів.

Відходами переробки насіння олійних культур на олію є **макуха і шрот** – цінні високопротеїнові корми, що містять до 40 % перетравного протеїну та мають 10,9–15,5 МДж/кг обмінної енергії або 0,9–1,3 корм. од./кг. Макуху одержують при виробництві олії шляхом пресування прогрітого, очищеного зерна олійних культур, шрот при екстрагуванні (вимиванні) олії із розмеленого зерна за допомогою органічних розчинників (бензину, ефіру, гексану та інших). Розрізняють макуху і шрот соняшникові, льонові, соєві, ріпаківі, бавовникові. Шрот цінніший білковий корм, ніж макуха (40–45 сирого протеїну проти 30–35%), але бідніший на жир (0,5–2 % проти 7–9% у макусі). Макуха та шрот містять багато фосфору (6–9 г в 1 кг), калію, магнію, вітамінів групи В за низького рівня вітамінів Д і Е та відсутності каротину

Залишки олійноекстракційного виробництва. Насіння (зерно) олійних культур рідко використовують для годівлі тварин у натуральному вигляді. Відходами його переробки на олію є макуха і шрот – цінні високопротеїнові корми, що містять до 40–45% сирого протеїну високої біологічної цінності та мають енергетичну поживність 10,9–15,5 МДж/кг OE_{BPH} (0,9–1,3 к.од./кг).

Макуху одержують під час добування олії з насіння олійних культур за допомогою пресування. При використанні гідравлічних пресів макуха має форму плиток, а шнекових – форму черепашок. Вміст жиру в ній становить відповідно 7–8 і 2,5–4%.

У разі видалення жиру із подрібненого насіння олійних культур за допомогою жиророзчинників (гексан, бензин), одержують шрот, вміст жиру в якому становить 1–1,5%. При цьому насіння не нагрівають до високої температури, і біологічна цінність протеїну шротів вища, ніж макухи

Соняшникові макуха і шрот, отримані після переробки насіння невисокої якості, можуть містити антитрипсин. Цей інгібітор є і в продуктах переробки сої, в якій також містяться і інші антипоживні речовини – гемоглютинін, ферменти – ліпоксидаза, уреаза, ціаногенні глюкозиди та антивітамінні фактори. Ляна макуха містить багато пектинових речовин і є дієтичним кормом. Шрот цієї властивості не має. Крім того, якщо в насінні льону багато недозрілого насіння, то при розмочуванні макухи глюкозид лінамарин під дією ферменту лінази переходить у синильну кислоту. Тому краще згодувати їх сухими або запареними (при температурі 600 С ліназа інактивується). Макуха і шрот із насіння ріпаку, гірчиці та інших хрестоцвітих містять глікозиди (глюконапін, синалбін, ерукову кислоту). Глюкозиди при розмочуванні макухи теплою водою розщеплюються ферментом тирозином і утворюють отруйні продукти (для інактивації потрібна теплова обробка).

Органолептична оцінка борошняних кормів, висівок, макух, шротів

Під час органолептичної оцінки висівок оглядається весь середній зразок. Визначають зовнішній вигляд, колір, запах.

Зовнішній вигляд визначають візуально, при хорошому освітленні, порівнюючи зразки, які досліджують з описом цього показника в стандартах.

Колір висівок визначають, порівнюючи досліджуваний зразок з еталоном або з описом у стандарті.

На чисту суху дощечку (або скло) розміром 50×150 мм насипають дослідні висівки масою 3–5 г і висівки устанавленого зразка. Гладенькою лопаткою або ребром скла розрівнюють (без зміщення) обидві порції висівок з таким розрахунком, щоб вийшов шар завтовшки 5 мм і обидва зразки стикалися між собою. Потім поверхню висівок згладжують і, накривши скляною пластинкою, спресовують. Ребром лопатки або скла зрізують краї спресованого шару, так щоб на дощечці залишилася плитка висівок у вигляді прямокутника, після чого визначають колір за сухою пробою. Потім дощечку з висівками, обережно нахиливши, занурюють у посудину з водою. Після припинення виділення бульбашок повітря дощечку виймають, дають висівкам обсохнути протягом 2–3 хв., визначають колір за мокрою пробою.

Для визначення **запаху** беруть 20 г висівок, висипають на чистий папір, зігрівають диханням і досліджують на запах. Для посилення відчуття запаху висівки пересипають у стакан, обливають гарячою водою при температурі 60 °С, потім воду зливають і визначають запах.

Таблиця 37

Оцінка якості пшеничних висівок

Показники	Дослід	Вимоги ДСТУ
<i>Органолептичні показники</i>		
Зовнішній вигляд		
Запах		
Колір		
<i>Фізико-хімічні показники</i>		
Масова частка вологи, %		
Масова частка сирого протеїну, %		
Масова частка сирі клітковини, %		
Кислотне число жиру, мг КОН		
Кислотність, град		
Масова частка золи, %		
Маса металомангнітної домішки, мг/кг		
Зараженість і забрудненість шкідниками		

Висівки мають слабкий специфічний запах. Не допускаються запахи плісняви, затхлості та інші сторонні запахи, що виникають через погане зберігання висівок і переробку недоброякісної сировини.

Якість висівок оцінюють органолептично за кольором, запахом, смаком і вологістю.

Колір висівок визначають при денному освітленні на чорному або синьому папері. Доброякісні висівки сірі з коричнюватим або зеленкуватим відтінком, що залежить від їхнього виду. Чим світліші висівки, тим у них більший вміст борошна і вища його якість.

Запах доброякісних висівок приємний, хлібний. Його визначають так, як і зерна (зігрівають у руці або заливають гарячою водою). Несвіжі висівки мають затхлий запах, а зіпсовані злежуються і мають сильний затхлий і гнильний запах. Без спеціальних досліджень і обробки їх згодувати тваринам не можна.

Смак якісних борошняних кормів приємний, солодкуватий, без сторонніх присмаків, а зіпсованих – гіркий або кислий.

Вологість висівок можна визначити під час огляду на місці зберігання.

На основі органолептичної оцінки **макуху і шрот** поділяють на три категорії: доброякісні, підозрілі і недоброякісні. Доброякісні макуха і шрот не містять домішок (метал, пісок), мають характерний для виду колір, смак та запах. Вологість не повинна перевищувати 10%. Підозрілі макуха і шрот містять домішки (металеві, мінеральні), мають затхлий запах, гіркуватий смак, частково уражені цвілью. Недоброякісні макуха і шрот загнили, сильно уражені цвілью, мають гіркий смак.

Вологість макух і шротів визначають у лабораторних умовах. Нормальна вологість лляної і соєвої макухи, кукурудзяного шроту повинна бути не більше 11%, соєвого шроту – 10, соняшnikової макухи – 8,5, а бавовникової – 9%.

Підвищений вміст золи вказує на недостатнє очищення олійного насіння від мінеральних домішок, а соняшникових – від лушпиння.

Якість лляної макухи визначають також за ослизненням. У стакан засипають одну чайну ложку подрібненої макухи, заливають 10 ложками гарячої води, перемішують і залишають постояти. Якісна лляна макуха дає ніжну драглисту масу.

Щоб визначити наявність гірчиної олії у макусі ріпаку, свиріпи, гірчиці та інших, у склянку набирають невелику кількість подрібненої макухи, заливають її гарячою водою (70–75°C) до консистенції рідкої каші, накривають і через 20–30 хв визначають інтенсивність запаху. Сильний гірчичний запах свідчить про наявність гірчиної олії.

Соняшnikова макуха і шрот, особливо із насіння невисокої якості, можуть містити антитрипсин. Цей інгібітор присутній і в продуктах переробки сої. Крім того, в соєвій макусі та шроті наявні й інші антипоживні речовини – гемаглютинін, ферменти – ліпоксидаза, уреаза тощо.

Соеву макуху і шрот в годівлі свиней та птиці використовують залежно від вмісту в ньому ферменту уреазу. Щоб його позбутися, соєві боби піддають тостуванню, пропускаючи через них насичену водяну пару за температури 100–150°C.

Таблиця 38

Якісні показники соняшникової макухи і шрота

Показник	Макуха	Шрот
Документ, що регламентує якість	ДСТУ 80-96	ДСТУ 11246-96
сирий протеїн (в перерахунку на СР), не менше % *	38,0	39,0
вологість, не більше % *	8,5	7-10
сира клітковина (в перерахунку на СР), не більше % *	20,0	23,0
сира зола не розчинна в соляній кислоті (в перерахунку на СР), %	1,0	1,0
сирий жир, %	5,0-6,0	до 1,0
лізін, %	1,27	1,20
метіонін, %	0,83	0,83
триптофан, %	0,49	0,43
треонін, %	1,34	1,31
кальцій, %	0,32	0,37
фосфор, %	0,65	0,65
енергетична цінність для птиці, ккал/кг**	2380	2120
енергетична цінність для свиней, МДж/кг**	12,1	9,22
колір *	від сірого до коричневого	сірий з корич- невим відтінком
запах	без сторонніх запахів	
форма	черепашка або розсип	розсип

У разі вмісту в тостованому шроті 0,1–0,2 од. уреазу, його вводять до складу комбікормів у кількості 15–20%, якщо 0,2–0,3 од. – до 8%.

Ляна макуха містить багато пектинових речовин і є дієтичним кормом. Шрот цієї властивості не має. Крім того, якщо в насінні льону багато недозрілого, то при розмочуванні макухи глюкозид лінамарин під дією ферменту лінази переходить у синильну кислоту. Тому краще згодувати їх сухими або запареними (за температури 60°C ліпаза інактивується).

Макуха і шрот із насіння ріпаку, гірчиці та інших капустяних містять глюкозиди (глюконапін, синалбін, ерукова кислота та ін.). Вони при розмочуванні макухи теплою водою розщеплюються ферментом тирозином і утворюють отруйні продукти (для інактивації потрібна теплова обробка).

До складу бавовникової макухи і шроту входить госсипол, шкідливий для всіх видів тварин. Частково він руйнується під час варіння макухи або шроту з борошном злакових (4:1). Згодувають ці продукти в помірній кількості у збалансованих раціонах.

Завдання 1. Дайте оцінку якості зернового корму (індивідуальне завдання) і зробіть висновок про його придатність до згодовування

Завдання 2. Визначити натуру зразку в зерні (пшениці, гороху, кукурудзи, ячменю, тощо).

Питання для самоконтролю:

1. Які залишки борошномельного та олійного виробництв використовуються в годівлі тварин?

2. Дайте характеристику пшеничним висівкам.

3. Дайте характеристику борошністому пилу.

4. Які основні показники поживності, висівок, макухи, шротів?

5. За якими показниками оцінюють якість пшеничних висівок?

6. Які відмінності макухи від шротів?

7. Назвіть вимоги державних стандартів до борошністих кормів.

8. Яким вимогам державних стандартів повинні відповідати доброякісні макухи і шроти?

9. Які антипоживні речовини можуть містити макухи і шроти і їх способи усунення?

10. Які орієнтовні добові даванки зернових кормів, висівок, макухи або шроту сільськогосподарським тваринам?

Лабораторне заняття № 8

Тема: ВОДЯНИСТІ КОРМИ

Мета: ознайомитися з класифікацією та із зразками водянистих кормів, проведенням органолептичної оцінки меляси, бурякового жому, барди, пивної дробини, пивних дріжджів, виноградних та фруктових вичавок, їх поживністю та методами визначення кормових якостей.

