МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОРМІВ І КОРМОВИХ ДОБАВОК

Методичні рекомендації до самостійної роботи

Суми - 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біолого-технологічний факультет

Кафедра: «Технології кормів і годівлі тварин»

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОРМІВ І КОРМОВИХ ДОБАВОК

для студентів 1 курсу освітнього ступеню «Магістр» за ОП: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»; «Кінологія»

Спеціальність: 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

Суми – 2024 рік

Укладачі: Вечорка В.В., доктор с.-г. наук, професор кафедри технології кормів і годівлі тварин, Опара В. О., канд. с.-г. н., доцент кафедри технології кормів і годівлі тварин, Шкурат А.О., асистент кафедри технології кормів і годівлі тварин. Сучасні технології кормів і кормових добавок. Методичні рекомендації до самостійної роботи, для здобувачів СВО «Магістр» ОП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» та «Кінологія».

Рецензенти:

Хмельничий Л. М., д.с-г.н., професор кафедри генетики, селекції та біотехнології тварин.

Левченко І .В. к.с-г.н., доцент кафедри технології кормів та годівлі тварин

Рекомендовано до видання Радою із забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти біолого-технологічного факультету Сумського НАУ

Протокол № __1_ від «__10_» _____09_____ 2024 року.

©Сумський національний аграрний університет, 2024

ЗМІСТ

Заготівля, зберігання та контроль якості грубих кормів ……5
Заготівля, зберігання та контроль якості силосу ……...17
Заготівля, зберігання та контроль якості сінажу ……...32
Зберігання та контроль якості коренебульбоплодів та баштанних кормових культур ……...38
Зелені корми ……...44
Лабораторна оцінка грубих кормів ……...68
Лабораторна оцінка соковитих кормів. Оцінка силосу за pH ……...80
Органолептична оцінка грубих кормів.Вимоги до них за держстандартом ……...92
Органолептична оцінка соковитих кормів. Визначення класу згідно стандарту ……103
Органолептична оцінка кормів та відповідність їх стандартам ……110
Вади кормів. Токсико-мікологічний контроль якості кормів ……115
Зберігання, контроль якості та сучасні методи обробки зернових кормів ……130
Зернові корми, їх використання в годівлі тварин ……142
Лабораторна оцінка концентрованих кормів та кормових добавок ……154
Органолептична оцінка концентрованих кормів та кормів тваринного походження ……159

Заготівля, зберігання та контроль якості грубих кормів

План:

1. Заготівля, зберігання та оцінювання якості сіна **(**ДСТУ 4674:2006).
2. Доброякісність соломи та способи підготовки її до згодовування.
3. Технологія заготівлі штучно висушених зелених кормів та вимоги до їх якості.

1. Заготівля, зберігання та оцінювання якості сіна.

Сіно – це корм, який виготовляють висушуванням трави до вологості 17%. Воно є одним з найцінніших видів грубого корму для худоби. Сіно багате на вітаміни, мінеральні речовини та протеїн. Високий вміст клітковини в його складі надає раціонам певного об'єму, нормалізує роботу шлунка, кишечнику, сприяє кращому виділенню травних соків. Особливо важливе значення має для жуйних, забезпечуючи швидкий перебіг бродильних процесів у передшлунках завдяки інтенсивному розвитку мікроорганізмів, з допомогою яких відбувається біосинтез мікробного білка, амінокислот, вітамінів групи В, летких жирних кислот.

Згодовування сіна в ранньому віці телятам і ягнятам стимулює розвиток передшлунків, що дає змогу переводити їх у більш ранньому віці на рослинні корми. Сіно є незамінним кормом у раціонах новотільних корів. Це єдиний з об'ємистих кормів, який містить вітамін D.

Отримують сіно висушуванням скошеної трави до вологості 15-17% у польових умовах, або штучним способом за допомогою спеціальних агрегатів (вентилювання). Поживність його залежить від умов вирощування та ботанічного складу трав, фази вегетації трав під час скошування, способів заготівлі та зберігання.

Енергетична цінність основних видів сіна коливається в межах 0,42-0,45 корм. од./кг за вмісту в 1 кг: протеїну – 10-110 г, кальцію – 3-17, фосфору 1,5-2,5 і каротину – 15-45 мг. Жиру в сіні міститься 1-2,5%, клітковини 25-30 і безазотистих екстрактивних речовин –38-42%.

Сіно виготовляють з багаторічних і однорічних бобових та злакових трав у чистому вигляді, з їх сумішей, а також із травостою природних кормових угідь. Кращим за поживністю вважається сіно природних сіножатей та з бобових трав або бобово-злакових сумішей (вика, горох, конюшина, люцерна, еспарцет, овес, суданська трава, тимофіївка), менш цінним – осокове .

Однією з важливих умов одержання високоякісного сіна є збирання трав у ті фази вегетації, коли в рослинах найбільше перетравного протеїну і вітамінів.

Оптимальними строками скошування бобових трав і різнотрав'я є фаза бутонізації – початок цвітіння, злакових – фаза викидання волоті – початок цвітіння. Трави природних сіножатей слід скошувати не пізніше масового цвітіння бобових і початку цвітіння злакових.

Під час висушування трав на сіно у свіжоскошеній траві клітини продовжують функціонувати в умовах ***«голодного обміну»*** (поки вміст води не

знизиться до 36-40%) завдяки використанню резервних вуглеводів, окиснюючи їх до CO_2 і H_20. При цьому частково розпадаються білки, окиснюється каротин. Загальні витрати органічної речовини у цей період досягають 1% за добу. У разі витрат 40-50% води клітини відмирають, настає фаза автолізу – безсистемної дії ферментів, коли через розпад речовин втрачається 20-25% енергії. Під час висушування трав на сіно в польових умовах унаслідок біохімічних процесів, механічних втрат під час скошування, зберігання, транспортування та скиртування загальні втрати поживних речовин досягають 30-40, а каротину – до 90%. Якщо сіно заготовляють під час негоди, втрати становлять 50% і більше. Сіно буріє, чорніє, вимиваються розчинні поживні речовини, розвиваються мікроорганізми і корм уражається токсинами.

Багаторічний досвід заготівлі сіна за різними технологіями (розсипне, пресоване, подрібнене) свідчить про те, що навіть при використанні кращих сучасних машин неможливо повністю запобігти втратам травами поживних речовин, якщо висушувати їх у полі до вологості готового сіна. Практично неможливо також запобігти втратам листя і суцвіть трав від дії робочих органів польових сінозбиральних машин. Зменшення цих втрат є важливою умовою одержання високоякісного сіна.

При своєчасному скошуванні трав якість сіна залежить від тривалості їх висушування. Чим менше термін перебування трав у полі, тим краще і повніше зберігаються поживні речовини в сіні за рахунок гальмування біохімічних процесів та усунення дії зовнішніх факторів.

Для того, щоб скоротити тривалість процесу висушування трав, застосовують плющення стебел (переважно бобових) та ворушіння в покосах і валках. Стебла люцерни плющать у хорошу погоду, завдяки чому період пров'ялювання її скорочується на 6,5 год, що дає змогу запобігти втратам сухої речовини в 1,5 раза, а сирого протеїну та каротину – удвічі.

Ворушіння скошеної трави вважають найбільш ефективним на високоврожайних травостоях, коли товщина валка перевищує 20 см, та після дощу. Ця операція забезпечує швидке й рівномірне висихання скошених трав.

Кількість і якість сіна залежать також від висоти скошування рослин. Оптимальною для багаторічних сіяних трав і природних сіножатей при першому укосі є висота скошування 5-6 см, при другому 6-7, а для однорічних трав і їх сумішей – 4-6 см. Люцерну в перший рік використання треба скошувати на висоті не менше 8-10, на третій і наступні роки – 7-8 см. Пояснюється це тим, що значна частина нових пагонів люцерни формується в нижній частині стебел на висоті 5-6 см від поверхні грунту.

Під час сушіння у польових умовах трави, особливо бобові, втрачають 45% і більше поживних речовин. Частково знизити ці втрати механічного характеру можна, коли траву пров'ялювати в полі до вологості 35-45%, а досушувати на місці зберігання вентилюванням чи з використанням консервантів.

Існує кілька способів заготівлі сіна: висушування трав у полі з одержанням готового розсипного сіна; пресування в тюки або рулони; приготування сіна з використанням консервантів.

Польове сушіння застосовує переважна більшість господарств для заготівлі розсипного сіна. Траву скошують, а наступного дня кілька разів перегортають, забезпечуючи пров'ялювання у прокосах до 40% -ї вологості злакового травостою і до 50% -ї - бобового. Потім пров'ялену масу згрібають у валки й досушують. При 25-30%-й вологості з валків формують копиці. Скиртують сіно вологістю 18-22%, яку визначають органолептично за його фізичним станом. Так, при 25-20%-й вологості стебла рослин ще м'які і частково відчувається волога при скручуванні пучка.

Пресоване сіно заготовляють за допомогою преспідбирачів. Якщо сіно заготовляють без досушування активним вентилюванням і вологість його не перевищує 20%, то тюки роблять прямо з валків і навантажують на транспортні засоби для перевезення до місця зберігання. При вологості маси вище 30% тюки або залишають у полі для досушування у сталу суху погоду (їх складають у невеликі піраміди по 3-5 ярусів) на 5-8 днів, або досушують у сіносховищах за допомогою повітропідігрівачів і вентиляторів.

Заготовляють пресоване сіно і в рулонах преспідбирачами.

З використанням консервантів сіно заготовляють за тривалої дощової погоди, коли втрати поживних речовин ним можуть досягати 35-40% і більше. З метою зниження їх вологе (як розсипне, так і пресоване) сіно обробляють консервантами – безводним аміаком або органічними кислотами (пропіонова, мурашина та їхні суміші). Щоб запобігти зігріванню вологого сіна або розвитку на ньому мікрофлори, його обробляють зразу після закладання порційним методом. Першої порції – 5-7 кг/т – цілком достатньо, щоб запобігти розвитку в ньому плісняви. Через 2-3 тижні з підвищенням температури сіна до 35-40°С обробку повторюють. При заготівлі вологого сіна часто використовують кухонну сіль з розрахунку 10-15 кг на 1 т сіна шарами або в місця, де закладена волога маса.

Поживність і доброякісність сіна проводять на основі органолептичних показників і лабораторного аналізу.

У господарських умовах доброякісність і придатність сіна для згодовування оцінюють органолептично за такими показниками: вологість, колір, запах, фаза вегетації рослин, облистяність, забрудненість, ботанічний склад та ознаки псування.

Вологість сіна за стандартом має бути не вище 17%. У господарських умовах вологість його визначають за органолептичними показниками. Сухе сіно (вологістю до 15%) жорсткувате на дотик, при скручуванні переломлюється з характерним шарудінням і тріском. Сіно середньої сухості (15-17%) при скручуванні не тріщить, м'якувате і в руці відчувається свіжість. Вологе сіно (18-22%) на дотик м'яке, легко скручується. За такої вологості воно починає пліснявіти.

Пресоване в тюки сіно з підвищеною вологістю має значно більшу масу (тюка), ніж сухе, а також явно виражені ознаки цвілі як на поверхні, так і всередині тюка.

Колір високоякісного сіна зелений з різними відтінками. Сіно природних сіножатей зеленого кольору з відтінком від світло- до темно-зеленого. Злакове

сіно має здебільшого сіруватий відтінок (пирійне і житнякове – синюватий), бобове і злаково-бобове сіяне – зеленувато-жовтий або зелено-бурий колір. Жовтуватий відтінок злакового сіна свідчить про те, що до скошування трави перестояли, білястий – про тривале перебування його під сонцем у покосах. Колір сіна, зібраного в дощову погоду, переважно бурий або темно-коричневий, що свідчить про його самозігрівання (табл. 14).

Таблиця 14

Класи сіна за органолептичними ознаками

Клас	Колір	Запах	М'якість	Облистяність	Забрудненість
1	Зелений, мало відрізняється від кольору трави	Приємний сінний	Ніжне, м'яке	Листя 50% і більше за масою	Сторонніх домішок (сміття, землі) немає або є сліди
2	Трохи, вицвілий, змінився мало	Слабкий або відсутній	Одиничні грубі стебла	Листя від 35 до 50%	Містить сінне борошно, сліди грунту або пороху, всього до 3%. Кліщів немає
3	Дуже вицвілий, сірий	Зігрітого сіна, не властивий нормальному	Грубих стебел до10%	Листя від 15 до 35%	Дуже забруднене, пліснявий порох, одиничні живі або мертві кліщі. Всього домішок до 5%
4	Побурілий	Дуже горілий, затхлий, гнилого сіна	Жорстке, грубих стебел понад 15%	Листя майже немає, тільки стебла	Дуже забруднене, багато пліснявого пороху і кліщів (понад 10% за масою)
5	Чорно-коричневий, частково пліснявий	Сильний запах затхлого або гнилого сіна	-	-	-

Запах сіна залежить від наявності в ньому рослин певних видів (буркун, запашний горошок, м'ята, деревій та ін.), які виділяють ефірні олії, та від погодних умов під час його заготівлі. Свіже сіно має специфічний для даного виду ароматний запах. Особливо сильний запах з'являється протягом перших трьох місяців зберігання, потім він поступово слабшає і після зберігання упродовж двох років повністю зникає. Слабкий запах у сіна, заготовленого з перестояних трав або в того, що довго лежало в прокосах і особливо під дощем.

Під час зберігання вологого сіна в ньому з'являється запах горілості, свіжоспеченого хліба, затхлості, плісняви.

Запах сіна досить легко можна визначити на місці зберігання. Якщо запах зразу визначити не вдається, його посилюють. Для цього беруть 50-100 г подрібненого сіна, закладають у літрову банку, заливають гарячою водою і накривають склом. Через 2-3 хв. визначають запах.

Іноді запах пресованого сіна визначають після розпилювання тюка звичайною пилкою. Доброякісне сіно має приємний, легко відчутний запах тирси.

Облистяність визначають тільки у бобового і злаково-бобового сіна. Вона становить не менше 20% загальної маси бобових.

Запорошеність сіна пилом установлюють струшуванням проби його над плівкою (папером). Ця ознака властива пліснявілому, зіпсованому або пересушеному сіну. Частки пилу (розміром менше 3 мм) відносять до мінеральних домішок з частинок грунту. Їх зважують і виражають у відсотках від маси всієї проби. Вмістом домішок до 1% нехтують. Класним вважається сіно, вміст трухи в якому становить не більше 3%, у некласному її вміст допускається до 10%.

Горілість сіна встановлюють за характерним кольором і запахом меду або печеного хліба.

Ботанічний склад визначають у середньому зразку. Для цього беруть наважку масою 200-300 г дрібних і 400-500 г крупностеблових рослин. Сіно 3-4 рази струшують над брезентом для визначення вмісту частинок рослин до 3 см завдовжки і наявності домішок. Залишок зважують з точністю до ± 0,1 г. Наважку сіна розбирають на фракції: бобові, злакові, різнотрав'я, осоки, неїстівні, шкідливі та отруйні рослини, кожну з яких зважують.

За переважним вмістом тієї чи іншої фракції (більше 60%) травосуміш дістає назву, наприклад «бобово-злакова». Назву фази вегетації встановлюють за фазою вегетації рослин переважаючої фракції.

Крім показників органолептичної оцінки, стандартом ДСТУ 4674:2006 передбачено визначення в лабораторії таких показників, як вміст сухої речовини, сирого протеїну, сирої клітковини і каротину (табл. 15).

Проби сіна для лабораторного аналізу відбирають згідно з вимогами стандарту. Разові проби із скирти беруть на різній висоті рукою або пробовідбірником (18-20 жмутів). Від партії пресованого сіна масою до 15 т беруть проби з 3% тюків. Загальний зразок може бути великим, а для лабораторного аналізу потрібно 1-1,5 кг сіна. Щоб відібрати середній зразок, усі проби розкладають на брезенті (плівці) і обережно перемішують, не допускаючи механічних порушень цілісності рослин та утворення трухи. Потім з 10 різних місць беруть жмути сіна масою по 100-150 г і разом з трухою і дрібними частинками рослин включають у середній зразок, який запаковують у цупкий папір або поліетиленовий пакет і разом з паспортом направляють до лабораторії.

Таблиця 15

Нормативні вимоги до встановлення класів сіна ДСТУ 4674:2006

Показник	Норма для класу		
	1-го	2-го	3-го
Фаза вегетації	Колосіння (злакових), бутонізація бобових та більш	Не пізніше початку цвітіння	Цвітіння та дозрівання

	ранні фази		
Облистяність	Висока(питома маса листа понад 50%)	Середня (питома маса листя понад 40%)	Низька (питома маса листя понад 30%)
Структура	Дуже м'яка та гнучка	М'яка	Злегка жорстка, жорстка, ламка
Вміст у 1 кг сухої речовини (СР):			
обмінної енергії, МДж, не менше	9,2	8,5	8,2
сирого протеїну (СП), %, не менше	16	11	8
сирої клітковини (СК), % не більше	27	30	33
корм. од. , не менше	0,68	0,60	0,54
каротину, мг/кг, не менше,	30	20	15
мінеральних домішок, %, не більше	0,3	0,5	1,0
отруйних і шкідливих рослин, %, не більше	-	-	1,0

За стандартом, залежно від ботанічного складу та від того, які сіножаті використовувались, ***сіно поділяють на чотири види:***

- сіяне бобове (бобових рослин понад 60%);
- сіяне злакове (злакових понад 60%, бобових менше 20%);
- сіяне бобово-злакове (бобових від 20 до 60%);
- природних кормових угідь (злакові, бобові, трави та ін.).

Кожний з цих видів сіна за якісними характеристиками поділяють на три класи: перший, другий і третій. Сіно, яке не відповідає вимогам класного, відносять до некласного (нестандартного).

Сіно природних окультурених пасовищ, заготовлене з дотриманням усіх технологічних параметрів, або сіяних трав за оптимальних умов зберігання майже завжди відносять до класного. Його згодовують тваринам за зоотехнічними нормами. Некласне сіно можна використовувати для годівлі тварин лише після відповідної підготовки.

Сіно, що містить багато неїстівних трав, шкоди організму тварин не завдає, проте в залишках (недоїдках) часто буває і якісне сіно, яке не використовується тваринами. Надійним способом підготовки такого, а також запорошеного сіна з метою поліпшення поїдання його тваринами є перетрушування з відокремленням і спалюванням неїстівних трав.

При виявленні жмутів мерзлого, цвілого, горілого чи затхлого сіна в загальній масі треба видалити їх, а сіно, що залишилося, добре провітрити й висушити.

За вимогами стандарту сіно, в якому отруйних рослин більше 1% або жмути їх мають масу понад 200 г (шкідливих – більше 500 г), не можна згодовувати тваринам без відповідної підготовки. Перед згодовуванням його обов'язково треба перетрусити, видалити шкідливі й отруйні рослини. Згодовують таке сіно тваринам у суміші (2/3 – 1/2) з доброякісним сіном.

Видалені шкідливі та отруйні трави або їх жмути спалюють, щоб запобігти можливому поїданню тваринами та поширенню насіння.

Деякі культури у певні фази вегетації рослин можуть бути отруйними для тварин і, як правило, зберігають свою токсичність і після висушування. Згодовування сіна з домішками таких рослин може призвести до негативних наслідків. Наприклад, *суданська трава* в ранні фази вегетації містить значну кількість *синильної кислоти*, рівень якої знижується у міру дозрівання рослин. Тому цю культуру рекомендується збирати на сіно у фазі від початку цвітіння до воскової стиглості зерна, коли в ній немає синильної кислоти, а за енергетичною цінністю сіно з неї поступається лише сіну з бобових культур.

Сіно з конюшини є високопоживним кормом для всіх видів сільськогосподарських тварин. Проте були випадки, коли якісне сіно з молодої трави конюшини при тривалому (більше двох місяців) згодовуванні викликало у коней захворювання (фагопіризм, аборти в кобил або їх яловість).

Тому сіно конюшини слід згодовувати коням у такій кількості, яка не перевищує половини добової його даванки за одну годівлю, а скошувати конюшину треба у фазі бутонізації – початку цвітіння.

Яру вику як у чистому вигляді, так і в складі сумішей спеціально для заготівлі сіна не висівають, оскільки у фазу утворення насіння в ній збільшується вміст *синильної кислоти*, а це становить небезпеку для здоров'я тварин. Вико-вівсяну суміш скошують на сіно тоді, коли немає можливості використати її за схемою зеленого конвеєра. Тваринам дають вико-вівсяне сіно в кількості, яка не перевищує половини добової норми грубих кормів, під контролем спеціалістів з ветеринарної медицини.

Через недотримання параметрів технології заготівлі та умов зберігання сіно часто псується внаслідок розвитку цвілі. Хімічний спосіб обробки цвілого сіна є найбільш надійним. Для цього використовують 4%-й розчин їдкого натру у співвідношенні 1:1 за масою корму, або 3%-й розчин свіжогашеного вапна в такому ж самому співвідношенні.

Крім оцінки за стандартом, доброякісність сіна можна визначити, користуючись бальною шкалою (табл. 16). За цією шкалою дуже хороше сіно має оцінку 50-40 балів, хороше – 39,9-30, задовільне – 29,9- 20, незадовільне (погане) – 19,9 і менше балів.

Таблиця 16

Бальна шкала оцінки якості сіна

Кількість СР,%	Бал	Вміст СП в СР,%	Бал	Кількість каротину в СР, мг/кг	Бал	Запах	Бал	Колір	Бал

85 і більше	10	12 і більше	15	30 і більше	10	типовий приємний	10	зелений, зеленувато-бурий	5
83-84,9	8-9	10-11,9	10	25-29,9	8	слабкий запах сіна	5	зеленуватий, бурувато-зелений	3
81-82,9	6-7	8-8,9	5	20-24,9	6	відсутній сінний запах	0	безбарвний, сірувато-золотистий	0
79-80,9	4-5	6-7,9	0	15-19,9	4	запах плісняви	5	Темно-бурий, чорний (перегріта солома)	5
77-78,9	0	5,9 і менше	0	5-14,9	0	запах гнилі, прілості	10	чорний (пліснява, цвіла солома)	10

2. Доброякісність соломи та способи підготовки її до згодовування.

Солома – це стебла та листя зернових, круп'яних і технічних культур, що залишаються після обмолочування стиглого зерна. Вміст сухої речовини в соломі не залежно від її виду становить 80-87%. Вона містить багато клітковини (36-42%), мало протеїну (3-4%) та жиру (1-2%). Чим більше клітковини в соломі, тим нижча її енергетична цінність. Енергетична цінність соломи становить від 0,2 (житня, пшенична) до 0,3-0,4 к.од. (кукурудзяна, ячмінна, просяна).

Полова – відходи після обмолоту зернових, які отримують за допомогою спеціальних пристроїв до зернозбиральних комбайнів. До її складу входять: зернові плівки, подрібнені частини стебел та колоски, недозрівше зерно, а також решта бур'янів.

Кращою є полова безостих ярових культур (вівсяна, просяна, гречана, безостого ячменю, горохова). У порівнянні з соломою полова має вищу загальну та протеїнову поживність. Проте сучасна технологія обмолоту зернових культур не передбачає відокремленого збирання полови від соломи. Тому полова є складовою соломи.

За загальним оцінюванням соломи і визначенням її типу (за стандартом) враховують вид рослин, з яких вона одержана, колір і запах, запиленість, горілість, вологість, вміст днища (підстіжка) і верхів'я скирти, а також засміченість її шкідливими й отруйними рослинами.

Доброякісність соломи, як і сіна, визначають органолептично та за даними лабораторного аналізу.

Колір соломи залежить від виду, способів збирання і зберігання рослин. Доброякісна солома (пшенична яра, ячмінна, вівсяна) світло-жовтого кольору, із світло-бурими вузлами, просяна - від зеленого до темно-зеленого кольору; солома озимих (жита, пшениці) дещо світліша від соломи ярих культур. Для

своєчасно зібраної і правильно збереженої соломи характерний бурштиновий блиск. Відхилення у кольорі та відсутність блиску свідчать про порушення технології заготівлі та умов зберігання соломи.

Запах доброякісної соломи приємний, ароматний, властивий виду рослин. Зібрана з підвищеною вологістю або підмокла в період зберігання солома має запах цвілі, гнилі, а після тривалого зберігання-пилу, а іноді й мишачий.

Згідно із стандартом ***вологість*** сухої соломи не повинна перевищувати 14%, соломи середньої сухості – 14-15, вологої – 16-20 і сирої – більше 20%.

Забрудненість соломи домішками бур'янів, інших злакових рослин, неїстівними, шкідливими та отруйними травами визначають поділом її наважки масою 100-200 г на фракції та їх зважуванням з точністю до 0,1 г і розрахунком у відсотках до маси наважки.

За результатами органолептичної оцінки солому поділяють на три категорії: доброякісна, підозріла, непридатна для згодовування.

Доброякісна солома має властиві даному виду рослин колір, запах, блиск і пружність. Вміст шкідливих та отруйних трав допускається не більше 1%, а отруйних трав у жмутах – не більше 200 г. Вологість доброякісної соломи не повинна перевищувати 15%.

Підозріла солома має ознаки псування (гнила, обледеніла, цвіла, затхла, горіла). Кількість ураженої соломи не повинна перевищувати 10% від її загальної маси. Допускається незначна запорошеність і вологість до 16%. Таку солому згодовувати тваринам у натуральному вигляді не можна. Після перетрушування, видалення зіпсованих частин її піддають подальшій термічній або хімічній обробці.

Непридатна для згодовування солома – це солома, в якій понад 10% маси з ознаками псування або більше 1% шкідливих та отруйних трав. Крім того, в соломі можуть бути домішки бур'янів або інших злакових рослин.

Доброякісну вівсяну, ячмінну та просяну солому добре поїдають велика рогата худоба, вівці, коні. Солома озимих злаків та гороху грубіша, і без попередньої підготовки тварини поїдають її погано.

Застосовують такі ***способи підготовки соломи*** до згодовування тваринам:

1. Фізичні (механічні) – подрібнення, змочування, запарювання, заварювання, здобрювання теплим 1-1,5%-м розчином кухонної солі, 15-20% розчином патоки, подрібненими коренебульбоплодами тощо;
2. Баротермічні (автоклавування) – солому у тюках змочують і поміщують в автоклав.
3. Біологічні – самозігрівання, силосування та дріжджування, обробка ферментами;
4. Хімічні – кальцинування, обробка лугами, кислотами, аміачною водою, та іншими речовинами.

Фізичні й біологічні методи поліпшують поїдання корму, скорочують термін та витрати енергії на процеси травлення і практично не впливають на перетравність, тоді як хімічні методи підвищують перетравність поживних речовин соломи на 15-20%. До того ж енергетична цінність збільшується в 1,5-2 рази.

Облік запасів грубих кормів. Для визначення запасів грубих кормів користуються довідниковими показниками орієнтовної маси 1 м^3 того чи іншого виду корму та результатами обмірювання скирт і стогів сіна або соломи. За об'ємом споруди і масою даного корму підраховують запас грубого корму.

3. Технологія заготівлі штучно висушених зелених кормів та вимоги до їх якості.

Одним з ефективних способів заготівлі зелених кормів для тривалого зберігання є штучне висушування трав для одержання борошна, різки, гранул чи брикетів. Ці корми використовують при виробництві комбікормів, кормових сумішей або згодовують тваринам у чистому вигляді. Штучно висушені зелені корми заготовляють із молодих, добре облистнених рослин бобових, злакових культур та їх травосумішей. Бобові трави скошують не пізніше фази повної бутонізації рослин, а злакові – у фазі не пізніше початку колосіння.

Найціннішою сировиною для приготування трав'яного борошна є люцерна, конюшина та їх суміші із злаковими, скошеними у фазі бутонізації. Таке трав'яне борошно являє собою цінний білково-вітамінний корм. За поживністю воно наближається до зернових кормів та переважає їх за якістю протеїну, вмістом мінеральних речовин (передусім кальцію) і вітамінів. Енергетична цінність 1 кг люцернового трав'яного борошна становить 0,7-0,9 корм.од. Воно містить 22% протеїну, до 18% клітковини, 1,2-1,5% кальцію, 0,2-0,3% фосфору, 130-280 мг каротину.

Скошування трав у більш пізні фази, а також порушення технології заготівлі кормів призводить до зниження вмісту в них протеїну, каротину та підвищення масової частки клітковини.

Для виробництва трав'яного борошна використовують пневмо-барабанні сушарки АВМ-0,65; АВ-1,5А; М-804/0-1,55. Борошно одержують з подрібненої до часток 2-3 см завдовжки та висушеної і розмеленої трави. Подрібнена маса подається на транспортер, а з нього – на барабан сушарки. Там вона висушується теплим повітрям, яке утворюється в топці при згорянні газу чи рідкого палива. Температура теплоносія на вході в барабан при вологості зеленої маси 70-75% люцерни має бути 400-600°С, конюшини – 650-700, різнотрав'я – 500-700, однорічних трав – 500-700°С. У разі відхилення рівня вологості сировини на 10% температура теплоносія на вході у барабан змінюється на 100°С. Для товстостеблових рослин з підвищеною вологістю температура підвищується на 150-200°С, але не більше, ніж до 900°С.

Трав'яне борошно виробляють у розсипному або гранульованому вигляді. Гранулювання дає змогу краще зберегти у ньому каротин, сприяє зниженню втрат корму під час його згодовування. Об'ємна маса гранульованого борошна значно менша, ніж розсипного (600-700 кг/м^3), тому в 3,0-3,5 раза зменшується потреба в тарі і складських приміщеннях. Каротин стабілізують за допомогою антиокислювачів – сантохіну чи дилудину. Зберігають гранульоване трав'яне борошно насипом або в крафт-мішках.

Трав'яне борошно – добрий корм для всіх видів сільсько-господарських тварин. Його використовують з метою підвищення поживності комбікормів і раціонів для свиней, птиці, молодняку великої рогатої худоби та високопродуктивних корів. До складу комбікормів для птиці його вводять у кількості 3-5% від їх енергетичної поживності, для свиней – до 10%. Орієнтовна добова даванка трав'яного борошна коровам становить 2-4 кг, телятам віком до року – 0,4-0,6 і старше року – 1-2 кг із розрахунку на одну голову.

При виробництві трав'яної січки з технологічного процесу виготовлення борошна виключають подрібнення висушеної маси.

Січка тому й дешевша, що при її приготуванні виключають такий енергоємний процес, як помел.

Трав'яна січка за поживністю і засвоюваністю поживних речовин найбільш близька до свіжого зеленого корму. Втрати поживних речовин при її приготуванні становлять усього 5-7%. Її можна в значній кількості додавати до раціонів корів, молодняку на вирощувані і відгодівлі. Добре поїдають січку й вівці.

Суха трав'яна січка має відносно невелику об'ємну масу (120 кг/м^3), для її зберігання не потрібно сховищ великого об'єму. Тому для збільшення об'ємної маси, скорочення втрат поживних речовин, транспортування, більш повної механізації вантажно-розвантажувальних робіт при роздаванні січки тваринам її гранулюють або брикетують.

Штучно висушені зелені корми мають відповідати за якістю вимогам стандарту, який поширюється на корми, виготовлені у вигляді борошна, різки, гранул і брикетів (табл.17)

Таблиця17

Основні вимоги до якості трав'яного борошна

Показник	Норма для класів		
	1-го	2-го	3-го
1	2	3	4
Колір і запах	Темно-зелений або зелений, без ознак горілості, а також затхлого, цвілого, гнильного й інших сторонніх запахів		
Вологість, %: борошна	9-12	9-12	9-12
гранул і брикетів	9-14	9-14	9-14
січки	10-15	10-15	10-15
Масова частка сирого протеїну в сухій речовині, не менше, %	19	16	13
Масова частка сирої клітковини в сухій речовині не більше, %	23	26	30
Масова концентрація каротину в 1 кг сухої речовини, не менше, мг	210	160	100
Токсичність	Не допускається		
Величина помелу борошна: залишок у ситі, з отворами діаметром 5 мм, %	Не допускається		

залишок у ситі з отворами діаметром 3 мм, не більше,%	5	5	5
Масова частка металомагнітних домішок: частинок розміром більше 2 мм із гострими краями, мг	Не допускаються		
частинок, розміром до 2 мм включно в 1 кг корму, не більше, мг	50	50	50
Масова частка піску, не більше, %	0,7	0,7	0,7
Діаметр гранул, мм	4,7-12,7	4,7-12,7	4,7-12,7
Довжина гранул, мм	Не більше двох діаметрів		

Залежно від якості зазначені корми поділяють на три класи (1-й, 2-й, 3-й). Згідно з вимогами стандарту, їх оцінюють органолептично (*зовнішній вигляд, колір, запах, наявність домішок)* та за результатами хімічного аналізу (*вміст сухої речовини, сирого протеїну, каротину, сирої клітковини*).

При оцінці якості гранул і брикетів враховують технологію приготування, регламентують їхню крихкість та розміри. Крихкість гранул допускається не більше 12%, брикетів – не більше 15%. Передбачені нормативи за крупністю розмелювання борошна і розміром часток січки. Довжина часток січки для усіх класів не повинна перевищувати 100 мм; часток до 30 мм завдовжки – не менше 80%), а завдовжки 100 мм - не більше 2%.

Одним з найважливіших показників якості зелених штучно висушених кормів є їхня вологість. Оптимальна вологість борошна встановлена у межах 9-12%, різки – 10-15%. Пересушування цих кормів призводить до втрат поживних речовин (особливо каротину). Недостатнє ж висушування або зберігання в приміщенні з підвищеною вологістю повітря призводить до ураження цих кормів цвіллю, гниллю тощо, що також негативно впливає на їх якість.

Література

1. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Ю. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
2. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
3. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.

Заготівля, зберігання та контроль якості силосу

План:

1. *Силос. Фази дозрівання силосу. Цукровий мінімум та буферна місткість рослин. Силосованість кормових культур.*
2. *Технологія заготівлі та зберігання силосу.*
3. *Методи оцінювання якості силосу. Вимоги до класів силосу згідно стандарту (ДСТУ 4782:2007). Розкислення силосу.*

1. *Силос. Фази дозрівання силосу. Цукровий мінімум та буферна місткість рослин. Силосованість кормових культур.*

Силосування – це біологічний спосіб консервування кормів. Суть його полягає у зброджуванні бактеріями цукрів корму до органічних кислот (переважно молочної), завдяки чому утворюється кисле середовище (pH 4,0-4,2), за якого засилосована маса без доступу повітря добре зберігається. Консервантом під час силосування виступає активна кислотність маси та відсутність доступу повітря.

Силос – соковитий корм, виготовлений із свіжоскошеної або підв'яленої (вологість не нижче 60%) зеленої маси, законсервованої в анаеробних умовах за рахунок спонтанного бродіння або з додаванням консервантів.

Силос належить до об'ємистих соковитих кормів. Енергетична цінність 1 кг його становить 0,18...0,30 корм. од.

Високоякісний силос позитивно впливає на процеси травлення, стимулюючи секреторну діяльність та моторику травного каналу тварин. У річному кормовому балансі господарств, які спеціалізуються на виробництві продукції скотарства та вівчарства, його частка становить 20-30%.

За хімічним складом силос близький до зеленої маси, використаної для силосування, проте відрізняється від неї підвищеним вмістом органічних кислот (молочна, оцтова), що утворюються при зброджуванні цукрів бактеріями. Кисла реакція середовища – основний фактор, який зумовлює тривале зберігання силосованого корму за рахунок гальмування розмноження і припинення життєдіяльності гнильних і маслянокислих мікроорганізмів.

Розвиток процесів бродіння залежить від достатньої кількості легкорозчинних цукрів у рослинах, що силосуються, вологості сировини та її ізоляції від доступу повітря. У засилосованій масі розвиваються оцтовокислі, молочнокислі (гомо- і гетероферментативні), маслянокислі, гнильні бактерії, дріжджі та плісеневі гриби.

Процес дозрівання силосу поділяють на три фази: *перша* – розвиток змішаної мікрофлори, *друга* – інтенсивний розвиток молочнокислих бактерій і підкислення маси, *третя* – відмирання молочнокислих бактерій під дією власних метаболітів. Доброякісний силос має pH 4,2, кислий - 3,9-4,0 і перекислий - 3,7-3,8.

Кормова цінність силосу залежить від складу і властивостей сировини, яка силосується, технології і тривалості процесу силосування. Для приготування

силосу використовують різноманітні зелені й соковиті корми, залишки овочівництва, промислової переробки сільськогосподарської сировини, а також деякі трави, які погано поїдаються у натуральному вигляді. Найбільш цінним є силос сіяних культур – кукурудзи, злаково-бобових сумішок, соняшнику, коренебульбоплодів, а також спеціально приготовлений комбінований силос для телят, свиней і птиці.

Під час силосування різних культур необхідно враховувати вміст цукру і буферну місткість рослин, що силосуються.

У зелених кормах містяться речовини, які мають буферні властивості (протеїн, мінеральні солі). Ці «буфери» частково нейтралізують органічні кислоти, що утворюються в процесі бродіння цукрів. Чим вищі буферні властивості рослинного соку, тим більше потрібно кислот для створення необхідного pH і цукру на їх утворення.

Буферна_місткість – це здатність рослинної маси нейтралізувати частину кислот бродіння, через що їх може бути недостатньо для створення необхідної кислотності. (Буферна ємкість– кількість молочної кислоти в 1 кг сухої речовини, г/кг). Буферна ємкість силосованих культур коливається в широких межах залежно від вмісту в них білків і солей лужних елементів (табл.3).

Таблиця 3

Показники силосованості основних кормових культур

Рослини і стадія вегетації	Вміст у сухій речовині, %		Буферна ємкість (молочна кислота), г/кг сухої речовини	Цукор, г/кг сухої речовини	Співвідношення цукор: буферна ємкість (Ц:Б)
	Цукру	сирого протеїну			
1	2	3	4	5	6
Кукурудза стиглості:					
молочної	18,6	8,3	3,6	4,2	5,2
молочно-воскової	13,9	7,6	3,5	4,1	4,0
воскової	11,3	8,1	3,4	4,1	3,3
Вико-вівсяна суміш у					
фазі: бутонізації	10,3	13,7	6,8	11,5	1,5
цвітіння	8,5	13,1	5,8	9,9	1,5
зеленого боба	8,3	10,5	5,1	8,6	1,6
Овес (на зелений корм)	15,5	10,0	4,5	7,6	3,3
Жито (на зелений корм)	7,0	14,0	5,5	9,3	1,3
Люпино-вівсяна суміш у					
фазі: бутонізації	9,3	17,0	7,3	12,4	1,3
цвітіння	8,7	14,9	8,8	15,0	1,0
зеленого боба	7,2	11,8	9,4	16,0	0,8
Грястиця збірна у фазі					
Початку цвітіння	4,5	12,3	2,7	4,6	1,7
Тимофіївка лучна у фазі					
Початку цвітіння	5,5	11,0	1,0	1,7	5,5
Вівсяниця лучна у фазі					
Початку цвітіння	3,4	12,0	1,5	2,5	2,3
Конюшина червона у					
фазі: бутонізації	1,9	21,0	3,2	5,4	0,6

початку цвітіння	2,0	17,0	2,8	4,7	0,7
кінця цвітіння	3,1	12,0	1,8	3,0	1,7
Конюшиново-тимофіївкова					
суміш у фазі:					
бутонізації	2,0	18,0	2,2	3,7	0,9
початку цвітіння	3,9	14,5	1,5	2,6	2,6
кінця цвітіння	4,2	13,1	1,1	1,9	3,8
Люцерна синя у фазі:					
бутонізації	4,2	25,0	3,1	5,2	1,3
початку цвітіння	4,0	21,0	2,8	4,7	1,4
	4,0	20,0	1,8	3,0	2,2

В теорії силосування існує так званий ***цукровий мінімум*** – це та (мінімальна) кількість цукрів у силосованій масі, яка необхідна для накопичення молочної кислоти, щоб змістити pH до 4,2.

Техніка визначення цукрового мінімуму полягає в наступному. Наважку рослинної сировини ретельно розтирають у ступці і переносять у невелику скляну колбу, доливають дистильовану воду і титрують (електрометрично) однонормальним розчином молочної кислоти, постійно помішуючи масу скляною паличкою після кожного додавання кислоти. Титрують, доки pH не досягне 4,2. Залишають пробу на 20-30 хв., а потім перевіряють кислотність. Якщо pH зміститься у нейтральний бік, знову додають розчин кислоти до значення pH 4,2. Титрування проводять у двох паралельних пробах. Кількість розчину молочної кислоти у перерахунку на безводну, яка витрачена на титрування проби до pH 4,2, виражають у відсотках до маси проби за формулою:

$$X = \frac{H \cdot 0{,}09 \cdot 100}{M}$$

де X – витрати безводної молочної кислоти на титрування проби;

H – кількість нормального розчину молочної кислоти, витраченої на титрування проби, мл;

0,09 – вміст молочної кислоти в 1 мл розчину, який титрували, г;

M – маса проби.

Оскільки вихід молочної і оцтової кислот становить лише 60%, що пов'язано з утворенням й інших продуктів бродіння (вуглекислоти, спирту, альдегідів тощо), постійний коефіцієнт витрати цукру на утворення молочної кислоти становить 1,7 (100:60).

Звідси, формула для визначення цукрового мінімуму, необхідного для створення pH 4,2, набуває вигляду:

$$X = \frac{H \cdot 0{,}09 \cdot 100}{M} \cdot 1{,}7 \quad \text{або} \quad X = \frac{H \cdot 9 \cdot 1{,}7}{M}$$

Для визначення можливого ступеня підкислення силосованої маси треба враховувати вміст у ній цукру (Ц) і буферну ємкість (Б). Відношення вмісту цукру до буферної ємкості (г/кг) є основним показником силосованості кормових культур і має бути на рівні 3,5-4,0. Серед кормових культур такий показник тільки в кукурудзи, вівса в ранні фази вегетації, соняшнику (50% цвітіння), гички кормових буряків.

Крім відношення Ц:Б, для характеристики силосованості кормових культур потрібно знати вміст сухої речовини в масі, яка силосується. Щоб у силосі не відбувалося маслянокисле бродіння, вміст сухої речовини в силосованій масі має бути оптимальним. Між вмістом сухої речовини і величиною підкислення (pH) існує прямий кореляційний зв'язок. Щоб бродіння перебігало в бажаному напрямі, співвідношення Ц:Б повинно бути тим більшим, чим менший вміст сухої речовини. Чим більша буферна ємкість, тим більше в силосованій масі повинно бути сухої речовини для кращого бродіння.

Для того, щоб силос був високоякісним, оптимальна вологість сировини має становити 65-75%. За такої вологості силосованої маси (при дотриманні параметрів технології заготівлі) силос матиме pH 4,2-4,3; при концентрації сухої речовини 35% pH становитиме 4,6; СР-45% – pH-5,0.

Важливим показником силосованості рослин є відношення цукру до протеїну. Сировина, в якій цукропротеїнове співвідношення більше 0,7-1,15 : 1, силосується добре; 0,5-0,7 : 1 – погано; менше 0,5 : 1 – не силосується.

Отже, при силосуванні рослин слід враховувати не тільки концентрацію цукру у вихідній сировині, а й вміст у ній води і протеїну. Силосованість сировини значною мірою залежить від співвідношення між цукровим мінімумом та фактичним вмістом цукру в кормі. За цією ознакою всі рослини поділяють на такі, що ***легко силосуються*** (містять цукру більше, ніж його потрібно для утворення необхідної кількості молочної кислоти); ***важко силосуються*** (містять таку кількість цукру, яка лише при повному його переході у молочну кислоту може бути достатньою для забезпечення потрібного рівня підкислення корму); ***не силосуються*** (містять недостатню кількість цукру, яка, навіть при повному його переході в молочну кислоту, не забезпечує нормальних умов для консервування) (табл. 4).