Теоретичне обґрунтування: До **водянистих кормів** належать меляса, буряковий жом, м'язга, барда, пивна дробина, пивні дріжджі, виноградні та фруктові вичавки.

Меляса – густа рідка темно-бура маса (згущений патоковий розчин, який залишається після кристалізації цукру), з питомою масою 1,40–1,44 г/см³. Це вуглеводистий корм, що містить майже 50% цукру. Основна цінність меляси полягає в наявності цукру, до складу якого входить трисахарид – рафіноза, а також в її високій перетравності. Вона багата на зольні елементи, особливо солі калію й натрію. У натуральному вигляді мелясу не згодовують. Перед використанням її розводять з теплою водою у співвідношенні 1:3–4 (3–4 частини води на одну частину меляси). Розчином здобрюють грубі корми, силос і сінаж. Використовують мелясу і при виробництві комбикормів. Граничними добовими даванками меляси вважаються, кг/голову: доросла велика рогата худоба і коні – до 2; молодняку старше року – до 1; молодняку до року – до 0,5.

При отриманні крохмалю із зерна кукурудзи залишком виробництва є **глютен** – білок відділений в процесі переробки від інших частин (крохмаль, жир, клітковина). Цей корм містить 50–65% сирого протеїну особливо багатого на метіонін і цистин. Крім того, у глютені міститься велика кількість каротиноїдів і натурального пігменту – ксантофілу, що надає жовтого забарвлення жовтку яйця і шкірі птиці. Вводять глютен до складу комбикормів у кількості до 8% за масою.

М'язга як залишок крохмального виробництва буває картопляна, кукурудзяна та пшенична. Це водянистий вуглеводистий корм (містить до 80% води), який погано зберігається. Згодовують його відразу після одержання або силосують чи висушують. Енергетична цінність м'язги невисока, протеїн в ній майже відсутній. Згодовують її тваринам у суміші з кормами, багатими на протеїн (зернобобові, макуха, шрот тощо). Свіжу і силосовану м'язгу згодовують переважно великій рогатій худобі у такій кількості за добу, кг/голову: коровам – до 20; молодняку на відгодівлі – 8–10. Свиням згодовують у вареному вигляді у кількості 5–10 кг на голову за добу. Пшеничну і кукурудзяну м'язгу переважно сушать, у свіжому вигляді згодовують рідше.

Буряковий жом згодовують тваринам як вуглеводистий корм. Свіжий жом являє собою водянистий корм, який за енергетичною цінністю дещо

поступається коренеплодам (1,13 МДж/кг ОЕ_{ВРХ}). Через високий вміст води (до 90%) він швидко псується, тому його силосують або сушать. Згодують жом переважно великій рогатій худобі у кількості: дійним коровам – до 20 кг, молодняку на відгодівлі – 40, молодняку старше року – до 20 кг, , для овець на відгодівлі 5–7 кг, свиням 3–8 кг. Тільним коровам у сухостійний період згодують в обмеженій кількості, а бугаям-плідникам його давати не рекомендується.

Кислий жом містить до 12% сухої речовини, в якій переважають органічні кислоти. Як свіжий, так і кислий жом використовують переважно для відгодівлі великої рогатої худоби.

У сухому жомі близько 14% води. За енергетичною цінністю він наближається до концентрованих кормів (10–11 МДж/кг ОЕ_{ВРХ}), проте бідний на перетравний протеїн (3,8 %) і фосфор (0,12 %). Використовують його як компонент комбікормів або (у невеликій кількості) в суміші з концентрованими кормами. Свиням і птиці сухий жом згодують у складі комбікормів у кількості не більше 10 % за масою.

Тривала годівля худоби жомом у великій кількості може призвести до порушення обміну кальцію і фосфору та захворювання тварин на остеомалюцію. Щоб запобігти хворобі, до раціону із жомом потрібно вводити корми багаті на фосфор (висівки, макуху) та мінеральні речовини (препарати мікроелементів і вітамінів або премікси), щоб відношення фосфору до кальцію було 0,5–0,75.

Барда – залишок при дистиляції спирту із браги. Вона буває картопляна, житня, кукурудзяна, мелясова. Свіжу або силосовану барду, переважно із картоплі і зерна, згодують разом із сухими, бідними на протеїн кормами худобі на відгодівлі. Для нейтралізації молочної та оцтової кислот до барди додають крейду і вапно. Добре використовувати для запарювання кормів.

Пивна дробина – відходи пивоварного виробництва, до складу яких входять нерозчинні залишки пророслого зерна (ячменю) і вода. Згодують пивну дробину свіжою або висушеною. Під час зберігання вона швидко пліснявіє. Добре давати цей корм разом із подрібненою соломою та половою.

Пивні дріжджі як залишок пивоварного виробництва – джерело протеїну, вітамінів групи В і фосфору. Свіжі (рідкі) дріжджі містять близько 21 % сухої речовини, 13 % протеїну, 1% жиру, 1 % клітковини, 4 % безазотистих екстрактивних речовин, 2 % золи. Поживність 1 кг пивних дріжджів — 0,25 к. од. і 8 г перетравного протеїну. Протеїн дріжджів – біологічно повноцінний і за складом наближається до протеїну тваринних кормів. Тому вони дуже корисні для молодняку всіх видів тварин з урахуванням їхнього віку та живої маси. Дійним коровам можна згодувати по 5–15 кг рідких дріжджів, а свиням – 1–1,5 кг на добу. Проте свіжі дріжджі погано зберігаються і на виробництві їх сушать.

Солодові ростки утворюються при пророщуванні зерна ячменю для виготовлення солоду у виробництві пива. За вмістом протеїну вони

переважають зерно ячменю, але поступаються перед ним за енергетичною цінністю. Солодові ростки добре поїдаються тваринами усіх видів. Дійним коровам із розрахунку на одну голову їх згодують 1–2 кг на добу, молодняку великої рогатої худоби і свиням – до 0,5 кг.

Виноградні та фруктові вичавки використовують переважно для жуйних тварин. Поживність 1 кг виноградних і яблучних вичавок становить 0,04 і 0,16 к. од. та 4–5 г перетравного протеїну відповідно. До раціону корів їх вводять до 12 кг, худобі на відгодівлі – 20, вівцям – до 2,5 кг на добу.

Зберігаються вони погано, тому на великих заводах їх сушать і готують борошно. Всі види водянистих кормів бажано згодувати тваринам у свіжому вигляді після одержання із заводів, з часом ці корми псуються, вражаються різними видами грибів і через деякий час стають непридатними для згодовування сільськогосподарським тваринам.

Харчові відходи кухонь та їдалень мають досить широкий діапазон коливань поживності. Вони мають здатність до швидкого загнивання та псування, тому їх потрібно відразу згодувати або попередньо проварювати, або автоклавувати.

Водянисті відходи зазначених виробництв погано зберігаються, тому їх слід зразу після одержання згодувати або використовувати як компонент у складі силосованої маси чи висушувати. Доброякісні водянисті корми згодують тваринам за зоотехнічними нормами. Якість їх визначають за кольором, запахом, консистенцією і кислотністю. Колір і запах у них специфічні для кожного виду і змінюються у разі закисання, запліснявіння чи гниття. Зіпсовані водянисті корми використовувати забороняється. Годівниці після згодовування водянистих кормів, незалежно від їх якості, треба систематично очищати й мити, не допускаючи нагромадження в них залишків.

Завдання 1. Визначення якості меляси

Під час органолептичної оцінки *меляси* оглядається весь середній зразок. Визначають зовнішній вигляд, колір, запах, смак, розчинність.

Зовнішній вигляд і колір меляси визначають візуально, порівнюючи досліджуваний зразок з еталоном або з описом у стандарті.

Для визначення *запаху* мелясу наливають у хімічну колбу з притертою пробкою об'ємом 250 см³ на 3/4 її об'єму. Колбу з вмістом закривають пробкою і витримують у приміщенні протягом 1 години. Запах визначають на рівні краю колби відразу після її відкриття.

Для визначення *смаку* на технічних вагах зважують 25 г меляси і розчиняють її в 100 см³ гарячої дистильованої води. Отриманий розчин охолоджують до температури 20±1 С і визначають смак.

Для визначення *розчинності у воді* на технічних вагах зважують суху чисту хімічну склянку об'ємом 200 см³. У склянку доливають мелясу масою 100 г і додають до неї 100 см³ дистильованої води. Меляса повинна легко розчинятися в будь-яких співвідношеннях у гарячій і холодній воді. Результати визначень заносять у табл. 39.

Оцінка якості відходів цукрового виробництва

Найменування показників	Дослідні дані	Вимоги ДСТУ
<i>Органолептичні показники</i>		
Зовнішній вигляд		
Запах		
Колір		
Смак		
Розчинність у воді		
<i>Фізико-хімічні показники</i>		
Величина рН		
Густина, г/см ³		
В'язкість, Па/с		
Температура застигання, °С		
Масова частка сухих речовин, %		

Питання для самоконтролю:

1. Які корми відносять до водянистих?
2. Які корми є відходами цукрового, спиртового і крохмального виробництва?
3. Яка поживність водянистих кормів?
4. Які орієнтовні даванки коренебульбоплодів, жому, меляси, барди, м'язги сільськогосподарським тваринам?
5. Дайте визначення терміну «пивна дробина»?
6. Які відмінності бурякового жому від меляси?
7. Дайте характеристику виноградним та фруктовим вичавкам?
8. Назвіть органолептичні показники оцінки якості відходів цукрового виробництва?
9. Назвіть фізико-хімічні показники оцінки якості меляси?
10. В якому вигляді бажано згодовувати водянисті корми?

Лабораторне заняття № 9

Тема: КОМБІКОРМИ ТА ПРЕМІКСИ

***Мета:** ознайомитися з технологією виробництва основних видів комбікормів та преміксів, їх поживністю та органолептичною оцінкою визначення їх якості. Вимоги до комбікормів для різних груп тварин.*

Теоретичне обґрунтування: Комбікорми (комбіновані корми) – являють собою суміш подрібнених кормів і добавок, підібраних з урахуванням науково обґрунтованих потреб тварин певного виду і віку в поживних речовинах для забезпечення повноцінного живлення. При доборі інгредієнтів для комбікормів враховують умови найефективнішого використання тваринами поживних речовин кожного виду введених кормів. У разі змішування різних компонентів, вони взаємно доповнюють один одного окремими елементами поживності, й за відповідної комбінації досягається оптимальний рівень енергії, протеїну, амінокислот, мінеральних елементів, вітамінів для задоволення фізіологічних потреб організму. У такому вигляді максимально використовуються поживні речовини, і продуктивність тварин підвищується на 10–15 і навіть – 25–30%.

Рецептуру комбікормів розробляють на основі сучасних знань про потребу тварин у поживних речовинах. Кожному рецепту комбікорму, призначеному для окремого виду тварин, присвоюється певний номер. Згідно з інструкцією, встановлено такий порядок нумерації: для курей – 1–9; індиків – 10–19; качок – 20–29; гусей – 30–39; цесарок і голубів – 40–49; свиней – 50–59; великої рогатої худоби – 60–69; коней – 70–79; овець – 80–89; кролів і нутрій – 90–99; хутрових звірів – 100–109; ставової риби – 110–119 і для лабораторних тварин – 120–129.