Таблиця 4

Силосованість кормових культур

Силосованість культур	Вміст, %		Цукровий мінімум, %	Надлишок (+), нестача (–) цукру, %
	води	цукру		
Легко силосуються:				
кукурудза молочної стиглості	80	2,53	1,13	+ 1,40
кукурудза воскової стиглості	75	2,31	0,81	+2,50
буряки кормові (гичка)	80	3,46	1,22	+2,24
соняшник (50% цвітіння)	75	4,07	2,77	+ 13
Важко силосуються:				
вика (до цвітіння)	75	1,39	1,79	–0,4
буркун (бутонізація)	76	2,03	2,95	–0,93
Не силосуються:				
люцерна (бутонізація)	76	0,37	1,39	–1,02
гарбузиння у період збирання	90	0,17	1,81	–1,64

Крім зазначених у таблиці 4 культур, які легко силосуються, добрими силосними культурами вважаються кукурудза, сорго, суданська трава, однорічні бобові (горох, вика, люпин), а також злаково-бобові суміші, багаторічні сіяні й

природні трави, коренебульбоплоди і баштанні культури, відходи переробки продукції рослинництва.

Технологічні якості силосованої сировини визначаються строками збирання культур. Оптимальними строками збирання основних силосних культур є: кукурудзи – фаза молочно-воскової і воскової стиглості зерна; багаторічних трав – початок бутонізації бобових та колосіння злакових.

2. *Технологія заготівлі та зберігання силосу.*

***Технологія заготівлі силосу передбачає проведення таких операцій**:* скошування (з прov'ялюванням або без нього) і подрібнення рослинної маси, навантажування її у транспортні засоби, перевезення, закладання у сховища й трамбування, щільне укривання для герметизації.

Прov'ялюють трави протягом 2-3 днів. Подрібнення сприяє розвитку молочнокислих бактерій і прискоренню вивільнення цукру з рослинних клітин. При вологості 60-70% рослини подрібнюють на частки не більше 2 см завдовжки, при 70-80% – 5-7, при 80-85% – 8-10 см і при вологості понад 85% – 10-12 см. У результаті цього зменшуються втрати поживних речовин із соком, забезпечується краще ущільнення силосованої маси, краще поїдання силосу тваринами.

Ущільнення (трамбування) є основним прийомом витіснення повітря із силосуємої маси та створення анаеробних умов, які забезпечують «***холодний» спосіб силосування*** (+35-38°С). У неущільненій масі швидко підвищується температура до +50-80°С. Це умови ***«гарячого» способу силосування.*** Силос, одержаний за таких умов, має запах свіжого житнього хліба і буро-коричневий колір. Він добре поїдається тваринами, але має низьку поживність. У дуже перегрітому силосі накопчується відносно мало кислот (pH 4,5-5,0), у зв'язку з чим він одержав назву ***солодкого.*** До того ж змінюється співвідношення органічних кислот: майже вдвічі зростає кількість оцтової і різко знижується молочної. За даними деяких досліджень, у разі підвищення температури у масі до 40° С втрати сухої речовини становлять 8,8%, за 40-50° С – 13,6%, за 60-70° С – майже 22%. Надлишкове самозігрівання викликає втрату 75% цукрів, 31% крохмалю, 25% каротину і більше ніж удвічі сирого жиру, концентрація: аміаку зростає до 20-35% від загального азоту. Перетравність протеїну у силосі, нагрітому до 60-70° С, знижується до 17%, а білка – до нуля.

Втрати при «гарячому» силосуванні збільшуються у два-три рази, перетравність поживних речовин знижується на 20-30% у порівнянні з холодним силосуванням, але особливо знижується біологічна повноцінність корму – протеїн майже не перетравлюється, а каротин втрачається практично повністю. Отже, «холодне» силосування є одним із основних заходів, що забезпечує одержання високоякісного корму з мінімальними втратами поживних і біологічно активних речовин.

Важливою умовою зниження втрат поживних речовин при силосуванні є швидкість завантаження силосних споруд, яка залежить від їх розмірів. Герметизація силосуємої маси також є важливою умовою отримання корму

високої якості із найменшими втратами, так як при недостатній герметизації відбувається аерація у верхніх шарах, яка призводить до розвитку аеробних мікроорганізмів і псування силосу.

Для заготівлі і зберігання силосу найкраще використовувати капітальні ***споруди*** – наземні, напівзаглиблені та заглиблені траншеї. Вони повинні бути зручними для завантаження, ущільнення, вивантаження готового корму, герметичними та дешевими. Крім того, у невеликих господарствах (фермерських) заготівлю силосу можна проводити у поліетиленові мішки та шланги.

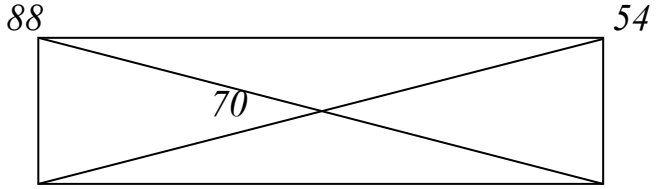
Зелену масу рівномірно розрівнюють тракторами по всій траншеї. Щодня тут укладають шар завтовшки не менше 1 м, а термін від початку укладання силосу до остаточного вкривання може тривати 4-5 днів. За таких умов температура маси не перевищує 35-37°С.

Для трамбування силосної маси краще використовувати гусеничні трактори або бульдозери, якими одночасно розрівнюють масу. Траншею заповнюють вище країв на висоту не менше 1 м, щоб надати її поверхні форми сфери. Укривають траншею спочатку поліетиленовою плівкою, потім соломою, а зверху насипають шар зеленої маси чи торфу 10-25 см завтовшки. Відкривають траншею із силосом через два місяці (частинами, залежно від добової потреби). При дотриманні усіх технологічних вимог до силосування втрати поживних речовин і енергії корму можуть бути зведені до мінімуму (8-10%), а в разі їх порушень – досягати 40-50%.

Енергетична цінність 1 кг кукурудзяного силосу в середньому становить 0,18-0,24 корм. од. Він містить 14-16 г перетравного протеїну, 1,5 г кальцію, 0,6 г фосфору і 20 мг каротину.

При силосуванні надто вологих кормів до зеленої маси додають сухі корми (подрібнену солому тощо), щоб вологість суміші не перевищувала 70%. Найбільші втрати поживних речовин спостерігаються при силосуванні зеленої маси вологістю понад 80%. Співвідношення сухих і вологих компонентів для одержання суміші з бажаною вологістю можна визначити за квадратом Пірсона (рис. 1), у середині якого ставлять число 70 (бажана вологість), а зліва у верхньому і нижньому кутах – числа, які показують вологість силосованих кормів. Від більшого числа по діагоналі віднімають менше і різницю проставляють у протилежному куті. Одержані числа покажуть співвідношення кормів у силосі з вологістю 70%.

Приклад. Треба визначити, в якому співвідношенні силосувати кормові буряки (вологість 88%) і полову (вологість 16%). Як показують розрахунки, на 54 частини соковитих кормів (70–16) потрібно додати 18 частин полови (88–70). Скоротивши співвідношення (54:18), одержуємо 3:1. Щоб переконатися, що суміш має оптимальну вологість, беремо 3 ц соковитих і 1 ц грубих кормів; 3 ц соковитих кормів містять 264 кг, 1 ц грубих – 16 кг води, всього (264+16)=280 кг. На 1 ц маси в середньому припадає 280:4=70 кг води.



16 *18*

Розрахунки наведеного прикладу можна виконати за такою системою рівнянь:
0,88х + 0,16у =0,7;
0,12х +0,84у =0,3
де х - маса буряків, у - маса полови, необхідних для приготування 1 т силосної маси (суміші) з вмістом води 70%, т.
Відповідь: х = 0,75; у = 0,25; х:у = 3:1.

Аналогічно можна визначити кількість води, яка потрібна для силосування соломи або іншого грубого корму.

Силос, закладений з кількох кормових культур чи компонентів, називається ***складним або комбінованим.*** Доцільність змішування кількох компонентів при заготівлі силосу зумовлена необхідністю поліпшення його хімічного складу та поживності, забезпечення кращих умов для зберігання окремих соковитих кормів (морква, гичка буряків, гарбузи, картопля, жом тощо) та силосування тих компонентів, які не силосуються у чистому вигляді. У практиці кормовиробництва багатокомпонентні силоси для великої рогатої худоби, овець, коней частіше називають ***змішаними***, а для свиней і птиці – ***комбінованими***. Основними компонентами складних силосів для худоби є зелена маса злаків і бобових, січка соломи або полова, коренебульбоплоди та баштанні культури. До складу комбінованих силосів для свиней і птиці включають подрібнені качани кукурудзи воскової стиглості, трав'яне борошно або прив'ялену і ретельно подрібнену масу бобових трав, червону моркву, картоплю тощо. Поживність 1 кг комбінованого силосу має бути не менше 0,25 корм. од. при вмісті 25-30 г перетравного протеїну, 20-40 мг каротину і не більше 5% клітковини.

Найпоширеніші рецепти складних (комбінованих) силосів (% компоненту за масою) такі:

Для великої рогатої худоби і овець
Зелена маса кукурудзи – 60%
Зелена маса кормових бобів, люпину чи гороху – 30%
Січка соломи або полова – 10%
****
Отава люцерни, конюшини – 30%
Буряки, морква, куузику з гичкою чи кормова капуста – 50%
Січка соломи або полова – 20%
****
Гичка цукрових або кормових буряків – 55%
Зелена маса бобових (люпин, конюшина чи люцерни,кормові боби, буркун або горох) – 15%
Буряки, морква чи куузику – 10%
Січка соломи або полова – 20%
****

Зелена маса кукурудзи – 20
Зелена маса люпину, кормових бобів, буркуну або гороху – 50%
Морква червона чи картопля – 15%
Січка соломи або полова – 15%
****
Жом свіжий – 65%
Січка соломи або полова – 25%
Кормова капуста чи яра суріпиця – 10%

Для свиней
Качани кукурудзи воскової стиглості – 40%
Цукрові буряки або червона морква чи картопля – 35%
Пров'ялена отава люцерни або конюшини – 25%
****
Качани кукурудзи воскової стиглості – 55%
Морква червона або цукрові буряки з гичкою, гарбузи, картопля – 30%
Полова конюшини або гречки – 15%

Для водоплавної птиці
Качани кукурудзи воскової стиглості – 35%
Морква червона з гичкою – 40%
Зелена маса люпину або отава люцерни чи конюшини – 25%
****
Картопля запарена – 35%
Морква червона з гичкою – 35%
Пров'ялена зелена маса бобових (отава люцерни або конюшини) – 30%.

3. *Методи оцінювання якості силосу. Вимоги до класів силосу згідно стандарту (ДСТУ 4782:2007). Розкислення силосу.*

Доброякісність силосу у виробничих умовах оцінюють органолептично (*кольором, запахом)* на місці зберігання, а лабораторний контроль проводять з метою визначення усіх інших показників, передбачених стандартом *(вмістом вологи, структурою, кислотністю (pH), кількістю молочної, оцтової, масляної кислот і аміаку та вказують вади - наявність плісені, землі, гнилі тощо*.)

Зразок силосу для аналізу відбирають не раніше ніж через 30 діб після його закладання на зберігання і не пізніше ніж за 15 діб до згодовування або продажу його іншим господарствам із заповнених однорідною сировиною споруд. Якщо в різних частинах споруди закладено кілька видів силосу, які займають об'єм не менше 1/4 споруди, то треба відбирати окремо зразки для кожного виду сировини. ***З траншей*** проби беруть на глибині не менше 2 м, з башти – спочатку з верхнього двометрового шару, потім, після виїмки цього шару, – з тієї частини силосу, що залишився, на глибині не менше 2 м. З траншеї відбирають три точкові проби: першу – в центрі однієї з похилих частин поверхні на відстані 5 м від торцевих сторін (країв) споруди, другу – на відстані 0,5 (у

траншеях з прямими стінами) або 1 м (у траншеях з похилими стінами) від однієї із сторін у середній частині за довжиною і третю – в центрі траншеї.

Із башт відбирають також три проби: в центрі, на відстані 2 і 2,5 м від стіни башти. Маса кожної проби повинна бути не менше 0,5 кг. Ці проби кладуть на брезент чи поліетиленову плівку і після ретельного перемішування відбирають середній зразок масою не більше 2 кг. Зразок кладуть у банку і консервують сумішшю хлороформу й толуолу (1:1) із розрахунку 5 мл на 1 кг зразка. Банку щільно закривають кришкою або корком, які зверху заливають парафіном. Зразок можна покласти і в міцний поліетиленовий пакет, витіснивши з нього повітря. Потім пакет із зразком кладуть в інший. Зразок супроводжують паспортом на корм.

Згідно з вимогами стандарту ***(ДСТУ 4782:2007)***, за показниками органолептичного і лабораторного контролю розрізняють три класи силосу та некласний (табл.5). Клас силосу визначають не раніше, ніж через 30 діб після герметичного укриття маси на зберігання та не пізніше, ніж за 15 діб до початку згодовування готового корму тваринам. Якщо силос не відповідає нормам хоча б за одним показником, його переводять у нижчий клас або відносять до некласного.

При органолептичній оцінці беруть до уваги колір, запах і структуру силосу. Визначають забрудненість його сторонніми домішками (пісок, грунт), наявність у ньому цвілі та гнилі, а також посліду птахів і трупів гризунів.

У ***структурі*** високоякісного силосу чітко розрізняються стебла, листя і суцвіття рослин. Силос, що гниє, ослизлий на дотик.

Колір. При дотриманні вимог технології силосування (своєчасне скошування зеленої маси та її подрібнення, заповнення силосних споруд тощо) готовий силос має колір, близький до кольору вихідної сировини, інколи з буруватим відтінком. Проте цей відтінок не є показником низької якості корму. Він зумовлюється перетворенням хлорофілу на феофітин (хлорофіл, позбавлений молекули магнію). Зіпсований, непридатний до згодовування силос темно-коричневого кольору.

Запах силосу зумовлюють ароматичні речовини, які утворюються при розщепленні органічних речовин у процесі життєдіяльності мікроорганізмів. Для доброякісного силосу характерний приємний слабкокислий запах, що нагадує запах квашених яблук, хлібного квасу. Якщо в силосованій масі переважає оцтовокисле бродіння, то відчувається запах оцту, що свідчить про початкову стадію псування силосу. При подальшому псуванні він може мати запах редьки, прогірклої олії, оселедця. Запахи довго утримуються і не зникають при розтиранні силосу між пальцями.

Таблиця 5

Вимоги до класів силосу (ДСТУ 4782:2007)

Показник	Норма для класу силосу		
	1-й	2-й	3-й
Вміст сухої речовини, %	25-40	25-40	25-40
Питомий вміст золи, нерозчинної в соляній кислоті, %, не більше	0,7	0,7	0,7

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

Примітка. Вміст масляної кислоти – сума і-масляної, n-масляної, і-валеріанової, n-валеріанової та n-капронової кислот.

Небажаним для силосу є запах масляної кислоти, затхлий або гнойовий. Затхлий запах буває у силосу, ураженого пліснявою, цвіллю, гнойовий – у гнилого.

Забруднений грунтом, послідом птахів або трупами гризунів силос може викликати захворювання тварин на ботулізм.

Правильно заготовлений силос містить близько 2% органічних кислот при pH 4,2. У доброякісному силосі виявляють лише дві кислоти: молочну – не менше 60% та оцтову – не більше 40% загальної кількості кислот.

Силос середньої якості має майже таку саму, як і в високоякісному силосі, кількість молочної і оцтової кислот, проте містить ще й до 8% масляної. Крім наведених, у такому силосі виявляють мурашину, пропіонову, ізовалеріанову кислоти.

У недоброякісному силосі кількість молочної кислоти значно менша, ніж у високоякісному. Накопичення великої кількості оцтової та масляної кислот свідчить про те, що певні мікробіологічні процеси в силосованій масі були небажаними.

Кількість аміачного азоту в силосі варіює від 0,5% (у доброякісному кукурудзяному) до 5-11% (в силосі з бобових) загального азоту корму.

У лабораторії визначають pH, вміст молочної, оцтової і масляної кислот та їхнє співвідношення, а також вміст сухої речовини, сирого протеїну, каротину й інші показники, що характеризують хімічний склад силосу.

Виробничу оцінку якості силосу за методом Міхіна здійснюють за сумою балів, одержаних при визначенні його кислотності, запаху й кольору (табл. 6, 7).

Активну кислотність (pH) силосу можна визначити за допомогою pH-метра, індикаторного паперу або універсального індикатора, який готують за методом Міхіна з метилроту і бромтимолблау. Для виробничої оцінки невелику пробу силосу кладуть у склянку місткістю 1 л і заливають до половини дистильованою або чистою перевареною охолодженою водою. Після ретельного перемішування маси склянку залишають на 15-20 хв., після чого вміст фільтрують крізь паперовий фільтр в іншу склянку. Відбирають піпеткою 2 мл фільтрату, переносять у фарфорову чашку і додають до нього 2-3 краплі індикатора. Через 2-3 хв за кольором визначають pH розчину, користуючись шкалою.

Для більш повної оцінки якості силосу в умовах лабораторії визначають загальну кількість у ньому органічних кислот, їх співвідношення та вміст окремих поживних речовин.

Таблиця 6

Шкала оцінки силосу за кислотністю

Колір індикатора	Кислотність (pH)	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

Таблиця 7

Шкала оцінки силосу за запахом і кольором

Запах	Колір	Бал
Ароматно-фруктовий, слабкокислий, хлібний	-	4
Слабоароматний, оцтовокислий, огірковий	-	3
Різко оцтовий, масляної кислоти	-	2-1
Затхлий, гнильний, сильний запах масляної	-	0
кислоти		
	Зелений	3
	Коричневий жовто- зелений	2

	Бурий, чорний	1-0

У більшості господарств силос є одним з основних компонентів раціону великої рогатої худоби у стійловий період. Середня норма згодовування доброякісного силосу коровам становить 5-6 кг на 1 ц живої маси.

Силос вважається *дуже добрим* при оцінці його сумою балів 11-12, *добрим* – 9-10, *поганим* – 4-6, *непридатним до згодовування* – 3 і менше.

Для зниження втрат поживних речовин силосу, особливо при консервуванні важкосилосованих культур, можна штучно збагачувати силосну масу бажаною мікрофлорою (молочнокислі бактерії), використовуючи для цього бактеріальні та ферментні препарати. Доведено, що використання заквасок чистих культур молочнокислих бактерій при силосуванні кукурудзи з качанами різко знижує розвиток гнильних мікроорганізмів і створює сприятливі умови для інтенсивного молочнокислого бродіння. Ще кращий ефект дає використання закваски при консервуванні важкосилосованих культур. Так, у силосній масі з конюшини, закладеній з додаванням закваски, на 9-й день бродіння молочнокислих бактерій було в 6,5 раза більше, а гнильних – у 10 разів менше, ніж у масі конюшини, засилосованій без закваски.

Закваски молочнокислих культур промисловість випускає у вигляді рідких препаратів, у 1 мл яких міститься не менше 100 млн молочнокислих бактерій. На 10 т зеленої маси беруть 0,5 л закваски, розбавленої у 50-100 л води, якою рівномірно обприскують силосну масу в міру заповнення нею траншеї з розрахунку 5-10 л розведеної закваски на 1 т сировини.

Якщо в господарстві відсутні чисті культури молочнокислих бактерій, то для силосування іноді використовують заквасочний силос, приготовлений за 3-4 тижні до масового силосування, вносячи незначну кількість його в кожний закладений шар (20-30 см завтовшки) силосованої маси.

Високоефективним є силосування соломи з додаванням молочної сироватки та ферментних препаратів. При цьому процеси молочнокислого бродіння відбуваються значно інтенсивніше з утворенням більшої (у 1,5-2 рази) кількості молочної кислоти.

Нагромадження органічних кислот у результаті бродіння вуглеводів у силосній масі – процес досить тривалий. Внесення готових кислот у масу, що силосується, дає змогу зразу підвищити її кислотність до pH 4,2 і тим самим призупинити розвиток гнильних та маслянокислих мікроорганізмів. Скорочення тривалості процесу силосування зменшує втрати силосом поживних речовин, зумовлені диханням рослин та розвитком небажаних видів бродіння.

Хімічні препарати доцільно застосовувати насамперед при силосуванні рослин, які не силосуються або важко силосуються. Для цього використовують органічні й мінеральні кислоти, з останніх - соляну та фосфорну, причому частіше у вигляді сумішей. З органічних кислот найпоширенішими консервантами кормів є ***мурашина, оцтова й пропіонова***, які перед внесенням у силосовану масу розчиняють у воді у співвідношенні 1:3-4. ***Мурашина кислота*** не тільки підкислює корм, а й проявляє вибіркову бактеріостатичну дію. Вона пригнічує дихання рослин, чим сприяє кращому зберіганню в них цукру, якого залишається в консервованому кормі удвічі більше, ніж у

неконсервованому. Ця кислота знижує температуру маси на 6-7°С, відповідно до умов силосування пригнічує розвиток гнильної мікрофлори і частково гальмує діяльність молочнокислих бактерій у силосі, внаслідок чого на 30% зменшуються втрати білків.

Пропіонова кислота має бактерицидну та фунгіцидну дію. Протягом кількох хвилин вона адсорбується кормами, в яких викликає плазмоліз клітин. Ця кислота не впливає негативно на організм тварин, а навпаки, використовується ними як джерело енергії.

Оцтову кислоту застосовують як у чистому вигляді, так і як компонент складних консервантів зеленої маси (в суміші з іншими кислотами). Прикладом використання її у складі суміші є препарат КНМК (консервована суміш низькомолекулярних жирних кислот).

Його одержують на нафтопереробних заводах як побічний продукт виробництва синтетичних жирних кислот. Склад КНМК, %: мурашина кислота – 30-35, оцтова – 25-30, пропіонова – 6-8, масляна – 1,5, вода – 20-30.

Широко застосовують для консервування кормів, багатих на цукор, такі консерванти як ВІК-1, а кормів, багатих на білок – ВІК-2.

Крім розчинів кислот, широко використовують також сипкі консерванти – кухонну сіль, бісульфати натрію та амонію, нітрит натрію, піросульфат натрію.

Додавання до силосної маси 1-3% (за масою) кухонної солі дещо пригнічує небажану діяльність маслянокислих бактерій. Бісульфати натрію і амонію є слабкими консервантами. Нітрит натрію, якого додають до силосованої маси 0,1%, майже повністю гальмує розвиток гнильних і маслянокислих бактерій та дріжджів і не пригнічує розвиток молочнокислих бактерій. Внаслідок окислення піросульфату натрію сірка, що входить до його складу, добре використовується мікрофлорою силосу і передшлунків жуйних для синтезу сірковмісних амінокислот. Силос, заготовлений із застосуванням піросульфату натрію, можна згодовувати через два місяці після його закладання.

Для консервування зеленого корму застосовують також солі пропіонової і мурашиної кислот.

Консервують корми і газами: вуглекислим, сірководнем, діоксидом сірки, формальдегідом, аміаком. Консервуюча дія ***вуглекислого газу*** полягає в тому, що він витісняє із силосної споруди кисень, пригнічуючи аеробні процеси, а сам консервуючих властивостей не має.

Формальдегід застосовують у вигляді 40%-го водного розчину (формалін). Це сильний дифектант, який діє антибактеріально, знижуючи кількість кислот бродіння і розщеплення білка. Білок силосу, обробленого формальдегідом, погано розщеплюється в рубці. Тому такий силос не рекомендують згодовувати дійним коровам.

Зневоднений аміак у рідкому чи газоподібному стані (15-20 кг/т) широко використовують при силосуванні зеленої маси кукурудзи. Він діє як фунгіцид, бактерицидно і бактеріостатично. Крім того, він блокує діяльність ферментів, руйнує лігніно-целюлозний комплекс, у результаті чого поліпшується перетравність клітковини. Оброблений аміаком корм також збагачується на азот.

Частково консервуються корми за рахунок аміаку і при додаванні до них вуглеамонійних солей або сечовини, які розщеплюються з утворенням аміаку.

При застосуванні консервантів слід дотримувати правил техніки безпеки, точно їх дозувати, рівномірно вносити в силосовану масу і герметично закривати споруди.

Нижче наведено дози деяких консервантів, які використовують при силосуванні зелених кормів (табл. 8).

Таблиця 8

Норми внесення консервантів при силосуванні

Консервант	Рослини		
	не силосуються	важко силосуються	легко силосуються
Кислоти, л/т:			
мурашина	5	4	3
пропіонова	5	4	3
оцтова,	–	5	5
КНМК,	6	4	4
бензойна, кг/т	4	3	2
Піросульфат (метабісульфат			
натрію), кг/т	5	4	–

Примітка. Зазначені консерванти застосовують у вигляді водних розчинів відповідних концентрацій.

Особливості використання силосу залежно від його якості. Як уже зазначалося, середня норма згодовування доброякісного силосу коровам становить 5-6 кг на 100 кг живої маси. У більшості господарств вона значно вища. Проте часто даванку силосу доводиться обмежувати через його високу кислотність. Кислий силос виходить навіть з культур, які легко силосуються, за умови їх високої вологості (понад 75%), коли значна кількість цукрів швидко зброджується (pH 3 і нижче). Такий силос без підготовки використовувати не можна. Його слід згодовувати в суміші з кормами, багатими на цукор, з метою пом'якшення негативної дії або розкислити.

У практиці силос з високою кислотністю (pH 3,7 і нижче) розкислюють, застосовуючи для цього їдкий натр (0,5 г на 1 г кислот), кальциновану соду (0,6 г), аміачну воду, бікарбонат натрію, сечовину, крейду (0,7 г) та інші сполуки. Коли силос розкислюють сечовиною та аміачною водою, він одночасно збагачується на азот.

Сечовину використовують у вигляді 2-3%-го водного розчину, яким рівномірно обприскують силос. Через 3-5 год такий силос можна згодовувати худобі, поступово (упродовж 7-10 днів) привчаючи її до такого корму, починаючи з невеликих даванок.

Аміачну воду 25%-ну з масовою часткою 0,92 використовують із розрахунку 10-12 л на 1 т силосу.

Реакція аміачної води з органічними кислотами силосу, як правило, закінчується за 25 хв. У наступні 25 хв із обробленого силосу аміак зникає.

При обробці силосу аміачною водою молочна кислота в ньому нейтралізується на 40%, а оцтова – майже повністю. В результаті загальний вміст кислот знижується наполовину, а кількість аміачних солей (молочнокислий і оцтовокислий амоній) збільшується до 2-2,5 г на 1 кг корму, що забезпечує підвищення вмісту протеїну в силосі на 25-30%. Привчають тварин до поїдання корму так, як і при використанні карбаміду.

Для ефективного використання силосу, обробленого сечовиною чи аміачною водою, дуже важливо, щоб раціон був збалансований за всіма поживними речовинами, особливо в ньому має бути достатня кількість вуглеводистих кормів.

При високому вмісті оцтової і масляної кислот (50% і більше від суми усіх кислот) дійним коровам можна згодовувати силос без розкислення у кількості, за якої на 1 кг живої маси надійде близько 1 г кислот у перерахунку на молочну кислоту. Кислоти, що надходять понад норми, потрібно нейтралізувати розкисленням силосу кальцинованою содою або їдким натром – відповідно 0,5 г і 0,6 г на 1 г кислоти (у перерахунку на молочну).

Приклад. Визначити максимальну (загальну) добову даванку силосу (нерозкислений + розкислений) можна так. При живій масі корови 500 кг загальна сума кислот в 1 кг силосу становить 25 г, у тому числі 35% оцтової і масляної кислот. На 1 кг живої маси повинно припадати до 1 г кислот. У такому випадку добова даванка силосу без розкислення становитиме 1 • 500 : 25 = 20 кг.

Масу силосу, який згодовують розкисленим, визначають, виходячи з того, що в кожному його кілограмі треба розкислити 25 г кислот. Для цього потрібно 12,5 г їдкого натру або 15 г кальцинованої соди. За добу тварині можна згодувати (з урахуванням її потреби в натрії) до 150 г одного із зазначених препаратів. Таким чином, при застосуванні їдкого натру можна розкислити 150:12,5=12 кг, а при використанні кальцинованої соди 150:15=10 кг. Отже, добова даванка силосу становить 20+12=32 кг при розкислюванні їдким натром і 20+10=30 кг – кальцинованою содою.

Заготівля, зберігання та контроль якості сінажу

План:

1. Сінаж. Технологія заготівлі сінажу.
2. Оцінка та вимоги до якості сінажу (ДСТУ 4684:2006).

4. Сінаж. Технологія заготівлі сінажу.

Сінаж – високоякісний силосований корм, приготовлений із тонкостеблових трав, скошених у ранні фази вегетації і пров'ялених до вологості 45-55%. Він менш кислий, ніж силос. У ньому зброджується не весь цукор і втрати поживних речовин становлять 8-12%, тоді як під час заготівлі силосу вони досягають 20-30%, а сіна – у польових умовах – 30-40%. У сінажі майже повністю зберігаються листя й суцвіття і значно повільніше, ніж у силосі, відбувається гідроліз білка.

На відміну від силосу, збереженність якого залежить від нагромадження в ньому органічних кислот (переважно молочної), що утворюються внаслідок бродіння цукрів, консервування сінажної маси досягають за рахунок фізіологічної сухості її, досягнутої пров'ялюванням до вологості 45-55% та зберіганням в анаеробних умовах.

Рівень вологості, за якого вода міцно утримується колоїдами й стає недоступною для бактерій або, іншими словами, коли водоутримуюча сила рослинних клітин дорівнює всмоктувальній силі бактерій або більша за неї, називають ***фізіологічною сухістю.*** Встановлено, що всмоктувальна сила більшості мікроорганізмів становить 50-52 атм. Водоутримуюча ж сила клітин рослин при вологості 60-50% дорівнює 52-60 атм, 50-40% – більше 60 атм, тобто вода в такій сировині малодоступна або зовсім недоступна для більшості бактерій. Тільки плісеневі гриби, всмоктувальна сила яких досягає 300 атм, можуть розвиватися на пров'яленій траві, якщо її вологість становитиме 50-55% і не будуть створені анаеробні умови. Маслянокисле бродіння у сінажі не відбувається через низьку вологість, а молочнокислі бактерії здатні розвиватися за такої вологості, проте значно слабше, ніж у силосі. Тому в сінажі вміст цукру становить до 80% вихідної кількості в сировині і запобігає гідролізу значної (до 40%) частини білка корму.

Порушення вимог технології заготівлі сінажу (тривале закладання сінажної маси у сховище – більше чотирьох днів, забруднення її частками грунту, недостатнє ущільнення і погана герметизація) призводить до розвитку в сінажній масі небажаних процесів – утворення масляної кислоти як продукту маслянокислого бродіння або продуктів загнивання білків.

За хімічним складом і поживністю сінаж займає проміжне положення між сіном і силосом. В ньому міститься 45-60%о сухої речовини, 6-9% сирого протеїну, 1-2% жиру, 12-16% клітковини, 18-22% БЕР, 4-6% золи. Реакція золи лужна. У 1 кг сінажу, залежно від виду і вологості рослин, міститься 0,3-0,45 корм. од. або 3,4-4,5 МДж обмінної енергії, 30-60 г перетравного протеїну,

5-7 г кальцію, 0,8-1,2 г фосфору, 20-40 мг каротину, від 50 до 100 МО вітаміну Д та 40-100 мг вітаміну Е.

Для заготівлі сінажу використовують багаторічні бобові трави (люцерну, конюшину та ін.) і бобово-злакові травосуміші, оскільки бобові погано силосуються, а заготівля сіна з них пов'язана з додатковими втратами поживних речовин через обламування листочків і суцвіть.

Від строків збирання трав залежать технологічні властивості сировини. У міру старіння рослин збільшуються частка стебел у масі, тривалість пров'ялення її. Тому при заготівлі сінажу бобові трави скошують у фазі бутонізації – початку цвітіння, а злакові – початку колосіння.

Технологія заготівлі сінажу передбачає такі операції: скошування трав у покоси або валки з одночасним плющенням бобових та пров'ялювання маси до вологості 45-55%; підбирання маси подрібнення і навантаження її на транспортні засоби; транспортування до сховища; вивантаження, розрівнювання, ущільнення, укривання й герметизація.

Розпочинати скошування трав краще вранці. У цей час вміст каротину в зелених рослинах найвищий, протягом дня він знижується майже удвічі, а надвечір знову збільшується. Інтенсивність пров'ялювання трав, скошених у ранкові години, у 3,0-3,5 рази вища, ніж скошених удень.

Плющення злакових трав не скорочує тривалість пров'ялювання. Не слід плющити бобові трави за дощової погоди, оскільки вода не тільки ще більше зволожує розплющену траву, а й вимиває з неї значну кількість поживних речовин (до 10%).

Тривалість пров'ялювання можна скоротити ворушінням скошеної трави в покосах. Перше ворушіння слід провести через 1,5-2 год. після скошування. При високих урожаях траву бажано ворушити двічі. У дощову погоду перше ворушіння покосів роблять через 1-2 год після дощу, коли з верхніх шарів випарується дощова вода. Траву у валках необхідно своєчасно перегортати.

Скошені плющені бобові трави при урожайності 100 ц/га в сонячну погоду підв'ялюють до вологості 55-60% протягом 6-7 год, при урожаї 150-200 ц – протягом 15-20 год. Злакові трави підв'ялюються у 2-3 рази швидше.

Трамбують сінаж у траншеях важкими тракторами доти, поки 1м^3 сировини не досягне маси 440-500 кг. За недостатнього ущільнення маса нагрівається вище від 37°С і якість корму знижується внаслідок втрат поживних речовин у процесі окиснення та взаємодії між цукрами і білком, що призводить до зниження перетравності протеїну. Після заповнення сховища масу зверху накривають свіжоскошеною травою, поліетиленовою плівкою (посипають вапном), а зверху кладуть шар соломи, торфу або землі.

Для заготівлі високоякісного сінажу дуже важливо своєчасно визначити вологість пров'яленої трави перед підбиранням і подрібненням. Найбільш точний і надійний для визначення вологості сінажної маси – лабораторний метод. У польових умовах з цією метою використовують вологомір, а в разі його відсутності – визначають орієнтовно (органолептично).

Під час зберігання сінажу вміст поживних речовин у ньому значною мірою залежить від ступеня подрібнення сировини. Так, довжина частин рослин 40 мм

і більше не завжди забезпечує достатнє ущільнення маси, що через значне підвищення температури в процесі її дозрівання призводить до зниження якості сінажу.

У зарубіжній практиці траву вологістю 45-50% подрібнюють до довжини часток 5-10 мм. Більшість же вітчизняних учених вважають, що пров'ялені рослини достатньо подрібнювати до довжини частинок 20-30 мм при зберіганні в баштах і до 30-50 мм – при закладанні в траншеї.

Неодмінними умовами одержання доброякісного сінажу вважають подрібнення пров'яленої маси до довжини частинок 30 мм та швидке (протягом 3-4 днів) закладання при безперервному її ущільненні. Показником достатнього ущільнення є температура маси не вище 37^0С. Однак ущільненням неможливо запобігти нагріванню маси, якщо її закладають тонкими шарами.

Доведено, що достатня кількість у масі вуглекислого газу, який запобігає її нагріванню, зберігається при щоденному закладанні сировини шаром завтовшки не менше 1 м.

Для одержання високоякісного сінажу при мінімальних втратах ним поживних речовин треба мати капітальні сховища і надійно їх герметизувати. Значно кращими відносно цього є башти з верхнім вивантажуванням корму через люки. При щоденному вибиранні з них сінажу шаром 20-30 см атмосферне повітря не встигає глибоко проникнути в сінажну масу і вона майже не нагрівається.

Зазвичай сінаж заготовляють в облицьованих траншеях. Вони порівняно з баштами простіші, зручніші в експлуатації і значно дешевші.

5. Оцінка та вимоги до якості сінажу (ДСТУ 4684:2006).

Доброякісність сінажу оцінюють так само, як і силосу, у виробничих умовах за органолептичними показниками на місці зберігання, а лабораторний контроль проводять для визначення його поживної цінності. Проби сінажу для лабораторного аналізу відбирають з траншей не пізніше ніж за 10, із башт - ніж за 5 днів до згодовування, але не раніше, ніж через 4 тижні після його закладання. З траншеї відбирають 3 точкові проби масою не менше 0,5 кг кожна з різних місць на глибині не менше 2 м. З башт також беруть 3 точкові проби у міру виймання сінажу. Із точкових проб складають об'єднану пробу, з якої беруть середній зразок. Останній кладуть у пакет або скляну банку, консервують, щільно закривають, заповнюють паспорт на нього і направляють у лабораторію.

За органолептичними і хімічними показниками сінаж поділяють на класи: перший, другий, третій та некласний (табл. 9, 10).

Таблиця 9

Вимоги до якості сінажу

Показник	Класи

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

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

Для високоякісного сінажу характерний ароматний чи фруктовий запах, зелений або солом'яно-жовтий колір, вологість не вище 55%. Загальний вміст у ньому вільних кислот з розрахунку на суху речовину становить до 1,5%. Оптимальне співвідношення кислот: молочної – 75-85%, оцтової – 15-25, масляної немає (pH 4,7-5,6).

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

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

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

Таблиця 10

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

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

Кормових одиниць, не менше	0,67	0,60	0,54

Заплісняві сінажу (як і силосу) може статися тільки через недостатнє ущільнення маси або недостатню герметизацію сховища. Гниття сінажу можливе при закладанні в траншеї маси з підвищеною вологістю або при затіканні у сховище води. Заплісняві сінаж, як і той, у якому вже почалися процеси гниття, для згодовування тваринам непридатний.

Підвищену кислотність може мати тільки сінаж, заготовлений із злакових культур. У такому разі це не сінаж, а силос, і використовувати його потрібно як силос, приготовлений з цих культур. Якщо цей корм не відповідає вимогам силосу (дуже перекислений), його розкислюють так же само, як і силос.

При виявленні за зовнішніми ознаками чи за допомогою хімічної проби ознак гниття сінажу, перед згодовуванням загнилі частки слід видалити, а сінаж, що залишився, згодовувати у складі раціону з обережністю, після одержання позитивного результату біопроби на шкідливість. Згодовують такий сінаж тільки повновіковій низькопродуктивній великій рогатій худобі. Сінаж, виготовлений з несилосованих культур підвищеної вологості (соя, кормові боби тощо), є непридатним для згодовування.

Облік сінажу й силосу здійснюють за однією методикою, оскільки заготовляють і зберігають їх в однакових сховищах траншейного або баштового типу. Оприбутковують їх не раніше, ніж через 15-20 днів, але не пізніше, як через 30 днів після закладання, коли закінчується "дозрівання" й осідання маси. Кількість силосу й сінажу визначають і оприбутковують після зважування сировини під час закладання її в траншеї чи башти зі знижкою на природні втрати, "угар" у таких розмірах, %: для силосу – 15-20, для сінажу – 5 при закладанні в герметичні башти і 10 – у звичайні башти і траншеї. Якщо немає умов для зважування сировини перед закладанням, її масу визначають множенням об'єму ($м^3$) траншеї чи башти на масу $1м^3$(кг) закладеного корму (табл. 11, 12). Силос і сінаж оприбутковують за видами.

Протягом першого місяця використання сінажу з траншеї треба встановити, чи відповідає фактична маса 1 $м^3$ корму масі при оприбуткуванні. Для цього відбирають шар сінажу 0,5-1,0 м по довжині траншеї на всю ширину (або половину її) і на всю висоту, зважують і визначають масу 1 $м^3$ сінажу діленням усієї маси взятого шару сінажу на його об'єм. У разі, коли має місце значна розбіжність між оприбуткованою і фактичною кількістю сінажу в даному сховищі, складають відповідний акт для коригування балансу кормів.

Об'єм силосу у заглиблених траншеях, якщо він осів нижче країв траншеї або знаходиться на їхньому рівні, визначають за формулою

$$О=0,25В \cdot (Д_1+Д_2) \cdot (Ш_1+Ш_2)$$

де О – об'єм силосу, $м^3$; $Д_1$ – довжина траншеї (бурта) знизу, м; $Д_2$ – довжина траншеї (бурта) на рівні поверхні силосу, м; $Ш_1$ – ширина траншеї (бурта) по низу, м; Ш – ширина траншеї (бурта) на рівні силосу, м; В – висота траншеї, м. Об'єм силосу і сінажу в баштах, напівбаштах, круглих ямах обчислюють за формулами

$$О = Д^2/2 \cdot 3,14 \cdot В$$

де Д - діаметр, м; В - висота (глибина), м.

Таблиця 11

Маса 1 м³ силосу, кг

Вид силосу	Траншеї і бурти	Башти і напівбашти за висоти маси, м		Ями і невеликі секції траншей
		3,5-6	більше 6	
1	2	3	4	5
Кукурудзяний: фаза молочної стиглості	750	700	750	650
фаза молочно-воскової стиглості	700	650	700	600
фаза воскової стиглості	650	600	650	650
1	2	3	4	5
Соняшниковий	750	700	750	650
Злакових трав: подрібнена маса	575	500	575	450
не подрібнена маса	550	425	500	375
Вико-вівсяний	600	550	600	500
Житній	550	500	550	450
Гички коренеплодів	750	700	750	650
Гички коренеплодів із соломою	650	600	650	550

Таблиця 12

Маса 1 м³ сінажу, кг

Вид сінажу	Башти висотою, м		Траншеї (трамбування важкими тракторами
	16	24	
Злакові трави: вологість до 50%	400	550	420-450
понад 50%	420	580	450-480
Бобові трави і сумішки із злаковими: вологість до 50%;	420	550	480-530
більше 50%	450	600	500-530

Література

1. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Ю. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
2. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.

Зберігання та контроль якості коренебульбоплодів та баштанних кормових культур

План:

1. Хімічний склад і поживність коренебульбоплодів, їх заготівля.
2. Зберігання та контроль якості коренебульбоплодів.
3. Баштанні кормові культури, їх особливості.

1. Хімічний склад і поживність коренебульбоплодів, їх заготівля.

До *коренеплодів* належать кормові, напівцукрові і цукрові буряки, турнепс, морква, бруква (редиска), куузику; до *бульбоплодів*– картопля і земляна груша (топінамбур).

Коренебульбоплоди належать до соковитих кормів і є дієтичними кормами в зимовий період передусім для худоби, а також для свиней та птиці. Характерна їхня особливість – високий вміст води (75-90%), низький – клітковини (0,8-1,5%) й жиру (0,1-0,2%). Суха речовина тут 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 (аміди). 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).

Деякі з коренебульбоплодів містять антипоживні речовини: цукрові буряки – сапонін, картопля – соланін. Бурякова гичка багата на щавлеву кислоту, надмірне надходження якої призводить до порушення мінерального обміну в організмі, а через подразнення слизової оболонки травного каналу посилюється моторика кишечнику (викликаючи проноси), знижується перетравність поживних речовин.

Заготівля. Основними чинниками, що знижують якість коренебульбоплодів під час їх заготівлі, є їх в'янення, механічні ушкодження і приморожування.

В'янення відбувається при затримці збирання викопаних коренебульбоплодів з поля, коли в теплі сонячні дні втрати поживних речовин можуть досягати 10% і більше. Тому при залишенні коренеплодів у полі їх слід укривати землею.

Механізований збір з навантаженням і транспортуванням коренів збільшує механічні пошкодження в порівнянні з ручним збором. Однак механічне збирання скорочує розрив між збором і закладкою на зберігання, в результаті зменшується ймовірність підв'ялювання і втрат.

Зібрані з запізненням, приморожені, а потім відтанувші коренебульбоплоди швидко псуються, загнивають, погано споживаються тваринами і непридатні для тривалого зберігання.