У межах кожного виду тварин рецептам присвоюється порядковий номер. Вид комбікорму позначається літерами: ПК – повнораціонний комбікорм, К – комбікорм-концентрат, П – премікс, БВД – білково-вітамінна добавка, БВМД – білково-вітамінно-мінеральна добавка. Комбікорми, передбачені для тварин у спецкомплексах, мають особливі індекси: КС – для свиней і КР – для великої рогатої худоби.

Номер рецепта складається з двох чисел, перше з яких означає вид і виробничу групу тварин, друге – порядковий номер рецепта у межах даної

групи. Для тварин кожної групи розроблено по кілька рецептів комбікормів. У них вказано вміст окремих компонентів у відсотках, а кількість вітамінів, мікроелементів та інших мікродобавок, які додані в комбікорм, показані в грамах або міліграмах із розрахунку на 1 т чи 1 кг комбікорму.

В Україні виробляють повнораціонні комбікорми, комбікорми-концентрати, БВД, БВМД і премікси.

Повнораціонні комбікорми збалансовані за всіма поживними

речовинами залежно від групи тварин, їх випускають переважно для птиці, свиней, хутрових звірів (сухий корм), кролів і у невеликій кількості – для коней, овець і великої рогатої худоби.

Комбікорми-концентрати доповнюють основний раціон із грубих і соковитих кормів необхідною кількістю протеїну, мінеральних речовин, вітамінів, їх виготовляють для великої рогатої худоби, свиней, овець, коней.

БВД і БВМД містять концентровані високопротеїнові корми (макуха, шрот, дріжджі, зернобобові тощо), а також препарати вітамінів, макро- і мікроелементів та інші біологічно активні речовини. Їх уводять до складу комбікормів, які виробляють на основі власного фуражного зерна, а також як доповнювачі при балансуванні раціонів із грубих, соковитих і зернових кормів безпосередньо у господарствах. Відсоток уведення БВД і БВМД у зернову дерть вказують на етикетці (постачається з добавками). У свилярстві БВД додають до зернової суміші у кількості 15–20%, у скотарстві – 20–25% залежно від групи тварин і складу кормів.

Згодувати БВД і БВМД тваринам у чистому вигляді не можна.

Премікси – це суміш біологічно-активних речовин (вітамінів, мікроелементів, амінокислот, антиоксидантів, фармакологічних препаратів тощо) з наповнювачем (шрот, висівки, крейда). Їх уводять до складу комбікормів, білково-вітамінних добавок, замінників незбираного молока у кількості 0,5–3%. Премікси бувають вітамінні, мінеральні, вітамінно-мінеральні, лікувальні та ін.

При розробці рецептури преміксів особливої уваги надають підбору наповнювача, який має відповідати певним вимогам (гарна сипучість, незлежуваність, адгезивність, бути кормовим засобом). За складом наповнювачі поділяються на прості, до складу яких входить тільки носій, та складні – входить носій та розбавник.

Комбікорм випускають у розсипному і гранульованому вигляді. Розсипний комбікорм при транспортуванні самосепарується: важчі частинки осідають на дно, і корм стає нерівноцінним за вмістом поживних речовин в окремих місцях.

Зберігають комбікорми у сухих приміщеннях. Комбікорми, призначені для молодняку і птиці, дозволено зберігати протягом місяця з дати виготовлення, решту комбікормів і БВМД зберігають не більше двох місяців. За більш тривалого зберігання і за високої вологості необхідна перевірка на токсичність.

Сировина для комбікормової промисловості повинна відповідати відповідним зоотехнічним вимогам. Так вологість зерна кукурудзи, вівса, пшениці, жита, гороху повинна бути не більше 16 %, ячменю - 15,5%, проса - 15%, вики – 17%, зернової сумішки – 15%. Вміст вологи в комбікормах не повинен перевищувати 14,5 – 15%, а білково-вітамінних добавок – не більше 14%. Для виробництва розсипних і гранульованих комбікормів у спеціалізованих господарствах застосовують обладнання ОЦК-4 і ОЦК-8 продуктивністю 4 і 8 т/год. Обладнання ОЦК-8 має 2 розмелювальні-

змішувальні блоки з лініями завантаження сировини, блок приготування БВД, блок рідких добавок, блок мінеральних добавок, блок гранулювання. Обладнання ОЦК-4 має аналогічні лінії, а відрізняється тим, що має один розмелювально-змішувальний блок. В ОЦК-4 для гранулювання використовується гранулятор комбікормів ОГК-3, а в ОЦК-8 – обладнання для пресування кормів ОПК-2А. До малогабаритних комбікормових агрегатів, що виготовляють розсипні комбікорми із зерна і БВД промислового виробництва належать: установка УМК-Ф-2; агрегат АКМ-1, КА-4; ЗН-5 та інші. Більшість із них мають бункери для висхідних компонентів, механізм дозування, дробарку, змішувальний шнек і механізм вивантаження. Агрегат АКМ-1 бункерів немає. Компоненти в дробарку тут надходять через перекидні заслінки дозувального шнека. Якщо компонент не потребує подрібнення, він через заслінку відразу ж поступає в змішувач. Орієнтовна технологічна карта виготовлення комбікорму концентрату для корів із кормів власного виробництва протягом 7-годинного робочого дня наведена в таблиці 40.

Таблиця 40

Технологічна карта виготовлення 50 тонн комбікорму для корів

Операції	Технологічні процеси	Показник
1.	Виявити наявність і кількість компонентів на складах і розрахувати рецепт комбікорму, дні	попередні
2.	Завезення на завод потрібної кількості компонентів, дні	—
3.	Підготовка компонентів і заповнення ними дозаторів, години	8-10
4.	Регулювання подачі компонентів з усіх дозаторів згідно рецепту комбікорму, год.	до 11
5.	Початок виготовлення комбікорму, контроль за дією дозаторів, год.	11
6.	Періодичне поповнення дозаторів підготовленими компонентами	протягом зміни
7.	Накопичення виготовленого комбікорму в бункері, завезення його у склад ферми, зважування	—
8.	Контроль за роботою дозаторів	постійно
9.	Контроль за повною очисткою всіх дозаторів від компонентів	у кінці зміни

Оцінюють комбікорми за вмістом поживних речовин (зовнішнім виглядом, кольором, смаком, запахом, ступенем помолу зерна, наявністю домішок). Вологість комбікормів для птиці не повинна перевищувати 13 %, комбікормів для інших тварин – 14,5 %. Вміст металевих частин з гострими

краями в комбікормах не допускається, шкідливих домішок у вигляді насіння куколю, ріжок, гірчаку і в'язелю в комбікормах для відлучених порослят, 126 свиноматок другого періоду поросності і підсисних, телят до 6 місяців, бугаїв-плідників не повинно бути.

В решти комбікормах допускається не більше 0,05 % ріжок, не більше 0,04 % гірчака і в'язеля. Цілого зерна в комбікормах-концентратах (залежно від виду) не повинно бути більше 0,3–0,7 %, в повнораціонних комбікормах – не більше 0,3–0,5 %, в тому числі насіння дикоростучих рослин – не більше 0,1 %. Комірних шкідників (павукоподібних і комах) в комбікормах допускається не більше 5 екземплярів в 1 кг.

Органолептична оцінка визначення якості комбікорму та преміксів

Зовнішній вигляд, колір і запах мають відповідати показникам введених доброякісних кормів. Не допускається ознак псування, плісняви, затхлого і гнильного запаху. За невиразного запаху беруть наважку не менше 20 г, поміщають у фарфорову чашку, покривають склом і ставлять на попередньо нагріту водяну баню, витримують 5 хв, після чого визначають запах.

Колір комбікорму залежить від компонентів, які входять до його складу. За зовнішнім виглядом він частіше буває сірого кольору з різними відтінками. Так, комбікорм, що містить багато кукурудзи, має жовтуватий колір, трав'яного борошна – сіро-зеленуватий.

Для визначення **запаху** комбікорму беруть наважку масою не менше 20 г і висипають на чистий папір. Для посилення запаху її вміщують у фарфорову чашку, накривають склом, ставлять на попередньо нагріту водяну баню і прогривають протягом 5 хв., після чого визначають запах. Запах комбікорму відповідає набору компонентів. При наявності в комбікормі рибного борошна він має запах сушеної риби.

Кислотність комбікорму має не перевищувати 5° Т. Визначають її, як і кислотність зерна.

Комбікорм за підвищеної вологості самозігрівається і набуває гіркокого смаку внаслідок окиснення жирів до альдегідів, кетонів і оксикислот, які надають йому специфічного запаху зіпсованого жиру та гіркий смак.

Вологість комбікорму визначають висушуванням або за допомогою вологоміра. Вона не повинна перевищувати 14–15 %, а БВД – 14 %. У комбікормах, які згодують в осінньо-зимовий період, допускається підвищення вологості до 15,5 %. При підвищеній вологості якість комбікорму вважається сумнівною і потребує перевірки.

Свіжість комбікорму встановлюють за датою його виготовлення, зазначеною в сертифікаті, та строками зберігання. Комбікорм для молодняку і птахів можна зберігати в металевих бункерах протягом місяця з дня виготовлення, інші, а також БВД – не більше 2 місяців, а ті, що містяться у мішках, – не більше тижня.

Залежно від призначення комбікорми бувають: крупного (2,6–1,8 мм),

середнього (1,8–1,0 мм), дрібного (1,0–0,2 мм) помелу.

Ступінь помелу можна визначити за залишками комбікорму на ситах з отворами діаметром 5; 3 і 2 мм, масу яких виражають у відсотках. При тонкому помелі залишок на ситі з отворами діаметром 2 мм становить не більше 5%, з отворами діаметром 5 мм – не допускається. При середньому помелі залишок на ситі з отворами діаметром 5 мм не допускається; при крупному – на ситі з отворами діаметром 3 мм становить не більше 35 %, а з отворами діаметром 5 мм – не більше 5 %. Визначають ступінь помелу на лабораторному розсіві, в якому сита встановлюють у послідовності зменшення розміру отворів зверху донизу. Залишки на ситах зважують і виражають масу їх у відсотках від загальної наважки. Якщо у проходах сит виділені нерозмелені зерна, їх зважують і також виражають у відсотках від загальної наважки.

Наявність шкідливих домішок у комбікормах визначають, як і для використаної сировини. Вміст металічних часток з гострими краями – у комбікормі не допускається. Шкідливих домішок, таких як кукуль, пажитниця, сажка та інших, може бути не більше, ніж у зерні. Не допускається наявність ріжків, насіння гірчаку і в'язеля у комбікормах для відлучених порослят, свиноматок другого періоду поросності, телят до 6-місячного віку. У решті комбікормів допустимо не більше 0,04% гірчаку і в'язеля (окремо чи разом). Цілого зерна у комбікормах-концентратах не повинно бути більше 0,3–0,7%, у повнораціонних – не більше 0,3–0,5%, у тому числі насіння бур'янів – не більше 0,1%. Комірних шкідників у комбікормах допускається не більше 5 особин на 1 кг комбікорму.

Величину помелу визначають просіюванням 100 г комбікорму через набір сит з отворами діаметром 1, 2, 3 і 5 мм, розміщених у порядку зменшення отворів зверху донизу. Залишок на кожному із сит зважують з точністю до 0,1 г і виражають частку кожної фракції у відсотках.