Широкого поширення набув роздільний спосіб збирання коренеплодів, при якому спочатку прибирають бадилля, а потім коріння. Гичка при цьому способі не забруднюється землею, її можна використовувати для приготування силосу чи борошна. Встановлено, що при зберіганні бадилля в купах протягом 2 год втрачається 14% каротину, протягом 4 год. – 54%.

2. Зберігання та контроль якості коренебульбоплодів

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

Оптимальна температура зберігання коренеплодів і бульб близько 0 °С (від 0 до +2 °С). Для буряку та моркви температура замерзання складає близько -1,5 °С, для турнепсу і брукви – близько 1°С. За температури вище +3 або +4°С підсилюється дихання та випаровування вологи, що за тривалої дії таких умов зберігання може призвести до проростання і псування коренеплодів та бульб пліснявими грибами та гнильними бактеріями. Крупні коренеплоди і бульби зберігаються гірше, ніж дрібні, тому їх слід згодовувати в першу чергу.

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

Після завантаження коренів у траншеї їх вкривають спочатку шаром соломи, а потім землею товщиною 30-40 см. Іноді траншеї роблять між скиртами соломи.

Замерзлі під час ранніх приморозків коренеплоди можна зберігати в замороженому вигляді. Але після відтаювання вони непридатні до зберігання, тому їх слід засилосувати в суміші з іншими компонентами комбінованих силосів. Найгірше піддаються силосуванню кормові буряки. Тому коренеплоди краще силосувати не в чистому вигляді, а в суміші з отавою бобових культур, подрібненими стрижнями кукурудзи і зерном, соломою, половою та ін. Сира і варена картопля добре силосується в чистому вигляді або в суміші з морквою, подрібненим зерном.

За придатністю до зберігання коренебульбоплоди поділяються в такій послідовності: цукровий буряк, картопля, бруква, кормовий буряк, турнепс, морква.

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 30 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 грунту (але не миють), а потім кожний коренеплід (бульбу) розрізають уздовж, залишаючи 1/8 частину для хімічного аналізу.

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

За якістю коренебульбоплоди поділяють на три категорії: *доброякісні* – чисті, без механічних пошкоджень і вад (зморшкуватість допускається); *підозрілі* – частково загнилі, плісняві, промерзлі, дуже забруднені грунтом; *непридатні для згодовування* – дуже загнилі.

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

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.

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.

Зморшкуватість коренебульбоплодів є ознакою недотримання вимог їх зберігання, внаслідок чого підвищуються інтенсивність процесів дихання в клітинах, втрати води і поживних речовин. Оптимальною для зберігання цієї продукції є температура +4°С.

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

Істотно впливають на якість і поживність коренебульбоплодів такі їхні вади, як наявність плісняви (цвілі), гнилі, проростків (зокрема в картоплі), а також мерзлих коренів чи бульб, надмірний вміст у них отруйних речовин. Тому перед згодовуванням тваринам їх ретельно очищають від уражених частин і пропарюють. Мерзлі коренебульбоплоди витримують до моменту відтанення, проростлі (бульби картоплі) звільняють від проростків, після чого пропарюють або проварюють. Воду після варіння треба злити, оскільки у розчин переходить соланін – алкалоїд, який викликає захворювання системи органів травлення, нервові розлади та аборти.

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.

Доброякісні коренебульбоплоди не потребують складної ***підготовки до згодовування.*** Їх згодовують тваринам у сирому, пропареному та силосованому вигляді. Картоплю перед згодовуванням свиням рекомендується запарювати.

Коренебульбоплоди (і 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 великої рогатої 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. Допустима концентрація нітритів у буряках 800 мг на 1 кг корму натуральної вологості.

Добову даванку коренеплодів слід згодовувати кількома порціями і, бажано, в подрібненому вигляді в суміші із силосом або січкою грубих кормів. Завдяки цьому, за умови рівномірного надходження кормової маси до передшлунків, гальмується (до нормованого рівня) процес зброджування вуглеводів.

При вирощуванні буряків на достатньо удобрених азотними добривами грунтах слід перевіряти їх на вміст нітратів, а при значній кількості останніх добову даванку треба розраховувати так, щоб вміст нітратів у сухій речовині раціону не перевищував 0,1 %.

Гичка буряків містить солі щавлевої кислоти. При надмірному надходженні їх з гичкою у тварин порушується мінеральний обмін. Гичку буряків, вирощених на добре удобрених азотом грунтах, також треба перевіряти на вміст нітратів і у разі виявлення підвищеного їх вмісту згодовувати тваринам в обмеженій кількості.

Для корів та худоби на відгодівлі максимальні добові даванки сирої картоплі, після поступового привчання, можуть становити 20 кг і більше. Разова даванка при цьому не повинна перевищувати 6-8 кг, оскільки внаслідок інтенсивного зброджування вуглеводів, як і при згодовуванні коренеплодів, можуть виникати отруєння. Молодняку великої рогатої худоби віком до одного року і тільним коровам картоплю бажано давати у вареному вигляді і в невеликих кількостях (до 8 кг на голову за добу). Добре поїдають картоплю вівці. Максимальна добова даванка картоплі (сирої) дорослим вівцям може становити 2 кг на одну голову, добова даванка вареної картоплі робочим коням – 20, сирої – 10 кг.

3. Баштанні кормові культури, їх особливості.

До ***баштанних*** кормових культур належать гарбузи, кабачки, кормові кавуни. Вони найбільш поширені у степовій зоні України, оскільки є посухостійкими і менш вибагливими до умов зволоження, ніж коренеплоди. Вміст води у баштанних кормах дуже високий – 89-93%, що погіршує їх зберігання. Тому баштанні кормові культури, як правило, згодовують зразу після збирання. За хімічним складом та енергетичною цінністю вони наближаються до коренеплодів (табл. 13).

Таблиця 13

Склад і поживність баштанних кормів

Баштанні	Вміст, %					Енергетична цінність, корм. од. /кг
	вода	протеїн	клітковина	БЕР	зола	
Гарбузи	89,6	1,4	1,3	6,6	0,6	0,13
Кабачки	93,2	1,0	0,9	4,4	0,4	0,07
Кавуни	91,3	0,9	1,9	5,1	0,6	0,09

Урожайність баштанних культур становить 400-600 ц/га (40-60 ц корм.од). Цілі чи подрібнені плоди цих рослин охоче поїдають усі тварини, а їхні поживні речовини легко засвоюються. При цьому у тварин поліпшуються апетит і травлення. При згодовуванні баштанних культур до складу раціонів слід включати достатню кількість грубих кормів. Найкраще здобрювати січку соломи подрібненими гарбузами або кабачками. У цьому разі менше втрачається соку і суміш тварини краще поїдають.

Заготовляють баштанні корми на зиму у свіжому або краще в засилосованому вигляді, оскільки при їх зберіганні треба суворо дотримувати режиму зберігання.

Гарбуз тваринам згодовують в сирому вигляді. Великій рогатій худобі, вівцям гарбуз подрібнюють і дають у вигляді великих шматків в кількості 8-10 кг дорослій худобі і 3-6 кг - молодняку; вівцям - 1-2 кг на добу.

Свиням гарбуз згодовують також у сирому подрібненому вигляді в суміші з іншими кормами в кількості 1-3 кг на добу. Для худоби подрібненої гарбузом збагачують солом'яну різку.

Іноді гарбуз використовують для приготування комбінованого силосу, а також для силосування з солом'яною різкою, додаючи на 3 частини гарбуза 1 соломи.

Кабачки є хорошим соковитим кормом для тварин, головним чином для великої рогатої худоби. Кабачки відрізняються скоростиглістю і більш тривалим періодом плодоношення в порівнянні з гарбузом і кавуном. Кабачки можна згодовувати у другій половині літа.

Кабачки дещо поступаються гарбузі за поживністю. В 1 кг кабачків міститься в середньому 0,07 корм, од., 7 г перетравного протеїну, 0,6 г кальцію, 0,3 г фосфору, каротин відсутній.

Згодовують кабачки головним чином великій рогатій худобі і рідше - свиням через низький вміст сухих речовин (7-9%). Висока поїдаємість кабачків спостерігається до початку огрублення оболонки в стадії так званої кормової стиглості. Дійним коровам дають сирими подрібненими до 10 кг, молодняку - до 6-7 кг на добу.

Кабачки є хорошим компонентом при силосуванні соломи і при виготовленні комбінованого силосу.

Кавун є хорошим соковитим кормом для всіх тварин і має найбільше значення для господарств південних і південно-східних районів нашої країни. По поживній цінності кавун дещо поступається гарбузі і перевершує кабачки.

У складі кавуна міститься 5-8% сухої речовини, у тому числі 0,3-1,2% протеїну, 0,2-0,7% жиру, 1,6-2,2% клітковини, 3,3-4, 2% безазотистих екстрактивних речовин і 0,4-0,6% золи. Перетравність органічної речовини становить близько 89-96%, протеїну - 70-80%, клітковини - 60-77%.

В 1 кг кормового кавуна міститься 0,09 корм, од., 6 г перетравного протеїну, 0,4 г кальцію, 0,2 г фосфору і 25 мг каротину.

Кормовий кавун згодовують головним чином великій рогатій худобі в кількості до 10 кг на добу в осінній час в подрібненому вигляді і в суміші з іншими кормами: солом'яною різкою, кукурудзяною соломою, концентратами. Кормовий кавун можна згодовувати вівцям і свиням в кількості 3-4 кг на добу невеликими порціями. Завдяки значному вмісту легкоперетравних вуглеводів (цукру - до 2-2,5%) кавун служить гарним компонентом при заготівлі комбінованого силосу з соломою для великої рогатої худоби.

Література

1. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
2. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
3. Прокопенко Л.С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.

Зелені корми

План:

1. Загальна характеристика зелених кормів.
2. Використання пасовищ та природних сіножатей.
3. Зелений конвеєр, основні культури зеленого конвеєру.
4. Фактори, що обмежують використання зелених кормів в годівлі тварин.

1.Загальна характеристика зелених кормів

Зелені корми належать до групи об'ємистих соковитих кормів і являють собою надземні частини рослин (стебла, листя, пагони), які використовують у годівлі тварин у свіжому вигляді спасуванням або скошеними із годівниць. До них відносять трави природних і культурних пасовищ, сіяні однорічні та багаторічні злакові і бобові культури, які вирощують на зелений корм та залишки рільництва – гичка буряків, морквиння, листя кормової капусти, а також листя та пагони дерев'янистих кущів тощо. У ранні фази вегетації ці корми характеризуються високою поживністю сухої речовини, високим вмістом перетравного протеїну, незамінних амінокислот, незамінних жирних кислот, легкоперетравних вуглеводів, вітамінів та інших речовин, але вони непридатні для тривалого зберігання. Скошена зелена маса в купах протягом 4–6 год зігрівається до температури 25–30^{0}С і вище, що призводить до втрат енергії, протеїну, каротину та інших поживних речовин. Так, через 3 год після скошування вико-вівсяна суміш втрачає 4% води і 46% каротину, суданська трава через 2 год – 21%, зелена маса кукурудзи, яка пролежала у купі 8 год втрачає 55–60%каротину. При цьому відбувається нагромадження продуктів розпаду білка, токсичних продуктів життєдіяльності різних мікроорганізмів, що негативно впливає на здоров'я тварин і якість продукції.

Період використання зелених кормів для годівлі худоби в усіх областяхУкраїни (крім зони Карпат) досягає 160 днів, приблизно з 10 травня до 10–15 жовтня. За цей період господарства виробляють 60–65% молока та одержують основну масу приросту живої маси худоби.

За вмістом поживних і біологічно активних речовин зелені корми не мають собі рівних серед інших кормових засобів. Вони не лише позитивно впливають на продуктивність сільськогосподарських тварин, а й поліпшують їх здоров'я і відтворну здатність. Тому зелені корми повинні відігравати важливу роль в інтенсифікації тваринництва, нарощуванні виробництва, поліпшенні якості та здешевленні тваринницької продукції.

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, сирої клітковини –14–30, беззазотистих екстрактивних речовин – 40–50 і сирої 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 порівняно з іншими кормами найповніше забезпечують потребу тварин (передусім

травоїдних) 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, свиноматки – 8–10, підсвинки старше 4 міс – 4–5, вівці – 6–8, коні – 40–50, птиця – 0,07 кг.

У процесі вегетації змінюється співвідношення між поживними речовинами: підвищується вміст сухої речовини переважно за рахунок клітковини й безазотистих екстрактивних речовин, зменшується кількість протеїну, каротину та інших біологічно активних речовин (табл. 1).

У міру зміни фаз вегетації рослин знижується поїдання трави. Так, на пасовищі тварини поїдають її до колосіння 90%, у період колосіння – 70–80, цвітіння – 50–60, а після цвітіння й дозрівання насіння – до 20%

Таблиця 1

Поживна цінність сухої речовини зеленої маси ячменю та конюшини залежно від фази вегетації рослин

Рослина	Фаза вегетації	Масова частка протеїну, %	Поживність 1 кг сухої речовини	
			к. од.	перетравного протеїну, г.
Ячмінь	Вихід у трубку	15,3	0,93	112
	Колосіння	12,9	0,92	97
	Цвітіння	7,0	0,80	49
Конюшина	Стеблування	21,8	0,83	160
	Бутонізація	21,3	0,93	131
	Цвітіння	19,7	0,89	120

Зелені корми в годівлі використовують або безпосередньо випасаючи тварин на пасовищі, або укісним методом, згодовуючи скошену траву в стійлах чи загонах із годівниць. В останньому випадку досягається найповніше використання травостою, оскільки у процесі випасання частина рослин витоптується і не повністю поїдається, але зростають витрати на заготівлю й доставку корму до місця споживання. Випасання ж зменшує матеріальні витрати і позитивно впливає на фізіологічний стан тварин. Повноцінний зелений корм поряд із сприятливим впливом на організм сонячного проміння, моціону, чистого повітря зміцнює здоров’я, поліпшує якість продукції та сприяє одержанню міцного життєздатного потомства.

За енергетичною поживністю суха речовина зелених рослин у ранні фази вегетації наближається до зернових кормів (0,8–0,9к.од.). Але у міру старіння поживність їх втрачається в результаті підвищення вмісту клітковини, що спричиняє зниження перетравності органічної речовини. Інтенсивне застосовування органічних і мінеральних добрив помітно не впливає на енергетичну цінність сухої речовини зелених рослин, хоча й збільшує

концентрацію протеїну і зменшує – вуглеводів. При цьому їх перетравність та енергетична цінність залишаються практично однаковими (табл. 2).

Таблиця 2

Поживна цінність 1 кг сухої речовини культурних пасовищ залежно від удобрення

Варіант внесення добрив за сезон	Кормові одиниці	Перетравний протеїн, г	Цукор, г	Крохмаль,г
Без удобрення	0,86	101	101	132
N120 P120 K72	0,86	108	72	148
N360 P360 K150	0,82	147	68	112

До складу протеїну зелених кормів входять білки, вільні амінокислоти, аміди (аспарагін, глутамін), а також нітрати й нітрити. Внаслідок вирощування кормових, особливо однорічних злакових рослин, в умовах недостатнього зволоження, низьких температур і високих доз азоту в грунті у небілковій частині протеїну можуть накопичуватися нітрати. Останні здатні утворюватися і в скошених рослинах при зігріванні маси у купах та великих валках.

Споживання кормів з високим вмістом нітратів у тварин з однокамерним шлунком викликає запалення слизової шлунка і кишок. У жуйних за нестачі в раціоні легкоперетравних вуглеводів (цукру і крохмалю) нітрати відновлюються до нітритів і можуть призвести до загибелі тварин внаслідок метгемоглобінемії. Симптоми отруєння відзначаються у тварин за концентрації нітрату калію 0,5%. Нітрати негативно впливають на засвоєння каротину, інактивуючи каротиназу, у тварин спостерігаються симптоми нестачі вітаміну А.

Бобові рослини накопичують нітратів до токсичного рівня меншою мірою, ніж злаки. Тому згодовування худобі трави злаково-бобових сумішок нівелює дію нітратів і суттєво зменшує вірогідність отруєння. Послаблює вплив нітратів на організм жуйних згодовування зелених кормів з високим їх вмістом разом з кормами, багатими на крохмаль і цукор (дерть зерна кукурудзи, ячменю, кормова патока). При цьому створюються умови, за яких мікрофлора передшлунків відновлює нітрати до аміаку, а останній використовується мікроорганізмами для синтезу білка або, всмоктавшись у кров, надходить до печінки і перетворюється у сечовину.

В умовах хімізації кормовиробництва необхідно ретельно контролювати наявність нітратів у зелених кормах. За умови допустимого рівня нітратів у траві тварин необхідно поступово привчати до її поїдання і не згодовувати натще.

Зелені корми з високим вмістом нітратів згодовують дорослим жуйним тваринам у суміші з іншими кормами з таким розрахунком, щоб загальний вміст нітрату калію не перевершував 0,5% від сухої речовини раціону. У разі високого вмісту нітратів у зелених рослинах їх доцільніше висушувати на сіно або силосувати.

Жири кормових трав багаті ненасиченими жирними кислотами, особливо поліненасиченими, які незамінні у живленні тварин.

Кількість клітковини у зелених кормових рослинах залежить від фази вегетації і зростає у міру їх старіння. Залежно від віку рослин вміст клітковини у сухій речовині коливається від 14 до 32%. Збільшення клітковини і лігніну у зелених рослинах погіршує їх поїдання, знижує перетравність органічної речовини і загальну поживність корму. У ранні фази вегетації за низького вмісту клітковини у молочної худоби спостерігається розлад травлення і зниження надоїв та жирності молока. У весняний період худобу поступово переводять на годівлю молодою травою і підгодовують додатково сіном, силосом, соломою, щоб забезпечити рівень клітковини не менше 22–25% від сухої речовини раціону.

Безазотисті екстрактивні речовини зелених рослин представлені переважно цукром і крохмалем. У разі внесення високих доз азотних добрив (240–360 кг/га азоту за сезон) у траві підвищується вміст азотистих речовин, а кількість безазотистих – знижується, що порушує баланс між цими поживними речовинами. Для усунення дисбалансу до раціону вводять корми з високим вмістом вуглеводів (кормову патоку, зерно кукурудзи та інших злаків).

Вміст мінеральних речовин у зелених кормах залежить від типу ґрунтів, виду і фази вегетації рослин та агротехніки їх вирощування. Кислі, підзолисті, піщані, болотисті ґрунти обіднюють мінеральний склад рослин. Бобові містять більше кальцію, ніж злакові, і мало натрію порівняно з калієм (табл. 3).

Таблиця 3

Середній вміст макроелементів у траві окремих видів, г/кг

Культура	Масова частка сухої речовини, %	Кальцій	Фосфор	Магній	Калій	Натрій	Хлор
Стоколос безостий	37,7	1,73	0,91	0,42	5,34	0,49	1,15
Грястиця збірна	31,2	1,14	0,71	0,40	6,90	0,90	2,51
Вівсяниця лучна	30,6	1,30	0,76	0,35	6,51	0,17	0,84
Конюшина червона, цвітіння	22,9	2,90	0,90	0,80	5,80	0,60	2,50
Люцерна, цвітіння	28,0	4,70	0,70	0,70	5,30	1,00	1,00
Еспарцет	25,0	2,70	0,70	0,40	2,80	1,20	0,50

Із мікроелементів у травах найбільше заліза і марганцю, значно менше міді та цинку і дуже мало кобальту та йоду. Особливо низький вміст кобальту і міді спостерігається у рослинах, вирощених на піщаних, підзолистих і торф’яних ґрунтах. За нестачі мінеральних елементів тварини повинні одержувати мінеральну підгодівлю, а рослиноїдні, незалежно від сезону року, ґрунтових і кліматичних умов – підгодівлю кухонною сіллю.

Високі дози калійних добрив (більше 150 кг/га К2О) сприяють нагромадженню калію і зниженню вмісту магнію у рослинах, а надлишок калію і нестача магнію можуть викликати у молочних корів пасовищну тетанію (гіпомагніємія), яка супроводжується схудненням та зниженням надоїв молока. Тварини стають стурбованими, лякливими, виникають м'язові судоми, порушується відтворна функція.

Біологічна цінність зелених кормів характеризується наявністю в них жиро- і водорозчинних вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Зелені корми є основним джерелом каротину, вміст якого змінюється протягом вегетації. Найбільша кількість його нагромаджується у злаків у фазі виходу в трубку (180–200 мг/кг сухої речовини) та у бобових у фазі бутонізації (280–300 мг/кг сухої речовини).

Каротиноїди зелених рослин представлені α, β і γ-ізомерами. Найвищою біологічною активністю відзначається транс-ізомер β-каротину. Активність α-каротину складає 53%, а γ-каротину – 27% порівняно до β-каротину. Моно-цис-ізомери мають активність значно нижчу порівняно з транс-ізомером β-каротину, а саме: моно-цис-ізомер β-каротину – 38%, α-каротину – 13 і γ-каротину – 19%. У зелених кормах на β-каротин припадає 75–85% від суми каротиноїдів.

Поряд із каротиноїдами, у зелених кормах наявні й інші жовтозабарвлені пігменти – ксантофіли: криптосантин, лютеїн, віолоксантин і неоксантин. За своєю природою вони не проявляють біологічної активності, за виключенням криптоксантину, активність якого відносно β-каротину здатна сягати 27–57%, але його вміст у рослинах низький і складає близько 5% від загальної суми ксантофілів.

В організмі тварин ксантофіли можуть нагромаджуватися, надаючи жовте забарвлення органам і тканинам. Наприклад, лютеїн поряд з каротиноїдами надає забарвлення жовтку яєць, епідермісу і жировій тканині птиці. У практиці часто в раціон птиці вводять корми, багаті на ксантофіл (наприклад жовті й червоні сорти солодкого перцю), для надання продукції кращого товарного виду.

У зелених кормах співвідношення каротиноїдів до ксантофілів становить 1:1,5–2.

Із жиророзчинних вітамінів у зелених кормах знаходиться значна кількість вітамінів Е (40–55 мг/кг) і К (15–20 мг/кг) та виявлено невелику кількість вітаміну Д, вміст якого значно підвищується при висушуванні скошених зелених рослин на сонці.

У деяких країнах (Австралія, Великобритания, Канада, США та ін.) при випасанні овець і молочної худоби на конюшині й люцерні у самок спостерігалась дуже низька запліднюваність та масові аборти. У згаданих кормах було виявлено речовини, які назвали фітоестрогени. Це речовини, що за хімічною природою і фізіологічною дією на організм подібні до жіночих статевих гормонів – естрону і естрадіолу.

Естрогенна активність виявлена у багатьох рослин (майже 300 видів). До них відносяться борщівник Сосновського, берізка, горох кормовий, буркун, конюшина, кукурудза, люцерна, соняшник, соя тощо. У разі обмеженого

надходження до організму більшість із них діє стимулююче, а при надлишку – порушуються функції розмноження.

У США і Канаді, згодовуючи коровам замість сіна соснову хвою, помітили негативний вплив цього виду корму на статеву функцію тварин. Естрогенів у хвої не знайшли, але виявили інші речовини, які порушували дію природних статевих гормонів в організмі корів. Ці речовини назвали антиестрогенами, хімічна природа яких не встановлена. Нині наявність антиестрогенів підтверджена у люцерні, тимофіївці, конюшині, лядвенці рогатому, у вівсі.

Крім гормоноподібних речовин, на організм тварин негативно впливають і антипоживні речовини деяких кормів. До поширених антипоживних речовин відносяться алкалоїди, глікозиди, сапоніни, інгібітори ферментів, токсини та ін.

Алкалоїди – це органічні азотовмісні основи, що легко розчиняються у воді. Окремі з них отруйні. Алкалоїди виявлені у гіркому люпині та деяких отруйних рослинах пасовищ, які, проте, худоба майже не поїдає.

Глікозиди – органічні ефіроподібні сполуки. В процесі гідролізу вони розщеплюються на глюкозу та отруйну речовину. Найчастіше нею буває синильна кислота чи соланідин. Такі види глікозидів, як сапоніни, дуже поширені в рослинах. У випадку всмоктування в кров у великих дозах вони викликають гемоліз еритроцитів та негативно діють на серцево-судинну систему. Сапоніни є у коренях цукрових буряків, бавовниковій і лляній макухах. У зерні бобових виявлено інгібітори трипсину, які руйнуються при термічній обробці. Гичка цукрових буряків містить підвищену кількість оксалатів, що зв’язують кальцієві сполуки в організмі тварин і подразнюють слизову кишечнику.

При випасанні корів на посівах конюшини, люцерни по росі або зразу після дощу у рубці жуйних посилено утворюється надлишок газів, що призводить до його здуття (тимпанія), яке без лікарської допомоги часто викликає загибель тварин.

У разі поїдання окремих видів рослин (гречки, проса, борщівника, лободи білої, щириці) у тварин на непігментованих ділянках шкіри під впливом ультрафіолетового проміння спостерігаються запальні процеси. Таке захворювання має назву фагопіризм. У легких випадках – це почервоніння, припухання не пігментованих ділянок шкіри, у важких – висипи, кон’юнктивіт, стоматит, пропасниця, інколи – поява нервових збуджень або пригнічення, судоми. У тяжкій формі захворювання може закінчуватися загибеллю тварини. Найчутливіші до нього вівці та свині.

Якість зелених кормів оцінюють за галузевим стандартом (ГСТ 46125-82), відповідно до якого на зелений корм використовують трави природних кормових угідь, багаторічні та однорічні злакові і бобові трави та їх суміші, капустяні, зелену масу кукурудзи, соняшнику, бадилля коренеплодів. Зелені корми повинні бути без ознак псування (плісені, гнилі, ослизнення), мати колір і запах, властивий рослинам. Зелений корм, одержаний з ділянок, оброблених пестицидами, використовують, якщо їх залишкова кількість не перевершує гранично допустимі концентрації для відповідного виду тварин.

Кожний вид зеленого корму згідно зі стандартом має три класи – I, II, III. Для кожного класу встановлені фаза розвитку рослин у період використання на корм,

вміст вологи, регламентована масова частка мінеральних домішок, отруйних, шкідливих рослин і тих, що погано поїдаються. Наприклад, отруйних рослин дляI класу сіяних трав не повинно бути, масова частка таких для II класу не більша 0,1 іIII – 0,3%. Частка мінеральних домішок не повинна перевершувати відповідно класу 0,1; 0,3; і 0,5% і лише для бадилля коренеплодів допускається до 1,5% дляI класу, 3 і 5% для – II і III класів.

2. Використання пасовищ та природних сіножатей

Природні луки і пасовища. Пасовищна трава на річкових заплавах і суходільних, степових та гірських луках найбільшою мірою задовольняє потреби травоїдних у поживних і вітаміно-мінеральних речовинах.

Травостій луків характеризується, як правило, різноманітним ботанічним складом рослин, що робить їх кормову цінність значно вищою. Зелена маса тут забезпечує тварин більшістю необхідних поживних речовин порівняно із сіяними зеленими рослинами одного виду.

На доброму пасовищі корова живою масою 500–600 кг споживає за день до 70–80 кг трави з вмістом у ній 20–23% сухої речовини і без додаткової підгодівлі може продукувати за добу 15–20 кг молока, а молодняк великої рогатої худоби – забезпечувати 600 г і більше середньодобового приросту живої маси.

Перебуваючи на пасовищах, корови постійно поїдають молоді, багаті поживними і біологічно активними речовини рослини. Чисте повітря й сонячне опромінення позитивно позначаються на їх життєвих функціях та відтворній здатності. Крім того, корови, які перебувають в охоті, виділяють із сечею специфічні гормони – феромони. Це збуджує незапліднених корів і вони під час посовищного періоду, як правило, активніше приходять в охоту і запліднюються.

Природні угіддя розподілені між окремими регіонами нерівномірно, а продуктивність їх значно коливається і у деяких господарствах ще дуже низька. Такі угіддя потребують спеціальних агротехнічних заходів для їх поліпшення. Слід зазначити, що відростання трав на природних пасовищах і луках протягом літа відбувається нерівномірно.

Найбільший приріст зеленої маси спостерігається у зоні Полісся і Лісостепу в період з другої декади травня і до третьої декади червня, у зоні Карпат – з третьої декади липня і до першої декади серпня.

Рослинність луків складається з угрупувань природних і штучно сіяних багаторічних трав – мезофітів, ксерофітів, ексемерів та інших екологічних груп рослин. Найсприятливіші умови для рослинності луків виникли у Лісостепу. У степовій зоні суходільні луки зустрічаються рідше і тут більше степових трав – посухостійких ксерофітів та ексемерів.

За місце розташуванням розрізняють луки рівнинні і гірські, серед них – материкові й заплавні. Материкові луки в свою чергу поділяють на низинні, що зволожуються атмосферними опадами й підґрунтовими водами, та суходільні, які зволожуються лише атмосферними опадами. За походженням луки бувають первинні (заплавні та гірські) і вторинні, які виникли на місцях вирубаних лісів.

Травостій материкових лук здебільшого різнотравно злаковий, грунт часто вкритий мохом, продуктивність їх невисока. Із злаків найпоширеніші біловус стиснутий, мітлиця тонка або звичайна, щучник дернистий та ін.; з різнотрав'я – перстач прямостоячий, комонник лучний, деякі види жовтецевих, ракові шийки тощо. На низинних луках ростуть ще й осоки. Заплавні луки розташовані у заплавах рік. Вони зволожуються повеневими, ґрунтовими водами та за рахунок опадів. Продуктивність цих угідь значно вища, ніж материкових. На сухіших місцях ростуть переважно злаки, на найвологіших –деякі злаки й осоки: лисохвіст лучний і здутий, тонконіг лучний і болотяний, щучник дернистий, осоки – водяна, струнка й пухирчаста та ін. Серед гірських луків (у Карпатах їх називають полонинами, в Криму – яйлами) розрізняють субальпійські, що лежать вище верхньої межі лісу, та альпійські, розташовані вище пояса субальпійських. Для перших характерний щільний високий травостій злаків і дводольних рослин. Ці луки мають суттєве кормове значення і використовуються як пасовища та сіножаті. Альпійським лукам притаманні густі травостої із злаків, різнотрав'я та осок. Використовують їх як пасовища.

Отже, природні луки України досить різноманітні й значно різняться між собою за типом та характером рослинного покриву. Близько половини їх суходільні, решта – заливні та заболочені, з яких майже 20% вкрито чагарниками й купинами. Пасовища більш як на 90% складаються із суходільних і розміщені переважно на схилах балок і ярів. Під сіножаті відводять в основному лучні угіддя з помірним та надмірним зволоженням. Із них найпоширеніші заплавні, заболочені та осушені низинні болота. Щоб підвищити продуктивність природних кормових угідь, необхідно проводити докорінне їх поліпшення. Це дає змогу одержувати до 40–60 ц/га сіна, 100–150 ц/га зеленої маси, тобто у 4–5 разів і більше підвищити їх продуктивність. Одним з найефективніших способів використання природних кормових угідь є створення на них культурних сіножатей і пасовищ, які дають змогу одержувати на 30–50 ц/га більше сіна і на 200–250 ц/га зеленої маси.

Культурні пасовища і сіножаті. Створюють культурні пасовища на природних луках, торфовищах або орних землях Досі відсутня єдина думка щодо тривалості використання культурних пасовищ. Одні автори вважають за доцільне закладати пасовища, які без зміни дернини можуть продукувати десятки років. У дослідах деякі пасовища без переорювання використовуються понад 40 років. Урожайність трав за цей час не знизилась. Інші вважають, що з часом пасовища все ж виснажуються: їхня поверхня стає крупкуватою, на ній з'являються малоцінні трави – біловус, щучник, осоки, жовтецеві, осот, кінський щавель. Особливо це спостерігається при розміщенні їх на торфовищах. Такі пасовища потребують докорінного поліпшення – переорювання з повним руйнуванням дернини. Нині більшість спеціалістів вважають, що при створенні культурних пасовищ доцільно включати їх у сівозміну, а через кожні 5–8 років проводити докорінне поліпшення. Щорічно переорювати п'яту чи восьму їх частину, а на звільненій ділянці вирощувати просапні культури – кукурудзу або кормові буряки. Після цього провести нове залуження.

Поживна цінність травостою культурних пасовищ значною мірою визначається підбором травосуміші. При цьому враховують кліматичні і грунтові умови, урожайність трав, їх стійкість проти витоптування, поїдання тваринами, отавність тощо. Травосуміші з кількох видів багаторічних трав (злакових і бобових) забезпечують вищі врожаї порівняно з чистими посівами одного виду рослин, оскільки ефективніше використовують запаси поживних речовин грунту. Поряд із цим, у разі внесення високих доз азотних добрив бобові, за винятком білої конюшини, випадають із травостою на 2–3-й рік використання. За значних запасів азоту в ґрунті створюються сприятливі умови для росту злаків і вони, поглинаючи калій і фосфор із ґрунту, витісняють із травостою бобові. За обмежених запасів азоту в ґрунті бобові здатні використовувати атмосферний азот завдяки наявності бульбочкових бактерій і краще розвиватись, ніж злакові. В таких умовах вони підвищують вміст азоту у ґрунті, що поліпшує азотне живлення злаків, і останні здатні конкурувати з бобовими. У результаті такого симбіозу створюються умови певної рівноваги у змішаному травостої.

Якщо добрива вносять нерегулярно і в невеликій кількості, у травостої з'являються кінський щавель, будяк, чемериця, жовтець, гірчак та інші бур'яни. Засмічення пасовища бур'янами відбувається наслідок неправильного догляду і використання. Місця стоку води (рови, канави) необхідно регулярно і старанно викошувати. За регулярного внесення добрив, порційного випасання та своєчасного підкошування незїдених решток навіть забур'янені площі стають чудовими пасовищами, оскільки добре розвинені корисні трави витісняють бур'яни. Фосфорні і калійні добрива сприяють росту у сумішках бобових трав, а вапнування кислих ґрунтів зменшує розвиток хвощів, осок, щучника, біловуса дернистого та інших бур'янів. Для знищення жовтецiв, осоту, будяків, кульбаби, подорожника, щавлю застосовують гербіциди, вносячи їх у ранньовесняний період.

Зміна ботанічного складу суміші трави впливає на вміст у зеленій масі поживних речовин. Це зумовлено різним хімічним складом окремих рослин. Якщо вміст основних поживних речовин у сухій речовині злаків прийняти за одиницю, то їх відносна кількість у інших травах луків буде такою:

	Злакові	Бобові	Різнотрав'я
Протеїн	1	2,0	1,3
Клітковина	1	0,73	0,69
Кальцій	1	3,3-3,7	3,0-3,4
Фосфор	1	1,0-1,1	1,2-1,4
Калій	1	0,8-0,9	1,1-1,3
Натрій	1	1,0-1,1	1,7-2,0

Найціннішими видами трав на пасовищі є злакові і бобові рослини, які не витоптуються, витримують нетривале затоплення чи засуху. Нижче наведена

коротка характеристика трав, які найчастіше використовуються при залужуванні пасовищ і сіножатей.

Райграс пасовищний. Найцінніший злаковий компонент пасовищ. Розвивається швидко, навесні відростає рано, добре кущиться. Непогано витримує витоптування худобою. Після спасування цей нещільно кущовий злак швидко відростає. На пасовищі тримається багато років. Урожайність зеленої маси висока, кормова якість добра. На торфовищах росте погано і швидко випадає. Зимостійкість недостатня.

Лисохвіст лучний. Найкраще росте на зволожених луках і осушених болотах. Навесні дуже рано відростає, за строками цвітіння й дозрівання один із найбільш ранніх злаків. Використовувати необхідно на початку цвітіння, оскільки його стебла швидко дерев'яніють. Після скошування швидко відростає і утворює в травостої (навіть у третьому укосі) багато стебел і листя. Морозостійкий, вибагливий до вологи у ґрунті.

Тонконіг лучний. Досить поширений на помірно вологих родючих луках і торфовищах. Спочатку розвивається повільно. Росте на одному місці багато років. Добре переносить заливання весняними водами і надмірне тимчасове перезволоження. Непогано витримує ущільнення ґрунту худобою й утворює міцну пружну дернину. Навесні відростає рано і швидко розвивається. Отава багата на прикореневе листя. Урожайність середня, кормова цінність висока, але у разі пізнього використання швидко зменшується. На старих пасовищах нерідко з'являється самосівом.

Мітлиця біла. Невибаглива культура, витримує довге затоплення і непогано розвивається на помірно вологих супіщаних та мулувато-глейових ґрунтах у заплавах річок та на осушених торфовищах. Навесні відростає пізно. Після спасування швидко й добре відростає. За врожайністю і кормовою якістю поступається перед райграсом пасовищними і тонконогам лучним. **Костриця (вівсяниця) лучна**. Добре росте на помірно вологих родючих мінеральних і торф'яних ґрунтах. Витримує весняне затоплення водою до трьох тижнів. Навесні рано відростає, врожайність і кормова якість високі. На понижених місцях із близьким заляганням ґрунтової води росте погано, показує низький врожай і швидко випадає з травостою.

Грястиця збірна. Досить поширена на сухих луках, добре росте на супіщаних ґрунтах і торфовищах з порівняно глибоким заляганням ґрунтової води. Майже не росте на дуже вологих луках. Витримує весняне затоплення водою до двох тижнів. Навесні відростає рано і швидко розвивається. Після спасування дає 3-4 укоси отави. Урожайність висока, кормова якість добра, але при пізньому використанні помітно погіршується. У сумішках, де ця трава переважає, особливо при внесенні великих доз азотних добрив, пригнічує інші злакові та бобові трави.

Тимофіївка лучна. За врожайністю і поживністю посідає одне з перших місць серед багаторічних злакових трав. Добре росте на заплавних і низинних луках з нормальним режимом зволоження. Непогано витримує затоплення весняними водами до трьох тижнів. Облисненість її гірша, ніж у вівсяниці лучної або грястиці збірної. Після спасування відростає погано.

Конюшина біла. Основна рослина серед бобових багаторічних трав для створення культурних пасовищ. Швидко відростає після спасування і здатна до вегетативного поновлення.

Добре витримує інтенсивне спасування, кормова якість висока, містить 2,4–2,8 % перетравного протеїну. Помірне спасування і витоптування не завдають її шкоди. При згодовуванні конюшини білої у тварин майже не буває випадків тимпанії. Невибаглива культура. Росте на сухих луках і орних землях. У роки з холодною дощовою весною починає добре розвиватись лише в середині літа. Засуху переносить погано. За правильного використання пасовища може триматись на одному місці багато років.

На культурних пасовищах висівають конюшину рожеву. Вона витримує близьке залягання ґрунтової води, але після спасування або скошування погано відростає.

Конюшина червона. Розрізняють дві форми червоної конюшини: ранньостиглу двоукісну (на другий рік забезпечує 2–3 повноцінні укоси) і пізньостиглу одноукісну (дає лише один укіс). В Україні вирощують здебільшого червону двоукісну конюшину, яка відзначається доброю отавністю, облисненістю. Конюшина червона позитивно реагує на зрошення, але не витримує високих доз азотних добрив у змішаних посівах, малопридатна до випасання і на 2–3-й рік майже повністю випадає з травостою. Тимчасову засуху переносить краще конюшини білої, проте не терпить високої кислотності ґрунту і надмірного зволоження. Культура червоної конюшини відносно зимостійка, хоча у безсніжні зими дуже зріджується.

Люцерна посівна (синя). За поживною цінністю вважається еталоном серед трав'янистих рослин, оскільки містить широкий набір незамінних амінокислот.

Найчастіше люцерну культивують у лісостеповій і степовій зонах. Вона вимоглива до ґрунтів, не переносить кислих, але росте на слабо солонцюватих. Добре реагує на зрошення, посухо- та зимостійка. Витримує помірний випас, але за високого навантаження швидко випадає із травостою, навіть при зрошенні. Люцерна швидко відростає і в умовах Лісостепу дає 2–3, у Степу – 2, а на родючих ділянках та на зрошуваних землях – 4–5 укосів зеленої маси. Використовують на зелений корм не пізніше бутонізації, на сіно – не пізніше початку цвітіння. Урожайність сіна у посушливих районах – 15–30 ц/га, помірно зволожених – 40–50 ц/га (за 2–3 укоси), на зрошуваних землях –до 100–150 ц/га.

Люцерна жовта та її гібридні сорти відрізняються від синьої більшою холодостійкістю, посухостійкістю, краще переносить засолення, затоплення талими водами та інші несприятливі умови середовища. Жовта люцерна більше пристосована до пасовищного використання, ніж синя, але поступається за урожайністю.

Еспарцет посівний – багаторічна бобова рослина, посухостійка, зимостійкість низька, погано росте на важких глинистих, торф'яних і солонцюватих ґрунтах, на зрошення реагує добре, але не переносить близького рівня ґрунтових вод.

Еспарцет більш придатний для заготівлі на сіно. На пасовищах швидко пошкоджується тваринами через високо розміщену кореневу шийку. На культурних пасовищах утримується протягом одного-двох років.

На менш родючих ґрунтах Прикарпаття і Карпат добре росте **лядвенець рогатий**, який широко застосовують у пасовищних сумішках. До ґрунту невибагливий, тримається на одному місці 4–5 років. Непогано відростає. Врожайність середня, кормова якість гірша, ніж конюшини білої. Витримує затоплення талими водами до 30 діб і більше. Зимостійкість висока. Лядвенець на відміну від багатьох бобових не призводить до тимпанії, є високоякісним кормом, але у фазу цвітіння йому притаманний гіркуватий смак.

Використання пасовищ. Важливою умовою забезпечення належної продуктивності природних і окультурених кормових угідь є правильне їх використання. При цьому важливе значення має чергування пасовищного і сінокісного періодів, особливо після внесення органічних добрив, коли худоба погано поїдає траву. Чергування сінокісного використання лук з пасовищним створює сприятливіші умови для розвитку рослин.

Раціональне використання пасовищ передбачає і дотримання строків початку та кінця випасання. Починають випасати худобу за умови відростання трав не менше 10–15 см та підсиханні ґрунту. Раннє випасання навесні, коли грунт ще вологий, порушує дернину пасовищ і знижує їхню продуктивність, а на сіножатях знижує врожайність на 25–30%. Припиняють випасання за 25–30 днів до закінчення вегетації трав, щоб рослини змогли нагромадити необхідну кількість запасних поживних речовин для нормальної перезимівлі та розвитку навесні наступного року.

Використовують пасовища у господарствах по різному: безсистемно (вільне пасіння) або впроваджують загінне та загінно-порційне спасування трав. Як правило, вільне спасування супроводжується вибірковим випасанням пасовищної рослинності. При цьому цінні у кормовому відношенні трави поїдаються більшою мірою, що їх виснажує, і в кінцевому етапі призводить до їх зникнення. У таких умовах переважний розвиток одержують мало їстівні та неїстівні трави (грубі, колючі, отруйні тощо), а також рослини з приземним розміщенням листя, якого худоба не може захопити при пасінні (подорожник, кульбаба та ін.). Негативний вплив пасовищ за такої системи використання зростає при великому навантаженні. Найпростішими способами раціонального їх використання у таких випадках є визначення оптимального навантаження, введення пасовищеоборотів, поверхневе поліпшення (внесення добрив, гербіцидів, підсів трав тощо).

Порівняно з безсистемним використанням загінна система дозволяє ефективніше використовувати кормові ресурси пасовищ та здійснювати систему заходів з догляду за травостоєм.

За спостереженнями Д. Джонстона-Уоллеса, на культурних пасовищах корови споживають за перші три доби пасіння до 68 кг зеленої маси на одну голову за добу. За наступні три доби споживання трави знижується до 41 кг, а з шостої по дев’яту – до 20 кг. Отже, загінне спасування не доцільно використовувати більше 3–5 діб.