Кількість комірних шкідників встановлюють так, як в зерні і борошнистих кормах. Для визначення **зараженості комбікорму комірними шкідниками** 0,5–1 кг його просівають крізь сита: верхнє пробивне з отворами діаметром 2 мм і нижнє дротяне № 80. Прохід нижнього сита розсипають тонким зрідженим шаром на склі або дошці, розрівнюють і злегка ущільнюють накладанням аркуша паперу або сухого чистого скла для одержання шару товщиною 1–2 мм з рівною поверхнею. Потім крізь лупу із збільшенням у 5–10 разів ретельно розглядають поверхню шару комбікорму. Поява на ній здуттів та борозенок свідчить про ураження комбікорму кліщами. Підраховують їх кількість і результат виражають з розрахунку на 1 кг продукту.

Зразки комбікорму температурою нижче 15°C перед визначенням пошкоженості підігрівають.

Металомагнітні домішки виявляють за допомогою магніту.

Вміст кухонної солі в комбікормах не повинен перевищувати встановленої норми (з урахуванням вмісту хлоридів у кормах): для птахів – 0,7 %, для молодняка тварин – 1 %, для дорослої худоби – 1,5 %. Щоб

визначити її вміст, беруть 5 г комбікорму, вміщують у мірну колбу об'ємом 200 мл і заливають дистильованою водою на 3/4 об'єму колби. Протягом 30 хв. вміст колби періодично сильно збовтують. Доводять розчин у колбі водою до мітки, фільтрують, потім 50 мл фільтрату вміщують у конічну колбу і титрують 0,1 н розчином нітрату срібла за наявності 2–3 крапель 10 %-го розчину хромату калію до утворення не зникаючого осаду червоно-бурого кольору. Розрахунок проводять за формулою:

$$X = a \times 0,005844 \times U \times 100 : b \times c,$$

де X – вміст кухонної солі, %;

a – кількість 0,1 н розчину нітрату срібла, витраченого на титрування, мл;

$0,005844$ – кількість хлориду натрію, що відповідає 1 мл 0,5 н розчину нітрату срібла, г;

U – об'єм рідини у мірній колбі, мл;

b – кількість фільтрату, взята для титрування, мл;

c – наважка комбікорму, г.

Доброякісний комбікорм має бути однорідним за складом і за кольором та запахом відповідати набору компонентів без ознак псування (затхлості, цвілі, гниття). Вміст металомангітних домішок допускається у межах 10-25 мг на 1 кг продукту, при цьому металевих домішок з гострими краями не повинно бути. Комірних шкідників може бути не більше 5 екземплярів в 1 кг комбікорму.

При реалізації комбікорму з заводського складу видається сертифікат, у якому зазначається завод-виготівник, дата виготовлення, призначення комбікорму для тварин певного виду і вікової групи, рецепт і поживність. Якщо комбікорм збагачений мінеральними добавками, то зазначається їхня кількість та склад.

Рецептура кожного комбікорму зазначається в супровідному документі – сертифікаті. У ньому вказані також: назва заводу, який виробляє комбікорм; дата виготовлення; номер рецепта; види кормів, що входять до складу комбікорму; компоненти та їх кількість (у % від маси комбікорму); поживність та дози біологічно активних речовин (мікроелементи, вітаміни, антибіотики), на які збагачений комбікорм.

Правила відбору середньої проби комбікормів здебільшого збігаються з наведеними для зерна.

Під час органолептичної оцінки **преміксів** звертають увагу на зовнішній вигляд, колір і запах.

Зовнішній вигляд у преміксів порошкоподібний, однорідний, сипучий, без злежаних грудок.

Колір залежить від наповнювача і мінеральної добавки. Якщо наповнювачем є висівки, колір преміксу буде світло-коричневим, а якщо

крейда — білим.

Запах преміксів специфічний і залежить від їхнього складу.

Гнильний, затхлий, плісневий або прогірклий запах свідчить про їхню зіпсованість, використання преміксів у такому стані не допускається. Доброякісність кожної партії преміксів і придатність їх для згодовування тваринам після 2–3 місяців зберігання треба визначати спеціальними дослідженнями у лабораторіях ветеринарної медицини.

Схема органолептичної оцінки комбікорму

Вид _____
 Колір _____
 Вологість _____
 Свіжість _____
 Ступінь помелу _____
 Зараженість комірними шкідниками _____
 Наявність металоманітних домішок _____
 Висновок _____

Завдання 1. Визначити вологість, колір, запах, смак, вміст складових частин, які можна побачити неозброєним оком, наявність шкідників і плісняви, ступінь помелу в зразку комбікорму та преміксу.

Завдання 1. Розробити рецепт комбікорму-концентрату для годівлі корів у зимовий період. Компоненти: кормове зерно ячменю, пшениці, гороху, соняшникова макуха. Поживність 1 кг комбікорму: кормових одиниць-1,2, перетравного протеїну – 135 г, клітковини – 45 г, кальцію, 2-2,5 г, фосфору 5-6 г.

Таблиця 41

Склад і поживність комбікорму для корів

Компоненти	% (кг)	ЕКО	Перетр. протеїн, г	Клітко вина, г	Кальцій, г	Фос фор, г
Дерть ячмінна						
Дерть пшенична						
Дерть горохова						
Макуха соняшникова						
Кухонна сіль						
Всього						
Поживність 1 кг						

Завдання 2. Розрахуйте, яка кількість білково-вітамінної добавки необхідна

для приготування комбікорму концентрату, якщо в БВД міститься 32% сирого протеїну, в зерні – 11%, а в комбікормі повинно бути 13%. **Завдання 3.** Визначити вологість, колір, запах, смак, вміст складових частин, які можна побачити неозброєним оком, наявність шкідників і плісняви, ступінь помелу в зразку комбікорму.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке комбікорм та його характеристика?
2. Які види комбікормів виготовляє комбікормова промисловість та нормативні вимоги до оцінки їх якості?
3. Назвіть показники органолептичної оцінки комбікорму?
4. Як поділяють комбікорми залежно від призначення?
5. Які вимоги до комбікормів та преміксів для різних груп тварин?
6. Як визначити зараженість комбікорму комірними шкідниками?
7. Дайте характеристику преміксам?
8. Від чого залежить колір преміксів?
9. В якій кількості вводять до складу комбікормів зерно злакових, бобових культур, макухи, сухі корми тваринного походження, кормові дріжджі, мінеральні добавки?
10. Як розрахувати кількість БВМД, яку потрібно ввести до складу зерна власного виробництва, щоб збалансувати кормо сумішку за вмістом протеїну?

Лабораторне заняття № 10

Тема: СПОСОБИ РОЗРАХУНКУ ПОТРЕБИ У КОРМАХ

Мета: визначення потреби господарства в кормах для виробництва продукції тваринництва за структурою річного раціону і витратами кормів на її одиницю.

Теоретичне обґрунтування: Застосовують два способи визначення планової потреби в кормах для продуктивної худоби і птиці. Перший спосіб передбачає використання даних щодо середньорічного поголів'я худоби за статеві-віковими групами і нормативи річної потреби різних видів кормів на одну голову. Нормативи визначають виходячи із збалансованих за перетравним протеїном та іншими поживними речовинами добових раціонів на літній і зимовий періоди за планової продуктивності.

При поточному плануванні раціони складають відповідно до прийнятих у господарстві типів годівлі, а також з урахуванням фактичної наявності кормів на початок планового року, передбачуваних обсягів виробництва кормів у плановому році, можливостей їх придбання і надходження. Планову потребу окремих видів кормів у фізичній масі з певних видів тваринницької продукції переводять у кормові одиниці. Шляхом ділення загальної кількості кормових одиниць на запланований обсяг виробництва продукції або середньорічне поголів'я худоби визначають планову витрату кормів у кормових одиницях на 1 ц продукції або на одну голову худоби.

Важливою умовою підвищення ефективності тваринництва є планування витрат кормів на одиницю продукції в меншому розмірі порівняно з середніми фактичними витратами за останні роки за рахунок забезпечення тваринництва більш повноцінними кормами, підвищення якості кормів, застосування вітамінів, мікроелементів та інших хімічних засобів і біопрепаратів.

У разі застосування другого способу потребу в кормах визначають за плановими даними виробництва окремих видів тваринницької продукції, нормами витрат кормових одиниць на виробництво одиниці продукції і раціональної для умов конкретного господарства структури кормів. За вмістом кормових одиниць у 1 ц фізичних кормів обчислюють потребу в них у натуральному виразі.

Розрахунок потреби в кормах

Потреба в кормах обчислюється виходячи з середньорічного поголів'я тварин в господарстві і річних норм потрібного корму. Норми корму встановлюються з наявності кормів і забезпечення повноцінної годівлі тварин. З метою забезпечення худоби кормом на випадок не урожаю чи стихійного лиха при визначенні потреби в них господарства обчислене

значення збільшують на величину страхового фонду в розмірі 10%. Одночасно визначають поживність кормів в кормових одиницях.

Для характеристики кормової бази для тваринництва визначають ступінь забезпеченості поголів'я худоби всіма видами кормів, тобто складають баланс кормів. Для цього встановлюють забезпеченість поголів'я тварин концентрованими, грубими кормами (сіно, солома), соковитими і зеленими кормами. Розрахунок потреби в кормах для тварин приведений в табл. 42.

Розрахунок забезпеченості тварин сіном

Загальна потреба в сіні складає _____ ц. З природних сіножатей, на площі _____ га при урожайності _____ ц/га валовий збір становить _____ ц. Враховуючи коефіцієнт переводу ($k=0,25$) зеленої маси в сіно одержимо його _____ ц. Порівнюючи одержане значення з загальною потребою в сіні робимо висновок, що його нестача становить _____ ц. Цю нестачу плануємо покрити за рахунок посіву трав. При урожайності багаторічних трав _____ ц/га посівні площі сіяних трав на сіно становитимуть _____ га.

Розрахунок потреби в сінажі

Загальна потреба в сінажі складає _____ ц. Цей сінаж отримаємо за рахунок посіву багаторічних трав. При урожайності зеленої маси _____ ц/га площа багаторічних трав складатиме _____ га.

Розрахунок забезпеченості тварин силосом

Посів цукрових буряків в господарстві плануємо на площі 10% від площі ріллі, тобто _____ га. При урожайності цукрових буряків _____ ц/га валовий збір становитиме _____ ц. Побічна продукція (гичка) складає 25% зібраного урожаю коренів, тобто _____ ц. Зібрану гичку плануємо використати наступним чином: на силос - _____ ц; на зелений корм - _____ ц.

При загальній потребі силосу _____ ц, нестача становить _____ ц. Нестачу силосу покриваємо за рахунок посіву кукурудзи на силос. При урожайності зеленої маси кукурудзи 280 ц/га, площа її становитиме _____ га.

Розрахунок забезпеченості тварин коренеплодами

Загальна потреба кормових коренеплодів складає _____ ц. При урожайності _____ ц/га їх площа становить _____ га.

Розрахунок потреби у зелених кормах для заготівлі кормів на зиму

Період використання зелених кормів для худоби в Україні триває 160 днів, приблизно з 10 травня до 10-15 жовтня. В раціонах корів трава може становити 70-80 % його енергетичної поживності.