Величина та кількість загонів залежить від продуктивності пасовища, поголів’я тварин, швидкості відростання трав. Постійний загін площею близько 2–3 га дає змогу механізувати всі трудомісткі процеси з догляду за пасовищем:

підживлення травостою, скошування весною трави в загонах, де не випасали худобу, або залишків незїдених рослин, розгрібання екскрементів, підсів трав тощо. Загін електропастухом ділиться на так звані порції, в кожній з яких худобу випасають одну добу (порційне стравлювання).

При загінній системі пасіння всі пасовища необхідно закріплювати за окремими видами і групами тварин (дійне стадо, ремонтний, нагульний молодняк, вівці, коні). Кожне пасовище розділяють на 8–10 загонів і більше залежно від його розміру, продуктивності та кількості тварин, що їх випасають. Критерієм продуктивності пасовищ є надій молока, приріст живої маси і стан вгодованості тварин.

Трава в загоні ніколи не з'їдається тваринами повністю. Після випасання тут залишаються окремі трави, які необхідно зразу ж скосити. Крім того, після переведення корів у наступний загін розрівнюють екскременти, навколо яких утворюються купини трави, яку худоба не поїдає, вносять мінеральні добрива і організовують поверхневий полив.

У країнах Західної Європи та США намічається тенденція до створення пасовищ інтенсивного типу із щорічними внесеннями мінеральних добрив, особливо азотних, у кількості 240 кг/га діючої речовини під 5–6 поливів. Використання їх поєднують з укісною технологією заготівлі сіна.

Укісно-пасовищний спосіб використання травостою забезпечує кращі результати, ніж окремо пасовищний чи укісний. Він полягає в тому, що на пасовищах проводять у фазі початку цвітіння бобових перший укіс, а на отаві випасають худобу. Випасання худоби ранньою весною шкідливе, оскільки поїдання тваринами трав у фазах росту і розвитку призводить до їх виснаження та зниження врожайності.

Загінна система використання пасовищ слугує також профілактичним заходом при різних гельмінтозах, яйця і личинки збудників яких проходять певні стадії розвитку на пасовищ і біля водойм. Тому тварин в одному загоні пасуть не більше 3–5 діб, а за цей час повна стадія розвитку збудника в навколишньому середовищі ще не закінчується. За літо один загін у лісовій зоні використовують 4–5 разів, лісостеповій–3–4, степовій–2–3 рази. У випадку виявлення глистяних захворювань тварин в інвазійні загони допускають через 3 міс або ними не користуються протягом року.

Отже, інтенсивне використання культурних пасовищ дає можливість забезпечити корів протягом весняно-літнього періоду молодою, соковитою, багатою на поживні речовини і вітаміни травою та одержувати високоякісне молоко при найменшій його собівартості, а також підвищити репродуктивну здатність тварин.

З метою раціонального використання зеленого корму за пасовищного утримання тварин, необхідно визначити урожай трав на пасовищі і кількість худоби, яку можна випасати на даній площі.

Щоб визначити продуктивність пасовищ, користуються двома методами–укісним і зоотехнічним (розрахунковим). Укісний метод застосовують на пасовищах і сіножатях перед кожним циклом використання. Для цього скошують траву на чотирьох типових для всієї площі облікових

ділянках: якщо вручну, то розмір кожної становить 1 м х 2,5 м (2,5 м2), якщо косаркою – то довжина ділянки сягає 10 м, на ширину захвату косарки.
Зразу після скошування масу зважують і виводять середній урожай з 1 га. Сумуючи врожай за всі цикли випасання, одержують урожайність пасовища за весь період.
Кількість не з'їдених трав визначають зразу після випасання на таких же за розміром облікових ділянках. За різницею між урожайністю пасовища і кількістю незїдених решток вираховують кількість використаної зеленої маси.
Зоотехнічний (розрахунковий) метод застосовують на культурних і природних пасовищах, де утримують певну групу худоби. При цьому визначають такі показники: кількість тваринницької продукції, одержаної на пасовищах і витрату кормових одиниць на її виробництво згідно з прийнятими нормами годівлі, кількість кормових одиниць з трав пасовища, зібраного на сіно, сінаж; кількість додаткових кормів, використаних худобою у пасовищний період у перерахунку на кормові одиниці та площу використаного пасовища. Різниця між сумою кормових одиниць, вирахуваних через продукцію протягом пасовищного періоду, і кількістю використаних для підгодівлі у цей період іншими кормами, поділена на випасену площу, становить продуктивність 1 га пасовища. У разі визначення продуктивності пасовища вказаним методом по кожній використаній площі і гурту тварин, яких там випасали, ведеться пасовищний щоденник, а на згодовану на корені зелену масу складається акт для її оприбуткування.
Навантаження тварин на 1 га пасовища визначають за формулою:

$$H = , \text{ПТ} / \text{СК}$$

де: Н – кількість голів худоби на 1 га пасовища; С – урожай зеленої маси, кг/га; К – коефіцієнт використання пасовища; П – добова потреба однієї тварини у зеленій масі, кг; Т – тривалість використання пасовища, діб.

Зелена маса кормових і польових сівозмін. Зелений конвеєр. Для забезпечення тварин достатньою кількістю зелених, а також приготування консервованих (сіно, сінаж, силос, трав'яні борошно і січка) кормів у кормових і польових сівозмінах вирощують багаторічні й однорічні трави, оскільки у більшості господарств площа пасовищ і сіножатей не забезпечує тваринництво необхідною кількістю зеленої маси як у свіжому, так і в консервованому вигляді. У зв'язку з цим у господарствах вирощують кормові культури, які дають зелену масу протягом усього пасовищного періоду за принципом так званого зеленого конвеєра.

3. Зелений конвеєр, основні культури зеленого конвеєру.
Під **зеленим конвеєром** розуміють систему агротехнічних заходів, спрямованих на безперебійне забезпечення тварин зеленими кормами протягом весняно-літньо-осіннього періоду.
Розрізняють три типи зеленого конвеєра: природний, коли зелена маса протягом літнього періоду надходить із природних пасовищ і сіножатей; штучний – зелену

масу одержують за рахунок сіяних культур польового кормовиробництва; комбінований – зелена маса надходить як з природніх угідь, так і за рахунок сіяних культур.

Для розробки зеленого конвеєра необхідно встановити потребу тварин у зеленій масі та джерела її надходження за декадами весняно-літньо-осіннього періоду з урахуванням врожайності природних лук та сіяних трав.

Культури зеленого конвеєра. Ранньою весною першою одержують зелену масу капустяних: озимої суріпиці, озимого ріпаку, перко, а потім 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, трави післяукісних посівів, а також коренеплоди та залишки рільництва.

Далі наведено набір культур, рекомендованих у зеленому конвеєрі по зонах.

Полісся:

Озима суріпиця, озимий ріпак, перко.
Озиме жито з озимою викою чи озимим ріпаком.
Озима пшениця з озимою викою.
Конюшина з тимофіївкою, кострицею (перший укіс).
Вико-овес, ячмінь з горохом.
Конюшина з тимофіївкою, кострицею (другий укіс).
Люпин з вівсом.
Кукурудза з кормовими бобами або люпином.
Амарант у сумішці з кукурудзою.
Гичка цукрових і кормових буряків.
Кормова капуста, конюшина-стернянка, яра суріпиця.

Лісостеп:

Озима суріпиця, озимий ріпак, перко. Озиме жито з озимою викою чи озимим ріпаком.
Озима пшениця з озимою викою.
Люцерна з райграсом високим, конюшина з тимофіївкою.
Еспарцет з грястицею збірною (перший укіс). Вико-овес, ячмінь з горохом.
Люцерна з райграсом високим, конюшина з тимофіївкою еспарцет з грястицею збірною (другий укіс). Суданка (трав'янисте сорго) з соєю або чиною. Кукурудза з соєю чи кормовими бобами. Амарант у сумішці з кукурудзою. Кормова капуста, конюшина-стернянка, яра суріпиця.

Степ:

Озима суріпиця, озимий ріпак, перко.
Озиме жито з озимою викою.
Озима пшениця з озимою викою.
Люцерна з житняком чи райграсом високим, еспарцет з
грястицею (перший укіс).
Амарант у сумішці з кукурудзою чи суданкою. Ячмінь з горохом, вико-овес.
Люцерна з житняком чи райграсом високим, еспарцет з грястицею (другий укіс).
Амарант у сумішці з кукурудзою чи суданкою. Суданка (трав'янисте сорго) з чиною або лобелією, сорго з лобелією.

Кукурудза з лобелією або соєю, кукурудза з соняшником. Амарант у сумішці з кукурудзою чи суданкою. Кабачки, гарбузи, кормові кавуни. Яра суріпиця.

Останніми роками розроблено такий склад зеленого конвеєра, що дозволяє використовувати зелені корми на місяць довше – до 190 днів. При цьому використовують нові кормові рослини: кормовий щавель або шпинат Утеуш, нові сорти кормового проса, буркуну та капустяні рослини.

Створення зеленого конвеєру не обмежується простим набором різних культур. Це зазвичай цілий комплекс організаційно-господарських, зоотехнічних і агрономічних заходів з формування груп тварин, їх утримання, використання і догляду за пасовищем, агротехніки вирощування багаторічних і однорічних трав та інших культур.

Важливе значення в регулярному надходженні зеленої маси мають повторні посіви на зелений корм. Повторні посіви однорічних трав на зелену масу з успіхом можна вирощувати в тих районах, де післязбиральний період становить 60-80 діб з сумою активних температур 900ºС і опадів 150-200 мм. Практично в переважній більшості областей України, крім зони Карпат, складаються сприятливі умови для вирощування високих урожаїв кормових культур у післяукісних і післяжнивних посівах.

Для одержання високих урожаїв необхідно правильно обирати строки сівби і належним чином готувати грунт. Найвищий урожай зеленої маси у разі сівби до 30 червня забезпечують кукурудза, соняшник та їхні сумішки з бобовими компонентами, до 30 липня – соняшник, гірчиця біла та їх сумішки з горохом; за умови сівби до 10–15 серпня – гірчиця біла.

Основні культури зеленого конвеєра. У системі зеленого конвеєра найширше використовують злакові, бобові культури та їх сумішки, інші культури та залишки рослинництва.

Озима і яра суріпиця характеризується скоростиглістю, холодостійкістю, високим вмістом протеїну, інтенсивністю відростання та добрими смаковими якостями. За строками кормової стиглості озима суріпиця сорту Горлиця на 5–7 діб випереджає перко, на 10–12 – ріпак і на 18–20 діб – озиме жито. Яра суріпиця сорту Росава за продуктивністю переважає канадські сорти і нагромаджує до 10 ц/га білка при урожайності 300 ц/га. За висівання на початку серпня дає урожай зеленої маси у вересні-жовтні – 90–110, а на наступний рік у першу декаду травня – 130–150 ц/га зеленої маси. Коровам згодовують протягом 8–10 діб спочатку 6–8, а через 3–4 дні – 10–12 кг на одну голову за добу.

Перко – міжвидовий гібрид тетраплоїдної озимої суріпиці і тетраплоїдної листової капусти. Восени врожай зеленої маси становить 250–300 ц/га, а навесні у фазі цвітіння – 550–630 ц/га. Згодовувати тваринам починають невеликими даванками – 6–8 кг, а потім через тиждень норму збільшують до 35–40 кг, додаючи до подрібненої маси 4–5 кг січки соломи. Використовують зелену масу 10–12 діб.

Озимий і ярий ріпак. Культура ріпаку в світі посідає 4 місце за виробництвом олії і 5 місце за площами посіву. Ріпак озимий – продуктивна культура для одержання зеленої маси у ранній весняний період з озимих проміжних посівів. Його травостій використовують на зелений корм, силос, трав’яне борошно.

Урожайність зеленої маси сягає 250–400 ц/га, а за умови оптимальних агротехнічних заходів та зволоження – 600 ц/га. Сумішки ріпаку з озимими злаками відзначаються вищим врожаєм зеленої маси, яка стає менш гіркою і краще поїдається худобою. На кормові цілі слід використовувати безерукові сорти ріпаку, оскільки ерукова кислота негативно впливає на стан здоров'я тварин. Найцінніші в даному випадку так звані конолові сорти ("ОО", "ООО"), в яких вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів зведено до мінімуму. Зелену масу ріпаку необхідно згодовувати у стадії бутонізації і початку цвітіння. До її поїдання тварин привчають поступово, протягом 7–10 днів, для корів починаючи з 5–6 і збільшуючи даванку до 20–25 кг. При цьому до раціону додають 1,5–2,0 кг сухих кормів. Для свиней починають згодовувати з 0,5 і доводять до 2–3 кг.

Ярий ріпак вирощують у післяукісних і післяжнивних посівах. Урожайність – 150–300 ц/га.

Редька олійна. Використовують у післяукісних і післяжнивних посівах як у чистому вигляді, так і в сумішках з іншими культурами. Укісної стиглості досягає за 50–60 діб, витримує заморозки – 4–6ºС. Збирають на корм на початку цвітіння. Урожайність – 400–600 ц/га.

Гірчиця біла. Формує укісну масу за 40–45 днів після сходів. Використовують у післяжнивних посівах. У літніх посівах у сумішках з вівсом, ячменем на початку листопада одержують по 120–160 ц/га зеленоїмаси. Гірчицю білу в годівлі тварин використовують 4–5 днів, оскільки вона швидко відцвітає і зелена маса грубіє.

Кормова капуста. Використовують зелену масу в осінній період аж до настання морозів (перед згодовуванням розморожують і подрібнюють). Урожай зеленої маси, яку охоче поїдають тварини, сягає 350–400 ц/га. Кормова капуста – цінна культура для фермерських господарств.

Отже, звертаючи на наведене вище, яра суріпиця, редька олійна, гірчиця біла та кормова капуста здатні подовжити зелений конвеєр до грудня. Поживність капустяних становить 0,10-0,15 к.од. із вмістом сирого протеїну 150–220 г на одну кормову одиницю.

Озиме жито. Вирощується на корм майже в кожному господарстві.

Кормові сорти – Деснянка 2, Белта, Зарічанське, Зеленоукісне та інші забезпечують високий врожай зеленої маси з підвищеним вмістом протеїну. З метою подовжити період використання зеленої маси жита або навіть виключити з зеленого конвеєра озиму пшеницю у господарстві слід висівати 2–3 сорти даної рослини. Це зумовлено тим, що при ранньовесняному підживленні азотом жито у фазі виходу в трубку містить 3,5–3,9 % протеїну, пшениця – наполовину менше. Іноді до озимого жита додають ярі жито та ріпак, а також райграс однорічний. Ефективні сумішки такого складу: жито Зарічанське – 60–70 кг, озима вика – 25–30 кг, озимий ріпак – 8–10, райграс однорічний 10–15 кг/га. Висівають їх у серпні. На удобреному фоні сумішка забезпечує достатній урожай зеленої маси восени, а потім навесні і влітку її скошують тричі. У першому укосі переважають озимий ріпак і жито, другому – жито, у третьому – райграс однорічний.

Проте, слід підкреслити недоцільність використання озимих, зокрема жита, для закладання раннього силосу, оскільки поживна цінність останнього низька.

Після скошеного жита часто сіють кукурудзу і знову одержують корм низької якості, бо кукурудза не досягає молочно-воскової стиглості для заготівлі силосу. Тому озимі краще висівати в межах потреби зеленого корму.

Багаторічне жито. Відомо кілька сортів, однак найпоширеніше Одеське кормове. На одному місці росте 2–3 роки. Після скошування непогано відростає і дає ще укіс отави. Середній урожай зеленої маси – 200 – 300 ц/га. На другий –третій рік його площі можна використовувати для випасання телят, овець.

Яре жито. Вирощують в основному на зелений корм. Добре вдається на піщаних ґрунтах та низинах, де озиме жито не сіють. Швидко росте і придатне для використання після скошування на зелений корм озимого жита і пшениці. Вегетаційний період при вирощуванні на зелений корм 40–50 днів. Зелену масу дає раніше сумішки гороху з ячменем на 7–8, вико-вівсяної сумішки – на 10–12 днів.

Доцільно вирощувати в сумішках з бобовими – викою ярою, горохом, капустяними – з розрахунку 60–80 % ярого жита, решта – бобові і капустяні. Середній урожай: зеленої маси в чистому вигляді – 110–120, у сумішках – 130–150 ц/га.

Озима пшениця. Забезпечує зелений корм після використання жита. Практикою доведено, що урожай озимого жита чи озимої пшениці у суміші з озимою викою на 50–70 % вищий, ніж чистих посівів злакових культур.

Озимий ячмінь сорту Широколистий. Призначений для вирощування на зелену масу. Відзначається підвищеним вмістом цукрів. Серед злакових має найоптимальніше співвідношення цукрів і протеїну. На зелену масу збирають до початку колосіння, як правило, після використання озимої пшениці і тритикале.

Для кращої перезимівлі та одержання високого врожаю зеленої маси ячмінь сорту Широколистий висівають 25–30 вересня. Використовують і в сумішці з бобовими – конюшиною лучною, люцерною.

Тритикале. Нова зернова і кормова культура, створена схрещуванням пшениці і жита. Зимостійка і посухостійка рослина, мало уражується хворобами, добре облиснена, має підвищений вміст білка. **Райграс однорічний.** Швидкоростучий злак ярого типу. Після скошування добре відростає і на удобреному фоні забезпечує три укоси зеленої маси. Урожайність 450–600 ц/га. Вміст протеїну у сухій масі – 15–18 %. Є озима форма. Висівають восени в сумішках і наступного року одержують два-три укоси. Райграс однорічний – ефективна культура для ремонту зріджених посівів люцерни, конюшини, буркуна, куди його підсівають рано навесні однодисковою сівалкою.

Кукурудза. Важлива зернова і кормова культура. Хоча її зелена маса порівняно з іншими кормами містить менше білка, фосфору, проте багатша на цукор. На зелений корм висівають ранні і середньостиглі сорти та гібриди кукурудзи у 2–3 строки, з інтервалом 18–20 днів.

Горох. Основна зернобобова культура, яку вирощують на зерно і зелений корм, сінаж і силос. На зерно – переважно у лісостеповій зоні, а до складу зелених сумішок входить у всіх низинних районах. Середній урожай зеленої маси – 200—220 ц/га. Зелену масу, завдяки наявності значної кількості цукру, охоче поїдає худоба.

Горох поділяють на польовий (пелюшка) та посівний. У польового квітки фіолетово-червоні, у посівного – білі. Перший менш вибагливий до ґрунту, тому його сіють переважно на бідніших ґрунтах. Кормові сорти гороху забезпечують з 1 га до 300-400 ц зеленої маси доброї якості, але вегетаційний період їх довший, ніж сортів зернового напряму, а врожай зерна – менший.

Кормові боби. Культура більш вибаглива до вологи та родючості, ніж горох. Не вдається на бідних піщаних, важких глинистих, кислих і надмірно зволожених грунтах. Мало вибагливі до тепла. У чистому вигляді зелену масу кормових бобів добре поїдають свині, велика рогата худоба – гірше. Тому кормові боби на зелений корм вирощують у сумішках з вівсом, ячменем, кукурудзою. Сумішки вирощують як в основних, так і повторних посівах.

Серадела. Рання однорічна бобова кормова культура. Не вибаглива до ґрунтів, добре росте на малородючих піщаних і глинисто-піщаних помірно вологих ґрунтах. Одна з кращих підсівних культур. Висівають переважно у сумішці з вівсом, люпином.

Озима вика. Відіграє велику роль у вирішенні проблем інтенсифікації польового кормовиробництва, оскільки для збільшення виробництва кормів, особливо поліпшення їх якості, не потребує окремих площ, а висівається на зелений корм у суміші з озимим житом, пшеницею або тритикале.

Однорічні трави у зеленому конвеєрі особливо важливі як компоненти для сумішок основних і повторних посівів на корм. Основна цінність – вони ростуть 40–60 днів, використовуючи третину вегетаційного періоду, і дають можливість уникати "вікон" у зеленому конвеєрі, а також зменшують шкідливу дію ерозії грунту.

Вика яра – одна з найбільш поширених бобових культур. За поживністю посідає перше місце серед однорічних трав. Клітковина у рослинах нагромаджується повільно, тому стебла довго не грубіють. Худоба охоче поїдає такий корм.

Щоб одержати зелену масу протягом тривалого періоду, вико-вівсяну сумішку в зеленому конвеєрі висівають у три строки.

Важливу роль у системі зеленого конвеєра надають багаторічним бобовим травам. У кормовій групі трав їх питома частка сягає 48–50 %. Крім використання цих трав на зелений корм із них заготовляють і основну кількість сінажу та сіна.

Конюшина червона (лучна). Швидко розвивається і забезпечує, як правило, два укоси зеленої маси. Відіграє значну роль в окультуренні ґрунту і підвищенні його родючості.

У польовій сівозміні конюшину доцільно висівати як у чистому вигляді, так і в подвійних травосумішках – переважно з тимофіївкою лучною, кострицею, за умови дворічного використання – у травосумішках з трьох культур: конюшини, люцерни і тимофіївки або іншого злакового компонента.

Трикомпонентна сумішка має перевагу на другий рік використання. У перший рік високий урожай забезпечується за рахунок інтенсивного росту конюшини, наступного року, коли частина її рослин випадає, добре ростуть люцерна й тимофіївка. Врожай майже не знижується, якість корму не погіршується.

Конюшина червона містить мало цукрів, тому на зелений корм її треба висівати у суміщі із злаковими травами. При вирощуванні збалансованих сумішок з тимофіївкою, кострицею та іншими злаковими травами частка конюшини повинна становити близько 50 %. У разі згодовування добовий надій молока від корови одержують на 1–2 кг вищий, ніж при використанні чистої конюшини. Це певною мірою стосується і люцерни, еспарцету, буркуну та ін.

Люцерна синя. Цінна багаторічна бобова посухостійка кормова рослина. Порівняно з іншими бобовими травами містить більше перетравного протеїну, каротину та мінеральних речовин, особливо кальцію й фосфору.