Потреба в кормах для тварин

Види та групи тварин	Середньорічне поголів'я	Концентровані, к = 1,16			Сіно, к = 0,5			Сінаж, к = 0,2			Солома, к=0,3			Кормові коренеплоди, к=0,12			Силос, к=0,2			Зелені корми, к=0,18			
		Норма на голову	Всього, ц	В корм. од.	Норма на голову	Всього, ц	В корм.од.	Норма на голову	Всього, ц	В корм. од.	Норма на голову	Всього, ц	В корм.од.	Норма на голову	Всього, ц	В корм.од.	Норма на голову	Всього, ц	В корм.од.	Норма на голову	Всього, ц	В корм.од.	
Корови, нетелі																							
Молодняк понад 1 рік																							
Молодняк до 1 року																							
Разом																							
Свиноматки																							
Кнурі-плідники																							
Ремонтний молодняк																							
Поросята 2-4 місяці																							
Свині на відгодівлі																							
Разом																							
Коні																							
Всього																							
Страховий фонд 10%																							
Загальна потреба																							

У середньому в зелених кормах міститься 70–85% води; у сухій речовині трав залежно від виду рослин і фази їх вегетації: сирого протеїну 12–25%, жиру – 2–5, сирі клітковини –14–30, безазотистих екстрактивних речовин – 40–50 і сирі золи – 9– 11%. Перетравність органічної речовини зелених кормів сягає 70–75, протеїну – до 80%, а поживність 1 кг у середньому становить 0,18–0,20 к. од. та 14–28 г перетравного протеїну, який має високу біологічну повноцінність. Вони також багаті на каротин (40–60 мг/кг), вітаміни Е, К та групи В і забезпечують потребу тварин (передусім травоядних) у поживних речовинах, маючи одночасно найнижчу собівартість

кормової одиниці. Орієнтовні норми споживання трави: корови – 55–70 кг, нетелі – 35–45, бугаї-плідники – 30–40, молодняк віком до року – 15–20, старше року – 20–35, свинюматки – 8–10, підсвинки старше 4 міс – 4–5, вівці – 6–8, коні – 40–50, птиця – 0,07 кг. У процесі вегетації змінюється співвідношення. Для одержання кормів високої якості (1-го та 2-го класів) їх починають збирати у ранні строки, коли перетравність сухої речовини перевищує 65 %, тобто злакові - у фазу виходу в трубку, бобові - на початку бутонізації. Для заготівлі зелених кормів в господарствах використовують силосозбиральні комбайни; косарки, подрібнювачі тощо. Зелені корми є сировиною для приготування консервованих кормів (сіна, сінажу, силосу, трав'яного борошна). Для безперервного надходження зелених кормів протягом усього літнього періоду складають схему зеленого конвеєра. Визначення подекадної потреби в кормах проводиться за даними середньомісячного поголів'я тварин різних статевих-вікових груп та добової потреби в зелених кормах. Подекадне надходження зелених кормів визначають за графічною моделлю конвеєра. Згідно даної моделі ранньою весною планують використовувати зелену масу капустяних (озимої суріпиці, озимого ріпаку, тифону), озимого жита й пшениці. Пізніше починають використовувати зелену масу багаторічних бобових трав – конюшини, люцерни, еспарцету, їх сумішок із злаковими; однорічні культури на зелений корм різних строків посіву (вико-овес, кукурудза, суданська трава), трави післяукісних посівів, а восени - коренеплоди та залишки рільництва. Дані про потребу в зеленій масі культур конвеєра на період їх згодовування підсумовують. При цьому дістають загальний показник потреби в зеленій масі з кожної культури або суміші, а потім розраховують площі посіву їх.

Завдання 1. Розробити зелений конвеєр для великої рогатої худоби на період з 1 травня до 10 жовтня поточного року, використавши дані річної потреби у зелених кормах і розбивши її подекадно. Завдання розробити згідно та

Питання для самоконтролю:

1. Які є способи визначення планової потреби в кормах для продуктивної худоби і птиці?
2. Які відмінності у способах визначення планової потреби в кормах для продуктивної худоби і птиці?
3. Що є важливою умовою підвищення ефективності тваринництва?
4. Як визначають потребу в кормах?
5. Як забезпечують худобу кормом на випадок неврожаю чи стихійного лиха при визначенні потреби в кормах?
6. Які показники враховують при розрахунку потреби в кормах для тварин?
7. Як провести розрахунок забезпеченості тварин сіном?
8. Як визначити потребу в сінажі?
9. Який розрахунок забезпеченості тварин силосом?
10. Розрахувати забезпеченість тварин коренеплодами?

Лабораторне заняття № 11

Тема: КОРМОВІ ДОБАВКИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Мета: ознайомитися з класифікацією кормових добавок за призначенням, технологічними процесами їх виробництва та природними джерелами.

Теоретичне обґрунтування: За призначенням кормові добавки поділяються на протеїнові, енергетичні, мінеральні, вітамінні, антибіотики, ферментні препарати, пробіотики, пребіотики, підкислювачі, інгібітори плісняви, адсорбенти токсинів та комбіновані добавки.

На сучасному етапі розвитку науки про годівлю сільськогосподарських тварин виділяють декілька різновидів кормових добавок різного призначення. До протеїнових добавок, зокрема, амінокислотних, можна віднести β -лізин гідрохлорид, β метіонін, Родімет-ІР 99, РодіметАТ-88 (препарати L-метіоніну), Біоліз 60, β -треонін кормовий, Мепрон М 85 та інші.

Серед протеїнових добавок заслуговують на увагу такі: бетаїн (бетафін) – речовина, що виділяється з патоки цукрових буряків. Застосовується в птахівництві та свинарстві, ліпрот СГ-9 — лізин протеїнова кормова добавка, що сприяє підвищенню показників росту, та ін.

За хімічним складом традиційні корми, що використовуються в годівлі сільськогосподарських тварин, не завжди можуть задовольнити їх потребу у окремих макро- та мікроелементах. У зв'язку з цим, для балансування раціонів використовують кальцієві, фосфорні, кальцієво-фосфорні добавки, натрієві солі, солі мікроелементів. Для поповнення нестачі натрію і хлору найчастіше використовують кухонну сіль. Свиням і птиці згодують кухонну сіль подрібненою, ретельно нормуючи її кількість при введенні до комбікормів чи раціонів. Жуйним і коням, крім даванки солі з комбікормами за нормою, забезпечують вільний доступ до солі-лизунця, яку розкладають на вигульних двориках. Кухонної солі згодують молочним коровам 7–8 г на кормову одиницю, молодняку на відгодівлі – 5–7, вівцям – 6–10, свиням – 4–5, а коням – 6–9 г на 100 кг живої маси, птиці – 0,4–0,5 г на 100 г комбікорму. Нестачу кальцію в раціонах поповнюють крейдою (37 % кальцію), вапняками (33 %), подрібненими черепашками (38 %). Останні дають переважно птиці, оскільки вона виділяє мало слини і важко ковтає крейду, яка гігроскопічна. Дефіцит фосфору компенсують за рахунок солей фосфорної кислоти — мононатрійфосфату (23–20 % фосфору) – Ca_2HPO_4 , моно-, діамонійфосфату (25 і 23 % фосфору) — $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

У значній частині мінеральних добавок (табл. 43) містяться кальцій та фосфор. Це трикальційфосфат (32 % кальцію і 14,5 % фосфору), знефторений фосфат (36 % кальцію, 16 % фосфору), фосфорнокислий кальцій одно- і двозаміщені, що містять відповідно 16 % кальцію, 26 — фосфору і 23 — кальцію, 17 % фосфору, кісткове борошно (26 % кальцію і 14 % фосфору) та ін.

Склад мінеральних добавок, %

Добавка	Кальцій	Фосфор	Натрій	Азот
Апатити в середньому	35,5	16,0	-	-
Борошно: черепашки	37,0	-	-	-
мідій	34,4	-	-	-
м'ясо кісткове	51,5	32,1	-	-
Вапняки	32,7	0,1	-	-
Диамонійфосфат	-	23	-	19
Динатрійфосфат	-	20	31	-
Кальцію хлорид	36,1	-	-	-
Кісткова зола	35,0	16,0	-	-
Кісткове борошно	31,6	14,6	-	-
Крейда кормова, марок: А	39,2	-	-	-
Б	38,0	-	-	-
В	36,0	-	-	-
Моноамонійфосфат	-	25	-	12
Монокальційфосфат кормовий	15	22	-	-
Преципітат кормовий	25	19	-	-
Сіль кухонна	-	-	39	-
Трикальційфосфат:				
Вищий сорт	34	18	-	-
1 сорт	30	12	-	-
Фосфат знефторений: з апатитів	33	14	-	-
з фосфатів	34,8	0,1	-	-
Шкаралупа курячих яєць	33,9	0,2	-	-

Джерелом поповнення мікроелементів у годівлі тварин є переважно солі сірчаної й соляної кислот. Нестачу заліза в раціонах 128 компенсують за рахунок залізного купоросу ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), а мідь — за рахунок мідного купоросу ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Найширше застосовують залізовмісні препарати для профілактики анемії у поросят - рідше у телят і ягнят, а також у раціонах молодняку і дорослих тварин за нестачі заліза у кормах. Використовують також сірчаноокислий цинк, сірчаноокислий марганець, йодистий калій, хлористий кобальт та ін.

Тварини отримують вітаміни переважно з кормами, а жуйні, крім того, — ще й у результаті синтезу водорозчинних вітамінів мікроорганізмами в передшлунках У тварин з однокамерним шлунком частково задовольняється потреба організму у вітамінах групи В за рахунок синтезу їх у товстій кишці. За нестачі вітамінів у кормах, особливо взимку, а в умовах промислової технології й улітку, в раціон вводять відповідні вітамінні препарати, які випускає промисловість.

Вітамін А (ретинол). Потреба тварин у цьому вітаміні забезпечується завдяки синтезу його в організмі з каротину. А останній надходить в організм улітку в результаті споживання зелених кормів, а взимку — силосу, сіна, трав'яного борошна. За дефіциту каротину в раціон вводять концентрати

вітаміну А або каротину. Кормовий препарат каротину одержують мікробіологічним шляхом, використовуючи для його синтезу спеціальні раси мікроорганізмів. Це сухий порошок оранжево-червоного кольору. Крім β -каротину з вмістом 0,7–1 % каротиноїдів, із них 85–95 % каротину, препарат містить низку вітамінів групи В.

Мікровіт А — мікрогранульована стабілізована форма ретинолу, яку вводять до складу преміксів і раціонів сільськогосподарських тварин. Вітаміну А у мікровіті 250, 325 або 400 тис. МО в 1 г Олійний розчин ретинол-ацетату. До його складу входять 4,4; 68,6 і 86 г ретинол-ацетату в 1 л рафінованої олії. В 1 мл препарату міститься 90–110 тис., 180–220 і 225–275 тис. МО вітаміну Д. Відеїн-3 – сухий, стабілізований сантохіном препарат вітаміну Д₃. Кількість останнього в препараті – 200 тис. МО в 1 г, строк придатності під час зберігання – 6 міс із дня його виготовлення.

Дріжджі кормові, опромінені ультрафіолетовим промінням, містять 4 тис. МО вітаміну В₂ в 1 г, а також вітаміни групи В. Концентрат вітаміну Е (токофероли). Використовують кормовіт Е-26. Він має світло-коричневий чи чорний колір. Строк зберігання в упакованій коробці — 6 міс.

Тривітамін АДЕ – олійний розчин вітамінів А, Д₃ і Е. В 1 мл розчину 10 тис. МО вітаміну А, 200 тис. МО вітаміну Д₃ і 10 мг вітаміну Е. Із вітамінів групи В налагоджено виробництво вітамінів В₁, В₂, В₃, В₆, холіну, фолієвої кислоти, піридоксину, вітаміну В₁₂ та ін.

Вітамін В₁₂ випускається у формі кормового концентрату КМБ-12 (концентрат метанового бродіння). В 1 кг його міститься 100 мг і більше вітаміну В₁₂, а також 50 – рибофлавіну, 70 – фолієвої кислоти, 125 мг нікотинової й 5 г холіну.

Біовіт (біоміцино-вітамінний концентрат) – це висушена маса міцелію гриба актиноміцету. До його складу входять хлортетрациклін (біоміцин) та вітамін В₁₂. В 1г препарату — 8–9 мкг вітаміну В₁₂ і 40 – 80 мг біоміцину.

Протеїнові та інші добавки. Для жуйних за нестачі протеїну в раціоні частина його може бути поповнена небілковими синтетичними речовинами за умови забезпечення тварин достатньою кількістю енергії, мінеральних речовин і деяких вітамінів. Встановлено, що мікрофлора передшлунків жуйних здатна синтезувати білки з небілкових синтетичних речовин у кількості 25–30 % потреби тварин у білках. У раціонах жуйних використовують сечовину (карбамід), бікарбонат амонію, сірчаноокислий амоній, аміачну воду, моно- і діамонійфосфат та ін.

Сечовина — це білий кристалічний порошок із вмістом 45–46 % азоту. Одиниця маси сечовини еквівалентна 2,6 одиницям протеїну. Давати її тваринам починають поступово – по 5–10 г на голову за добу, збільшуючи щодня кількість до встановленої норми приблизно впродовж 10 днів. Згодують сечовину в суміші з сухими концентрованими кормами або у вигляді розчину з мелясою, здобрюючи грубі корми і силос. Не можна давати її тваринам у водному розчині, оскільки вона швидко розщеплюється уреазою передшлунків до аміаку й спричинює отруєння. Не згодують

сечовину тільки сухостійним коровам, вівцяматкам у другу половину кінності та молодняку жуйних до 6-місячного віку. До раціону лактуючих корів рекомендується вводити сечовини 15–20% потреби в перетравному протеїні, але не більше ніж 150 г на голову за добу, молодняку великої рогатої худоби — 20–25%, 130 тваринам на відгодівлі, дорослим вівцям — 30–35 і молодняку овець – 20–25%. Не можна згодовувати тваринам сечовину з коксохімічних заводів, яку використовують як добриво.

Для сповільнення швидкості розщеплення сечовини у передшлунках жуйних її у гранульованому вигляді покривають плівкою. З цією метою розроблено також технологію одержання карбамідного концентрату – **амідоконцентратної добавки (АКД)**. Подрібнене зерно кукурудзи або ячменю в кількості 70–80% змішують із 15–20% сечовини й 5% бентоніту натрію. Суміш пропускають через екструдер, де під впливом високого тиску (до 30 атм.) і температури (до 150°C і вище) відбувається сплавлення сечовини з крохмалем. Отриману масу подрібнюють на часточки діаметром 3–5 мм, відсівають дрібніші й використовують у виробництві комбикормів.

На основі сухого жому виготовляють також **гранульований амідно-мінеральний жом**. При цьому до сухого жому додають мелясу, сечовину, деякі мінеральні речовини, змішують і гранулюють. Крім сечовини, у годівлі жуйних використовують бікарбонат амонію переважно з кислими кормами і в холодний період року, оскільки він швидко розщеплюється до аміаку. Норма згодовування — 250–300 г на одну голову для дійних корів і до 150 г молодняку.

Для збагачення азотом силосу й жому використовують синтетичну аміачну воду, яка містить 25% аміаку за масою, а 1 мл її еквівалентний 1 г протеїну. На обробку 1 т силосу чи жому витрачають 12 кг аміачної води. Органічні кислоти силосу або жому з'єднуються з аміаком, утворюючи амонійні солі. Корм ретельно змішують з аміачною водою, залишають для вивітрювання решти аміаку, який не прореагував з кислотами, й згодовують, поступово привчаючи до нього тварин. Аміачною водою обробляють солону в скиртах, закритих поліетиленовою плівкою. Це збагачує її азотом і поліпшує перетравлення. Крім того, у годівлі жуйних використовують сірчаноокислий амоній, який містить сірку і зумовлює підвищення рівня використання азоту для синтезу мікробного білка. Сульфат амонію рекомендується давати в суміші з сечовиною в співвідношенні 2–3:1. Жуйним згодовують також біурет, оцтовокислий і молочнокислий амоній, моно-, диамонійфосфат та інші азотисті сполуки. Синтетичні амінокислоти випускає мікробіологічна промисловість. Вони є добавками до комбикормів для свиней, птиці, 131 молодняку великої рогатої худоби та овець. Найширше використовують кормові препарати лізину і метіоніну.

Кормовий лізин виробляють у рідкому та сухому стані. Рідкий кормовий лізин (РКЛ) містить 40–50% сухої речовини і 2–4% лізину, а сухий препарат — кормовий концентрат лізину (ККЛ) – 94–95 % сухої речовини і 9–18% лізину. Промисловість випускає також технічний лізин із умістом 80

— 85% монохлоргідрату лізину. DL-метіонін — сипкий, білий кристалічний порошок, у складі якого 98% чистої речовини. Використовують для виробництва комбікормів. У разі додавання до комбікормів препарати амінокислот попередньо змішують із сухим наповнювачем (висівки, дерть) у співвідношенні 1:4, а потім вносять у комбікорм. Зберігають їх у поліетиленових мішках по 20–25 кг, які вкладають у крафт-мішки або картонні коробки. Для підвищення ефективності використання поживних речовин кормів до них додають ферментні препарати.

Ферменти — це специфічні білки, які діють як біологічні каталізатори. Вони не тільки істотно прискорюють хімічні реакції — синтез чи розщеплення, а й вибірково впливають на певний субстрат. Мікробіологічна промисловість випускає два види ферментних препаратів — грибні й бактеріальні, які поділяють на технічні та очищені.

До **технічних** належать нативні культури без попереднього очищення. Очищені й висушені ферменти мають цифру, яка показує, наскільки цей фермент активніший за неочищений. Залежно від способу вирощування культури (продуценти ферментів) класифікують на поверхневі та глибинні й у назву ферментів додають літери П або Г. Назва ферментного препарату включає назву основного ферменту і його продуцента. Наприклад, **амілосубтилін Г3х** означає, що основним ферментом є амілаза, одержана під час вирощування бактерій субтиліс. Індекс Г вказує, що препарат виготовлено за глибинного вирощування продуцента, а індекс 3х свідчить про те, що за ступенем очищення цей фермент у три рази активніший від неочищеного.

У годівлі сільськогосподарських тварин використовують такі ферментні препарати, як амилоризин Пх (містить амілазу), протосубтилін Г3х (містить комплекс пектиназу) ксилаваморин Г3х (містить геміцелюлозу, целюлозу і пектиназу), мацеробацилін (містить пектолітичні ферменти і целюлазу), целоверидин (містить в основному целюлозолітичні ферменти) та ін. Їх уводять до складу комбікормів або преміксів.

В якості цінної вітамінно-протеїнової кормової добавки в раціонах та комбікормах худоби, птиці, звірів, риб використовують кормові дріжджі. Кормові дріжджі отримують з чистих дріжджових культур, вирощуваних на гідролізатах відходів спиртової, цукрової, деревообробної, целюлозно-паперової промисловості. Кормові дріжджі містять від 40 до 50-55% сирого протеїну. За вмістом незамінних амінокислот (за винятком метіоніну) білок кормових дріжджів наближається до білка кормів тваринного походження. В 1 кг дріжджів міститься 30-35 г лізину. Дріжджі - багате джерело вітамінів групи В. За вмістом їх дріжджі перевершують всі білкові корми, в тому числі і корми тваринного походження. Однак, на відміну від останніх в дріжджах відсутній вітамін В12. Цю особливість дріжджів слід враховувати, особливо при використанні їх в комбікормах і кормосумішах, що складаються лише з рослинних компонентів

Дріжджі сприяють нормальному розвитку мікробіологічних процесів в

рубці корів, що перешкоджає виникненню і розвитку ацидозу, створює потужну буферну систему, стабілізуючу роботу рубця. Використання дріжджів забезпечує утримання піку лактації корови на стабільному рівні на 20-25 діб. Оптимальна доза використання дріжджів в такій якості — 500-800 г на добу перші 40 днів лактації. Дріжджі можна включати в комбікорми і зернові кормосуміші для дійних корів у дозі 5-8% за масою сухої комбікорму. Виявлено позитивний вплив включення дріжджів в корм телятам при використанні кислого силосу. Оптимальна добова доза для телят становить 200-300 г на голову, або 3-5% по масі комбікорму. Проте дріжджі в чистому вигляді погано поїдаються телятами. Тому їх згодовування починають з поступового привчання (поступового збільшення дози) і краще в складі комбікормів чи зернових сумішей. Встановлено, що включення порослим свиноматкам дріжджів в кількості 7% по масі комбікорму сприяє збільшенню багатоплідності з 11,1 до 12,3 порослят, зростанню числа нормально розвинених тварин до опоросу з 8,9 до 11,3 голів. При цьому зменшується кількість слабких тварин з 2,2 до 1,0 голів, знижується число мертвонароджених тварин з 1,6 до 0,5 голів. На тлі використання дріжджів середня маса поросляти при народженні зростала до 1,25 кг при 1,1 кг у контрольній групі, де дріжджі не використовувалися. Застосування дріжджів з першого дня підсисного періоду забезпечує зростання молочності свиноматок з 56,9 до 70,5 кг (маса гнізда порослят у 30 днів). Введення кормових дріжджів в раціони курей-несучок батьківського стада в дозі 4-6% по масі комбікорм дозволило підвищити запліднюваність і виводимість яєць на 10-14,5%. А при використанні дріжджів у комбікормах промислових курей-несучок забезпечило збільшення несучості і маси яєць. Вітамінний фон, створений в організмі завдяки дріжджовій добавці, сприяє збагаченню жовтка яйця комплексом вітамінів. Кормові дріжджі є стимулятором росту м'язової тканини у гусей, уповільнюють процес формування жиру в м'язах, печінці і жирових депо. У результаті м'ясо водоплавної птиці містить менше жиру (на 12-19%) і проявляє властивості дієтичного продукту. Зазначений ефект фіксується при включенні дріжджів в комбікорм в дозі 5-10% або 10-20 г на голову на добу

Кормові дріжджі містять повноцінний білок, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, комплекс вітамінів, ферменти та інші біологічно активні речовини. Протеїн дріжджів за біологічною цінністю переважає рослинні білки і наближається до білків тваринного походження. Під час опромінення ультрафіолетовим промінням сухі дріжджі збагачуються вітаміном D₂. Енергетична цінність їх близька до зернових; кормів, а за вмістом протеїну вони значно переважають їх. Поживність 1 кг сухих дріжджів становить 1,1–1,2 к. од. і 350–400 г перетравного протеїну.

У годівлі тварин використовують дріжджі, отримані при використанні для їх вирощування як харчової, так і нехарчової сировини. Вирощують дріжджі на залишках спиртової промисловості (зернова, картопляна брага,

меляса), відходах гідролізних і сульфїтно-спиртових заводів, целюлозно-паперової промисловості, а також на очищених вуглеводнях (Н-парафінах) нафти, метані тощо. Дріжджі, вирощені на вуглеводнях нафти, на відміну від інших, багатші на протеїн (50–60 %), незамінні амінокислоти, особливо лізин (35–42 г/кг), вітаміни групи В, зокрема В₁₂. Вони відзначаються високою біологічною цінністю і мають назву білково-вітамінного концентрату (БВК), товарна назва якого паприн. Сухі кормові дріжджі використовують переважно в комбікормовій промисловості у виробництві комбікормів для птиці, свиней, телят і ягнят у кількості 3–10 % маси комбікорму.

Одним із варіантів протеїнових добавок для жуйних – амідоконцентратна добавка, яку одержують при екструдюванні подрібненого зерна кукурудзи або ячменю в суміші з сечовиною у співвідношенні 75-80 частин зерна, 15-20-карбаміду і 4-6 частин преміксу. При екструзії крохмаль желатинізується та обволікає частки сечовини і розпад карбаміду до аміаку уповільнюється. До складу комбікорму для жуйних вводять до 10–15 % амідоконцентратної добавки, що підвищує протеїнову поживність комбікорму на 40-60 г з розрахунку на 1 кг комбікорму.

Завдання 1. Визначити добавки з найбільшим вмістом кальцію і фосфору?

Завдання 2. Ознайомитися з технологією виробництва аміноконцентратних добавок, сухих та рідких кормових дріжджів та використанням їх у годівлі сільськогосподарських тварин

Питання для самоконтролю:

1. У яких кількостях до складу комбікормів вводять БВД та премікси?
2. Які препарати мікробіологічного синтезу використовуються в годівлі тварин?
3. Назвіть небілкові азотисті добавки. Яким тваринам і в яких дозах їх можна згодовувати?
4. Якими добавками можна компенсувати в раціонах тварин нестачу Натрію, Кальцію, Фосфору, Сірки, Міді, Кобальту, Йоду, Заліза та інших мінеральних елементів?
5. З якою метою використовують в годівлі тварин кухонну сіль?
6. Які існують обмеження по використанню кухонної соло в годівлі сільськогосподарських тварин?
7. Які ви знаєте препарати водорозчинних та жиророзчинних вітамінів та які є способи їх згодовування?
8. Синтетичні джерела протеїнових кормів.
9. Ферменти якої дії використовуються в годівлі тварин?
10. Який склад мінеральних добавок?

Лабораторне заняття № 12

Тема: ДЕРЖАВНІ, МІЖНАРОДНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКІ СТАНДАРТИ НА КОРМИ ТА КОРМОВІ ДОБАВКИ

Мета: ознайомлення із стандартами на корми для тварин, вимоги системи ISO щодо поживності та якості кормових засобів.

Теоретичне обґрунтування: В Україні приділяється велика увага впровадженню вимог міжнародних стандартів, бо це одна з умов вступу до Європейського Союзу. Розглянемо рівень гармонізації стандартів на сільськогосподарську продукцію, а відповідно методів контролю, вимог безпеки, вимог охорони довкілля тощо (таблиця). Значний вплив на підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин і покращання продукції тваринного походження мають стандарти на корми, комбікорми, кормові добавки.

Стандартизація кормів, білково-вітамінних добавок і преміксів, виготовлених промисловим способом, має велике значення для промислового вирощування тварин і птиці. Таких стандартів в Україні 218: ДСТУ і РСТ УРСР — 86, ГОСТ — 132, тобто частка міждержавних стандартів, які є нерідко застарілими, припадає 60,5 %. Якщо національні стандарти гармонізовано на 41,9%, то міждержавні всього на 2,3 %, а загальний рівень гармонізації дуже низький і складає 17,9 %, причому всі стандарти — на методи контролю показників якості та безпечності продукції. Позитивним є те, що майже для усіх видів тварин і птиці розроблені національні стандарти на повно раціональні комбікорми, які дозволяють забезпечити їхню збалансовану за всіма поживними речовинами годівлю залежно від віку, продуктивності та цільового призначення (табл. 44).

Таблиця 44

Показники якості зерна гороху (ДСТУ 4523:2006)

Показник	Характеристика і норма для гороху за класами		
	1	2	3
Вологість, %, не більше	14	14	14
Зернова домішка, %, не більше пророслі зерна	3	5	15
насіння пошкоджене лисокруткою або гороховою зернівкою	1	3	5
Дрібне насіння, %, не більше	1	1	У межах з/д
Смітна домішка, %, не більше	2,5	5	не обмежено
Зараженість шкідниками	1	1	1
	не дозволено	Н/д крім зараженості кліщем I ст.	

Показники якості зерна пшениці (ДСТУ 3768:2010)

Показник	Характеристика і норма за групами та класами					
	А			Б		б
	1	2	3	4	5	
Вологість, %, не більше	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Натура, г/л, %, не більше	760	740	730	710	690	н/о
Склоподібність, %, не менше	50	40	н/о			
Зернова домішка, %, не більше	5,0	8,0	8,0	10,0	12,0	15,0
зокрема: биті зерна	5,0	5,0	5,0	у межах з/д		
зерна злакових культур	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	у межах з/д
пророслі зерна	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	у межах з/д
Смітна домішка, %, не більше	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
зокрема: мінеральна домішка	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
зіпсовані зерна	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	1,0
зокрема: фізаріозні зерна	у межах зіпсованих зерен					
шкідлива домішка	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5
зокрема: сажка, ріжки	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
триходесма сива	не дозволено					
кукіль	у межах шкідливої домішки					
Сажкове зерно, %, не більше	5,0	5,0	8,0	5,0	8,0	10,0
Масова частка білка в перерахунку на суху речовину, %, не менше	14	12,5	11,0	12,5	10,5	н/о
Масова частка сирії клейковини, %, не менше	28,0	23,0	18,0	не обмежено		
Якість клейковини: група одиниць приладу ВДК	I-II 45-100	I-II 45-100	I-II 20-100	не обмежено		
Число падання, с., не менше	220	180	150	150	130	н/о

Таблиця 46

Показники якості зерна жита(ДСТУ 4522:2006)

Показник	Характеристика і норма за класами			
	1	2	3	4
Вологість, % не більше	14,0	14,0	14,0	14,0
Число падання, с	понад 200	200-141	140-80	менше 80
Натура, г/л, не менше	700	680	660	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 з/д
Смітна домішка, %, не більше	2,0	2,0	2,0	5,0
зокрема: зіпсовані зерна	1,0	1,0	1,0	у межах с/д
кукіль	0,5	0,5	0,5	0,8
мінеральна домішка	0,3	0,3	0,3	1
зокрема: галька	0,1	0,1	0,1	0,2
Шкідлива домішка:	0,2	0,2	0,2	0,2
зокрема: ріжки	0,05	0,05	0,05	0,1
Рігчак 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

Примітка. У разі віднесення партії жити до того чи іншого класу, визначаючи пророслі зерна та число поїдання, перевагу надають числу падання

Таблиця 47

Показники якості зерна тритикале (ДСТУ 4762:2007)

Показник	Норма		
	1	2	3
Вологість, %, не більше	14,0	14,0	14,0
Натура, г/л, не менше	680	650	не нормують
Зернова домішка, % не більше	5,0	7,0	10,0
зокрема: пророслі зерна	3,0	5,0	у межах вмісту з/д
Смітна домішка, %, не більше	2,0	3,0	5,0
зокрема: зіпсовані зерна	0,5	0,5	1,0
фузаріозні зерна	1,0	1,0	1,0
кукіль	0,5	0,5	0,5
мінеральна домішка	0,3	0,5	1,0
шкідлива домішка	0,3	0,3	0,5
зокрема: ріжки і сажка	0,05	0,05	0,1
Сажкові зерна, %, не більше	5,0	5,0	8,0

Таблиця 48

Показники якості зерна кукурудзи (ДСТУ 4525:2006)

Показник	Характеристика і норма для зерна кукурудзи		
	Продукти дитячого харчування	Крупи, борошно	Кормові потреби
	1 клас	2 клас	3 клас
Вологість, %, не більше	14,0	14,0	14,0
Зернова домішка, % не більше	3,0	7,0	15,0
зокрема: пророслі зерна	не дозволено	2,0	5,0
пошкоджені зерна	не дозволено	1,0	1,0
Смітна домішка, % не більше	2,0	2,0	2,0
зокрема: зіпсовані зерна	не дозволено	1,0	1,0
мінеральна домішка	0,3	0,3	0,3
шкідлива домішка	не дозволено	0,2	0,2
зокрема: сажка і ріжки	не дозволено	0,15	0,15
гірчак повзучий і в'язель різнокольоровий	не дозволено	0,1	0,1
триходесма сива, геліотроп опушеноплідний і насіння рицини, амброзія	не дозволено		
Зараженість шкідниками	не дозволено	не дозволено, крім зараження кліщем не вище I ступеня	

Таблиця 49

Показники якості зерна ріпаку(ДСТУ 4966:2008)

Показник	Норма
Вологість, % не більше	7,0
Смітна домішка, %, не більше	2,0
Олійна домішка, %, не більше	6,0
Олійність, % (у сухій речовині), не менше	36,0

Таблиця 50

Класифікація насіння ріпаку

Клас насіння	Масова частка ерукової кислоти в олії, %, не більше *	Глюкозинолатів мкМоль/г, не більше *
вищий	1,5	20
I	5	45
II	Не нормують	
* у сухій речовині		

Таблиця 51

Показники якості зерна вівса (ДСТУ 4963: 2008)

Показник	Для продовольчих			Для кормових потреб
	1-й клас	2-й клас	3-й клас	4-й клас
Вологість, % не більше	13,5	13,5	13,5	13,5
Натура, г/л не менше ніж	520	490	460	не регламентовано
Зернова домішка, % не більше ніж	4,00	6,00	7,00	15,00
зокрема:зерна вівса, віднесені до з/д	2,00	3,00	3,00	у межах з/д
зокрема:пророслі	не дозволено		2,00	5,00
зерна і насіння інших культурних рослин, віднесених до з/ д	1,50	3,00	4,00	у межах з/д
зокрема:зерна ячменю, жита	1,00	1,00	1,00	у межах з/д
Дрібні зерна, %, не більше ніж	3,00	3,00	5,00	не регламентовано
Сміттєва домішка, %, не менше ніж	2,00	2,00	2,00	2,00
зокрема:мінеральна домішка	0,20	0,20	0,30	1,00
зіпсовані зерна вівса та інших культурних рослин	не дозволено		0,50	0,50
вівсюг	0,20	0,50	1,00	у межах с/д
кукіль	0,10	0,20	0,20	0,20
шкідлива домішка	не дозволено		0,20	0,20
зокрема: ріжки і сажка	не дозволено		0,10	0,10
Мертві шкідники (жуки), шт. в 1 кг, не більше ніж	не дозволено		10	15
Зараженість шкідниками	не дозволено	не дозволено, крім зараженості кліщем 1-го ступеня		

Таблиця 52

Показники якості зерна сої (ДСТУ 4964:2008)

Показник	Норма
Вологість, % не більше ніж	12,0
Масова частка білка, в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	35,0
Масова частка олії, в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	12,0
Сміттєва і олійна домішки (разом), % не більше ніж	10,0
Зокрема сміттєва домішка	3,0

Зараженість шкідниками. Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище 1-го ступеня

Показники якості зерна ячменю (ДСТУ 3769-98)

Показник	Вимоги до зерна ячменю, яке використовують		
	для продовольчих цілей	для солоду	для кормових цілей
	1 класу	2 класу	3 класу
Вологість, %, не більше	14	14	14
Натура, г/л, не менше	600	570	не обмежується
Смітна домішка, %, не більше	2	2	2
в тому числі: мінеральна домішка	0,3	0,5	1
в тому числі: галька	0,1	0,1	0,5
шлак і руда	0,05	0,05	0,1
зіпсовані зерна	0,2	у границях норми загального вмісту с/д	
вівсюг	1	те саме	
кукіль	0,3	0,3	0,5
фузаріозні зерна	1	1	1
шкідлива домішка	0,2	0,2	0,2
в тому числі: ріжки і сажка	0,1	0,1	0,1
гірчак повзучий, в'язіль різноколоровий, термопсис ланцетний, пажитниця п'янка, софора лисохвоста (разом)	0,05	у границях норми вмісту шкідливої домішки	
геліотроп опушеноплідний і триходесма сива	не допускається		
Дрібні зерна, %, не більше	5	5	не обмежується
Зернова домішка, % не більше	7	3	15
в тому числі: зерна ячменю, віднесені до зернової домішки	2	у границях норми загального вмісту зернової домішки	
пророслі	2	-//-	
зерна і насіння інших культ. рослин, віднесені до з/д	3	-//-	
в тому числі: зерна жита і вівса	0,5	-//-	

Показники якості зерна соняшника (ДСТУ 7011:2009)

Показник	Гранична норма				
	для виробництва олії			для в-ва кондитерських виробів	для в-ва олеїнової к-ти
	клас				
	I	II	III		
Вологість, %: не менше не більше	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Олійна домішка, %, не більше, зокрема проросле насіння	3,0	5,0	7,0	5,0	5,0
	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0
Сміттєва домішка, %, не більше зіпсоване насіння мінеральна домішка	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
	0,2	0,5	1,0	0,5	1,0
	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, % не менше не більше	50	45	40	—	—
	—	—	—	42	—
Масова частка сирого протеїну у перерахунку на суху речовину, % не менше	—	—	—	19,0	—
Масова частка олеїнової кислоти в олії, %, не менше	—	—	—	—	60,0
Кислотне число олії, мгКОН/г	1,3	2,2	5,0	5,0	5,0
Маса 1000 насінин, г, не менше	—	—	—	70	—
Зараженість шкідниками	не дозволено	не дозволено, крім зараженості кліщем не вище II ступеня			

Стандарти на методи контролю є міжнародними.

Стандарти на сільськогосподарську продукцію та рівень їх гармонізації з міжнародними і європейськими

Назва продукції	Кількість чинних стандартів			Із них гармонізовано				Рівень гармонізації в середньому, %
	ДСТУ	РСТ УРСР	ГОСТ	ДСТУ, РСТ УРСР		ГОСТ		
				к-сть	%	к-сть	%	
Корми для тварин	83	3	132	36	41,9	3	2,3	17,9

Розроблення стандартів на сільськогосподарську продукцію є справою

непростою, оскільки необхідно враховувати вплив біологічних, хімічних, ґрунтових та інших факторів. Якість сільськогосподарської продукції значно залежить від технології вирощування, якості застосування машин і обладнання, добрив, господарських приміщень, а також від якості усіх робіт щодо вирощування, збирання врожаю, зберігання, транспортування, перероблення або реалізації продукції. А тому відповідальним технічним комітетом стандартизації необхідно переглянути усі застарілі стандарти на сільськогосподарську продукцію, внести нові вимоги, які дозволяти б оцінити виготовлену продукцію за важливими показниками, за технологічними властивостями з поділом на товарні сорти (класи, групи), залежно від якості, що дасть можливість не лише краще організувати використання всієї продукції, але й за правильної цінової політики стимулювати її виробництво найвищої якості.

Для постійного удосконалення нормативної бази України необхідно відслідковувати появу нових нормативних документів у ISO, IEC, CEN, CENELEC, оскільки у цих організаціях вона відчутна. Аналіз стандартизації та ознайомлення з об'єктами, які стандартизують інші міжнародні організації, дає підставу рекомендувати постійно тримати в полі зору стандарти цих організацій. Наприклад, стандарти ЄЕК ООН, в яких встановлено вимоги до якості продукції, яка швидко псується, а також до умов пакування, транспортування та зберігання такої продукції. Існують вузькоспеціалізовані міжнародні організації, стандарти яких також представляють інтерес для фахівців та стандартизаторів сільськогосподарської продукції.

Міжнародна конвенція із захисту рослин (IPPC) розробляє міжнародні стандарти, настанови й рекомендації для забезпечення міжнародної гармонізації фітосанітарних заходів з метою сприяння торгівлі та усунення застосування невиправданих заходів як технічних бар'єрів у торгівлі.

Основними об'єктами стандартів, настанов та рекомендацій цієї організації є: словник термінів щодо фітосанітарних заходів; методи визначення зараження рослин паразитами; настанови щодо принципів карантину рослин під час міжнародної торгівлі; аналізу ризиків зараження рослин паразитами; видачі фітосанітарних сертифікатів, імпорту продукції тощо. Міжнародна наукова і технологічна асоціація злаків (ICG) також розробляє визнані на світовому рівні стандарти щодо відбирання проб зерна і продуктів переробки, методів випробовування, упровадження наукових та практичних досягнень щодо технологій його вирощування.

Міжнародна асоціація випробовування насіння (ISTA) розробила і публікує стандарти на відбирання зразків насіння та методів оцінювання його якості, проводить науково-дослідні роботи з розроблення ефективних способів зберігання насіння, підготовки його до сівби, розробляє принципи взаємного визнання сертифікатів на насіння, займається питаннями міжнародної торгівлі насінням.

Згідно Міжнародних стандартів Комісії Кодекс Аліментаріус та

ФАО/ВООЗ щодо органічного виробництва харчової продукції у рослинництві встановлено вимоги щодо перехідного періоду при вирощуванні культур на своїх землях — 2 роки, багаторічних культур — 3 роки і більше, але не менше 12 міс. Початок перехідного періоду може вважатись лише після того, як господарство почало проходити систему перевірки і дотримуватись правил виробництва, дозволених даними стандартами. Встановлено вимоги щодо покращання родючості та біологічної активності ґрунтів шляхом вирощування бобових культур, внесення органічних добрив та інших речовин, дозволених стандартом.

Встановлено заходи щодо боротьби із шкідниками, збудниками хвороб та бур'янами, які зводяться переважно до біологічної та механічної боротьби, включаючи хімічні засоби. Останні застосовуються у випадку серйозної загрози культурам.

Годівля тварин — раціон на 100 % має складатись із кормів, виготовлених згідно із стандартом органічного виробництва. Під час перехідного періоду, щоб продукція вважалась органічною, корм для жуйних тварин на 85 %, нежуйних — на 80 % має складатись із продукції органічного виробництва. Необхідно враховувати вікові та специфічні вимоги конкретних видів тварин, забезпечувати вільний доступ до свіжої води, використовувати лише дозволені в органічному виробництві добавки та речовини. Стимулятори росту використовувати не дозволено. У процесі перероблення продукції тваринного походження дозволяється використовувати антиоксиданти, барвники, ароматизатори тільки природного походження і дозволені пробіотики, ферменти та мікроорганізми. Не дозволяється використовувати генетично-модифіковані корми.

Питання для самоконтролю:

1. Скільки в Україні всього стандартів?
2. Скільки в Україні є державних стандартів?
3. Які стандарти розробляє Міжнародна наукова і технологічна асоціація злаків (ICCS) ?
4. Які стандарти розробляє і публікує Міжнародна асоціація випробовування насіння (ISTA)
5. Які стандарти розробляє Міжнародна конвенція із захисту рослин (IPPC)
6. Які вимоги стандартів ЄЕК ООН?
7. Які показники якості зерна пшениці згідно ДСТУ 3768:2010?
8. Які показники якості зерна кукурудзи згідно ДСТУ 4525:2006?
9. Які показники якості зерна ячменю згідно ДСТУ 3769-98
10. Які Міжнародні стандарти Комісії Кодекс Аліментаріус та ФАО/ВООЗ щодо органічного виробництва харчової продукції?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безуглий М. Стан вітчизняного кормовиробництва. *Агровісник України*. 2006. №6. 7. С.83 – 84.
2. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О.В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин : навч. посіб. Біла церква, 2023. 220 с.
3. Годівля сільськогосподарських тварин: підручник / І.І. Ібатуллін, та ін. Вінниця: Нова книга, 2007. 612 с.
4. Гуменюк Г. Стандарти Міжнародної федерації руху за органічне сільське господарство: основні принципи та характеристики. Стандартизація, сертифікація, якість. № 1. 2012. С. 19–22.
5. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / за заг. наук. ред. І.І. Ібатулліна і О.М. Жукорського. Київ: Аграрна наука, 2016. 336 с.
6. Дяченко Л.С., Бомко В.С. Сивик Т.Л. Основи технології комбікормового виробництва. Біла Церква. 2015. 306 с.
7. Довідник міжнародних стандартів для органічного виробництва / за заг. ред. Капштика М.В. та Котирло О.О. Київ: СПД Горобець, 2007. 356 с.
8. Заготівля кормів, нормована годівля тварин та профілактика аліментарних захворювань: навч. посібник / П.З. Столярчук та ін. Львів: Добрий друк, 2011. 288 с.
9. Зберігання і переробка продукції рослинництва: навч. посіб. / Г.І. Подпряттов та ін. Київ: Мета, 2002. 495 с.
10. Подобєд Л.І. Курнаєв О.М. Питання заготівлі, зберігання та використання кормів в умовах інтенсивної технології виробництва молока: навч. посіб. Одеса : Друкарський дім, 2012. 456 с.
11. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / І.І. Ібатуллін І.І. та ін. Житомир : ПП «Рута», 2015. 432 с.
12. Півторак Я.І., Наумюк О.С., Петришак Р.А. Норми годівлі сільськогосподарських тварин та поживність кормів : навч. метод. посіб. Львів: КП Палітурник, 2019. 90 с.
13. Проваторов В.О. Годівля сільськогосподарських тварин. Підручник: Університетська книга, 2022. 510 с.
14. Хіміко-бактеріологічний аналіз: Підручник. Київ, 2005. 320 с.
15. Дані про виробництво кормів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ug.edu.au/economics/cera/software.htm>.
16. Перелік міжнародних стандартів Режим доступу: www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm.
17. Перелік європейських стандартів. Режим доступу: www.esearch.cen.eu/extended.Search.aspx.