Люцерна дуже швидко росте і дає придатну для підкошування зелену масу вже у середині травня. На зелений корм її починають підкошувати при висоті 25–30 см і закінчують під час цвітіння, а для годівлі свиней – до початку бутонізації. За період від початку бутонізації до цвітіння урожай зеленої маси майже подвоюється. Вдруге косять через три – чотири тижні. Щоб зберегти люцерну від випадання, один укіс (переважно третій) проводять під час повного цвітіння рослин. Однак при інших укосах починати косити так пізно не можна, бо стебла дерев'яніють і якість корму погіршується. Останній раз люцерну скошують у кінці серпня – на початку вересня.

Люцерну доцільно вирощувати в умовах зрошування. Це дозволяє збирати з кожного гектара зеленої маси в 1,5–2 рази більше (до 800 ц/га).

Еспарцет. Менш поширена багаторічна кормова рослина. За посухостійкістю і зимостійкістю подібна до люцерни. Вирощують його на зелений корм, для випасання і на сіно. Цінним зеленим кормом є **гичка буряків,** яка надходить в значній кількості (200–250 ц/га) при збиранні коренів у вересні–жовтні. Вона містить достатню кількість перетравного протеїну (115 г/корм. од.), багата на вітаміни, особливо каротин, мінеральні речовини. Оскільки вміст клітковини у гичці незначний, вона більш придатна для годівлі свиней. Жуйним згодовують у суміші з подрібненою соломою. Перетравність поживних речовин гички висока і досягає 80 %. Кормову цінність гички буряків значно знижує забруднення землею. У випадку зберігання в купах вона спарюється і шкідливі нітрати тут редукуються в отруйні нітрити.

4. Фактори, що обмежують використання зелених кормів в годівлі тварин.

Кукурудза при вирощуванні на зелений корм за високих доз азотних добрив у період цвітіння здатна нагромаджувати до 2–3 % нітратів на суху речовину. Небезпечними можуть бути пагони, які відростають після її скошування, бо містять нітратів на 30% більше, ніж основна маса. Після ушкодження рослин заморозками нітрати відновлюються до нітритів і нагромаджуються у стеблі (листя засихає) та зберігаються протягом 1–3 діб, через що слід утримуватись від їх згодовування 2–3 доби. Проте часто причиною отруєння жуйних зеленою масою кукурудзи є не нітрати, а надлишок цукру в раціоні.

Зелена маса кукурудзи у фазу молочної стиглості містить до 55 г/кг цукру. Під час згодовування такої зеленої маси тварина одержує 2200 г цукру і цукро-протеїнове відношення стає 5:1 замість норми 0,8-1,2:1. Як наслідок, порушується процеси бродіння в рубці, співвідношення між кислотами бродіння,

утворюється молочна кислота, яка, всмоктуючись у кров, негативно впливає на організм.

Сорго. Зелену масу рекомендують згодовувати не раніше 40-45 діб після появи сходів. У більш ранні фази вона містить глюкозид – дурин, який за певних умов температури й вологості під дією ферментів рослини розщеплюється і утворює синильну кислоту. Наявність його більше 0,02% небезпечно для тварин. Глюкозид міститься у молодих сходах, отаві. Значно його кількість зростає за засухи. Випасати тварин на сорговому пасовищі можна не раніше 40–45 днів після появи сходів, а також під час засухи і зразу після неї. Після заморозків, влітку у жаркий період дня тварин пасуть рано вранці і пізно ввечері. У засушливий період зелену масу краще використовувати на сіно.

Такі застереження стосуються і суданської трави.

Люпин. До кормових відносяться сорти, у насінні яких міститься не більше 0,025% алкалоїдів. Малоалкалоїдними вважаються сорти з наявністю 0,025–0,1%, алакалоїдними – більше 0,1 % алкалоїдів. До складу зазначеної рослини входить алкалоїд – люпинін, летальна доза якого становить 28–30 мг/кг живої маси. Цей алкалоїд може стати причиною специфічного захворювання – люпинозу, що супроводжується підвищенням температури, задухою, розладом травлення. Тварини худнуть, а за гострого отруєння через 4–6 діб гинуть.

Буркун містить алкалоїд – кумарин (50 г кумарину смертельно для коня, 5 – для вівці, а 25 г – безпечно для коней і корів). Кумарин, потрапляючи в організм, порушує зсідання крові, у тварин спостерігаються крововиливи. Допускається вводити буркуну у раціон до половини даванки зеленого корму. У разі згодовування його із зеленою масою інших культур, багатих на вітамін К, негативна дія кумарину майже повністю нівелюється.

Ріпак. Зелену масу ріпаку до початку цвітіння задають без застереження. Проте у більш пізні фази рослина може проявляти токсичну дію – виникають запальні процеси травного каналу, нирок, сечового міхура. Часто тварини гинуть. Зелена маса містить глюкозид – глюконопин, внаслідок розщеплення якого утворюється кротонилова гірчична олія. Під час цвітіння та після нього зелену масу ріпаку не згодовують.

Кормова капуста надає молоку терпкого смаку, а у коней і овець спричинює розлад травлення. Тому цим тваринам її краще не згодовувати. **Малопоширені кормові культури. Сильфія пронзинолиста –** перспективна багаторічна кормова рослина родини айстрових. На одному місці дає високі врожаї зеленої маси протягом 10–12 років і більше. Рослини утворюють прямі, чотиригранні, товсті стебла, які розгалужуються у верхній частині. Висота рослин у фазі цвітіння становить 2,5–3 м. Добре переносить затоплення, високий рівень підґрунтових вод. Тому сильфію розміщують на заплавних землях, у балках, ярах, на низинних місцях.

Щавель гібридний кормовий – багаторічна кормова культура родини гречкових. Відзначається високою врожайністю зеленої маси, раннім відростанням весною, холодостійкістю, зимостійкістю, підвищеним вмістом протеїну, жиру, фосфору і кальцію. Кормова маса майже не містить кислот. У посівах щавлю приріст маси за добу становить 14–16 ц/га.

Зелену масу охоче їдять свині, велика рогата худоба і птиця. Для заготівлі силосу щавель доцільно скошувати на початку цвітіння. Силосують разом з подрібненою соломою. Посіви щавлю використовують 3–4 роки.

Кропива дводомна. Перспективна кормова рослина для одержання високотонізуючого корму для тварин. Зелена маса містить 3,5 % протеїну. За хімічним складом сіно кропиви переважає ряд однорічних і багаторічних трав. Зелена маса кропиви не силосується.

Мараловий корінь – багаторічна рослина родини айстрових. На одному місці росте протягом 5–7 років. Відзначається зимостійкістю і невибагливістю до тепла, не витримує перезволоження. Використовується на зелений корм у чистому вигляді та у сумішках з іншими кормовими культурами. Залежно від умов вирощування забезпечує 250–300 ц/га поживної зеленої маси.

До позитивних властивостей цього кореня належить здатність викликати високу гормональну активність при згодовуванні зеленої маси тваринам, в результаті чого різко зменшується яловість.

Гірчак Вейріха – багаторічна кормова культура родини гречкових, прекрасний медонос. На одному місці росте 6–7 років, холодо- та морозостійкий. Зелену масу використовують у заготівлі силосу, трав'яного борошна.

Козлятник східний – багаторічна рослина родини бобових. Відзначається ранньостиглістю та високою продуктивністю. У поліських і лісостепових районах укісна стиглість настає раніше озимого жита, а за урожайністю перевершує його у 2,0–2,5 раза. За три укоси козлятник здатний давати до 800 ц/га зеленої маси. Зелена маса після прив'ялювання добре поїдається тваринами. Її використовують для заготівлі силосу, сінажу. В 1 ц зеленої маси міститься 24 к.од. і 13,5 кг перетравного протеїну.

Крім наведених вище, використовують й інші малопоширені кормові рослини: борщівник Сосновського (містить фурокумарин, який викликає опіки та свербіж у людини, особливо в сонячну погоду); борщівник Лемана (не містить фурокумарину); живокіст жорсткий (окопник); сіда багаторічна; топінамбур і топінсоняшник тощо.

Використання малопоширених кормових культур на запільних ділянках, на схилах, у балках, де традиційні кормові культури не дають добрих результатів, сприяє зміцненню кормової бази господарств. У зеленій масі більшості малопоширених культур багато протеїну, незамінних амінокислот, вітамінів, мікроелементів, вони мало пошкоджуються шкідниками, що не потребує коштів для захисту рослин і запобігає забрудненню навколишнього середовища. Більшість нових і малопоширених кормових культур прекрасні медоноси.

Отруйні і шкідливі рослини луків і пасовищ. На природних луках і пасовищах, особливо забур'янених, росте багато отруйних і шкідливих для тварин рослин. Отруйними речовинами у них є алколоїди, глікозиди, сапоніни, органічні кислоти, лактони, токсальбуміни, частково ефірні масла та смолисті речовини. Особливо велику кількість видів, які містять алкалоїди, виявлено в родині лютикових, макових, бобових пасльонових, лілейних. Найбагатші на глікозиди родини капустяних, розоцвітих, містяться вони і в родині злакових. Сапоніни знайдено у гвоздичних, хвощових, лілейних. Органічні кислоти знаходяться у

лишайниках, папоротниках, щавлях, молочаях та ін.; ефірні масла – входять до складу майже всіх складноцвітих, зонтичних, вересковых; смолистих речовин багато в рослинах родини зонтичних та хвої.

Токсичність рослин залежить від виду ядів, їх концентрації, від комплексу ґрунтових і кліматичних умов, фази розвитку рослин, періоду доби. Наприклад, у блекоти і дурману в ранкові часи алкалоїдів значно більше, ніж у вечірні; сорго і суданська трава вдень містять синильної кислоти у 3–4 рази більше, ніж у нічні часи. Більшість рослин особливо токсичні у фазу цвітіння і утворення насіння, а рослини, які містять органічні кислоти і смоли, токсичні в усі фази вегетації (молочай, чистотіл, хвоя та ін.).

За своєю дією на організм тварин шкідливі й отруйні рослини можна умовно поділити на наступні групи:

рослини, які збуджують центральну нервову систему (цикута отруйна, блекота чорна, дурман звичайний, беладонна, ефедрові та ін.);

рослини, які викликають пригнічення і параліч центральної нервової системи (мак дикий, болиголов плямистий, жабрій звичайний, пажитниця пянка, чистотіл), а також уражують травну та серцево-судинну системи (сокирки, чемериця Лобеля, чемериця біла, пізноцвіт, тютюн, кірказон звичайний, бугила лісова та ін.);

рослини, які збуджують центральну нервову систему і уражують серце, нирки, травний канал (полин кримський, пижмо звичайне, шолудивник отруйний та інші його види, плетуха, калюжниця, багно та ін.);

рослини, які уражують травний канал і одночасно впливають на нервову систему і нирки (молочай звичайний, кипарисовидний, паслін чорний, гірчак звичайний, лобода гібридна, образки, арум (кліщинець плямистий), льонок звичайний);

рослини, які уражують серце (наперстянка великоквіткова, конвалія, горицвіт весняний та ін.);

рослини, які уражують печінку (жовтозілля).

У разі поїдання дійними коровами окремих видів рослин (молочаїв, незабудок, марени, підмаренника, анемони) молоко набуває рожевого або червоного відтінку; за споживання воловика лікарського, фіалки триколірної, незабудки, хвощу болотного воно стає блакитним або синім.

Під час поїдання коровами амброзії, гірчиці, полину, редьки дикої, талабану дикого часнику, хрінниці тощо у молока з’являються неприємні смак та запах.

М’ясо тварин набуває неприємного смаку і запаху через поїдання таких рослин, як геліотроп, хрінниця, жабрій, рижій яровий. Часниковий, гострий смак і неприємний запах молока і смак масла, сиру й м’яса зумовлюють дика цибуля, капустяні – гірчиця, капуста, суріпиця та інші молоко зсідається при поїданні щавлю, квасениці звичайної.

Ковила, реп’яхи, лопухи, стоколос покрівельний, череда та інші засмічують вовну у овець і кіз; осоти, пазурник, овес дикий, якірці повзучі тощо – пошкоджують слизову порожнини рота тварин.

Отруйні рослини тваринами майже не поїдаються. Отруєння бувають лише ранньою весною, коли голодних тварин випускають на пасовище, або восени після приморозків, коли отруйні рослини втрачають специфічний запах і смак.

Щоб запобігти отруєнню і травмуванню при переведенні тварин на літньо-пасовищне утримання, зооветеринарним спеціалістам господарств необхідно оглянути прогони худоби та територію пасовищ на наявність залишків мінеральних добрив, пестицидів і сторонніх предметів, які можуть травмувати тварин, а також обстежити на засміченість отруйними і шкідливими рослинами. У разі виявлення таких рослин їх викошують та прибирають з території пасовища та прогонів. У лабораторії треба дослідититраву і воду з місця водопою на вміст нітратів і нітритів та створити запас антидотів для подання своєчасної допомоги тваринам при отруєнні, тимпанії. При випасанні тварин слід налагодити постійний контроль за фізіологічним станом і їх поведінкою, що дозволить вчасно вилучати хворих та надати їм необхідну допомогу.

Література

1. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Ю. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
2. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
3. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
4. Проваторов Г. В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : Університетська книга, 2004. – 510 с.
5. Прокопенко Л. С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.

Лабораторна оцінка грубих кормів.

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

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

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

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

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

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

Таблиця 18

Визначення отруйних рослин на пасовищах або в сіні

за ознаками зумовленого ними захворювання

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

У сіні природних кормових угідь допускається вміст шкідливих і отруйних трав для першого класу не більше 0,5 %, для другого і третього класів — не більше 1 %. Маса окремих пучків отруйних трав не повинна перевищувати 200 г, а шкідливих 500 г. Якщо кількість їх перевищує передбачені стандартом норми, сіно відносять до некласного. До цієї категорії належить також сіно з ознаками псування (пліснявіння, затхлості, гниття).

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

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

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

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

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

Таблиця 19

Вимоги до сіна основних показників поживності за держстандартом

Показник	Клас сіна			
	сіяного	сіяного	сіяного	природних

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

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

$$X = \frac{a}{b} 10_0 ,$$

де Х – вміст первинної вологи, %; *а*– маса води, яка випарувалась, г; *b* – маса досліджуваного корму, г.

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

Хід аналізу.

1. Висушити фарфорові чашки протягом 30 хв. при температурі 80-90^{0}С, охолодити на повітрі і зважити з точністю до 0,01 г.
2. У дві чашки взяти по 200-300 г досліджуваного корму, зважити і поставити в сушильну шафу при температурі 60-65^{0}С.
3. Через 3-10 год чашки з кормом вийняти з сушильної шафи, охолодити на повітрі протягом 30 хв. і зважити.
4. Сушіння, охолодження і зважування продовжувати доти, доки різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,5 г.
5. Залишити чашки з кормом на 4-6 год. на повітрі для доведення корму до повітряно-сухого стану і знову зважити.

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

Записи при визначенні первинної вологи

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

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

Обчислюють вміст гігроскопічної вологи за формулою

$$X = \frac{a}{b} 10_0 ,$$

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

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

Хід аналізу.

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

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

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

Записи про визначення гігроскопічної вологи

Показник	*Визначення*	
	1	*2*
Номер бюкса		
Маса бюкса після висушування при 100-105^{0}С, г		
Маса бюкса з кормом,г		
Маса корму, г		
Маса бюкса з кормом після висушування при 100-105^{0}С, г		
1-ше зважування		
2-ге -//-		
3-ге -//-		
Маса гігроскопічної вологи, г		
Вміст гігроскопічної вологи, %		
Середній вміст гігроскопічної вологи, %		

Загальну кількість вологи в кормі обчислюють за формулою

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

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

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

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

$$X = \frac{m - m_1}{a} 10_0,$$

де X – вміст загальної вологи,%; *m* – маса корму до висушування, г; m_1– маса корму після висушування, г; *a* – наважка корму, г.

Визначення вмісту сирого протеїну. Метод ґрунтується на окисленні органічних речовин корму концентрованою сірчаною кислотою при нагріванні. При цьому амінокислоти розкладаються до аміаку NH_3, який реагує з надлишком кислоти утворюючи сірчанокислий амоній. Реакція проходить за таким рівнянням:

$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

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

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_4OH$$

$$2NH_4OH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O$$

Вміст протеїну визначають за формулою

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

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

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

Хід аналізу.

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

залишилося незгорілих частинок корму. При появі на шийці колби бурих крапель або темних частинок її слід охолодити, частинки змити в колбу водою і продовжувати спалювання. Рідина в колбі спочатку має бурий або майже чорний колір, але у міру мінералізації органічних речовин розчину в колбі починає виділятися сірчистий ангідрид ($S0_2$) і вміст її яснішає. За кольором рідини визначають закінчення мінералізації органічних речовин. Розчин в колбі повинен бути прозорим, безбарвним або злегка жовтуватим.

4. Для перегонки азоту вміст колби К'єльдаля перенести у перегінну колбу, старанно сполоснути 2-3 рази дистильованою водою (100-150 мл), доливши її до основного розчину.
5. Колбу з розчином ставлять на колбонагрівач перегінного апарату К'єльдаля, попередньо підібрав до колби пробку.
6. У приймальну колбу влити 20-30 мл розчину борної кислоти (H_3BO_3), додати 6-8 крапель індикатора Таширо і, підставивши її під холодильник, занурити його кінець у розчин кислоти (для запобігання втрати аміаку)
7. У мірну склянку взяти 60-80 мл 33%-го розчину лугу (у 4 рази більше за кількість внесеної у колбу К'єльдаля сірчаної кислоти) і обережно по стінці вливати у перегінну колбу, яку швидко затикають пробкою, з'єднаною з холодильником, збовтують і вмикають для нагрівання.
8. Перегонка аміаку триває 30-40 хв. Закінчення її визначають за зміною кольору лакмусового папірця (червоний не синіє).
9. Ополоснути дистильованою водою кінець холодильника і вміст приймальної колби відтитрувати 0,1 н розчином соляної кислоти до переходу забарвлення в зеленкувате (індикатор Таширо) або солом'яно-жовте (метилоранж). Обчислити об'єм зв'язаної 0,1 н сірчаної кислоти.

Записи при визначенні сирого протеїну

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

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

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

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

Визначення сирого жиру. Метод заснований на витяганні жиру органічними розчинниками: сірчаним (температура кипіння 35^0С) або петролейним ($30\text{-}80^0$С) ефіром, бензином ($80\text{-}105^0$С), бензолом ($80{,}3^0$С), сірковуглецем (46^0С), чотирьоххлористим вуглецем ($76{,}5^0$°С), трихлоретиленом (85^0С) і деякими іншими. Органічні розчинники витягують з корму не тільки нейтральні жири, але і воскоподібні речовини, фосфатиди, альдегіди, кетон, сірчисті з'єднання, органічні кислоти, смоли, фарбувальні речовини та ін.

Вміст сирого жиру корму обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m - m_1}{b} 10_0,$$

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

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

Хід визначення.

1. Приготувавши пакетики з фільтрувального паперу, поміщають їх в бюкси і висушують в сушильній шафі при температурі $100\text{-}105^0$С, охолоджують в ексикаторі і зважують. У пакетик насипають 1-2 г корму, поміщають в бюкс і висушують в термостаті при температурі 100-105 °С до сталої маси.
2. Висушені і зважені в бюксах пакетики з кормом (на пакетиках пишуть простим олівцем номер бюкса) поміщають в екстрактор апарату Сокслета, заливають ефіром і залишають на ніч. Наступного дня підливають в екстрактор стільки ефіру, щоб після його зливання з екстрактора в ньому залишався ще деякий надлишок (50-25 мл) ефіру.
3. Колбу апарату Сокслета ставлять на водяну баню, нагрівають на повільному вогні. Нагріваючись в колбі, ефір випаровується і піднімається по широкій трубці екстрактора в холодильник. У холодильнику ефір конденсується і краплями стікає в екстрактор. де знаходяться пакетики з досліджуваним кормом.
4. При рівномірній екстракції протягом 1 ч відбувається 4-5 зливань ефіру. Корми, багаті жиром, екстрагують 10-12год., а корма з низьким вмістом жиру – 5-6год.

5. Після закінчення екстракції пакетики виймають, розкладають на склі і висушують у витяжній шафі. Потім пакетики поміщають у відповідні бюксы, ставлять їх в термостат і висушують при 100-105^{0}С до постійної маси.

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

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

Визначають кількість сирої клітковини за формулою

$$X = \frac{a}{b} 10_0 ,$$

де Х – кількість сирої клітковини, %; *а* – маса сирої клітковини, г; *b* –маса повітряно-сухого корму, г.

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

Хід аналізу.

1. У сушильній шафі при 100-105^{0}Свисушити бюкс з паперовим фільтром до сталої маси.
2. Взяти в пробірку близько 1-2 г досліджуваного корму і зважити.
3. Корм висипати в склянку, зважити порожню пробірку. Визначити масу досліджуваного корму.
4. У склянку ретельно влити 200 мл підігрітого 4%-го розчину сірчаної кислоти, переставити її на плитку і кип'ятити 5хв.
5. Зняти склянку з плитки, дати відстоятись осаду і надосадну рідину відсмоктати вакуумним насосом через щільну тканину або спеціальну лійку з паперовим фільтром. Промити не менше 3 разів до нейтральної реакції, добавляючи після відсмоктування в склянку дистильовану воду.
6. Після промивання налити в склянку 100 мл 5%-го розчину їдкого калі, об'єм долити до 200 мл дистильованою водою (розчин має бути 2,5%-м). Поставити для нагрівання і кип'ятити 5 хв. (кип'ятити обережно, оскільки можливі поштовхи рідини і сповзання склянок з плитки).
7. Нерозчинний залишок промити, як і після кип'ятіння з кислотою, і перенести на попередньо зважений паперовий фільтр. Клітковину на фільтрі промити 15 мл спирту або ефіру.

8. Паперовий фільтр з промитою клітковиною вмістити в той самий бюкс і висушити до сталої маси.
9. Визначити масу сирої клітковини як різницю між масою бюкса з фільтром і клітковиною та масою бюкса з фільтром.

Записи при визначенні сирої клітковини

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

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

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

$$ОЕ= 13,1 (СР–1,05К),$$

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

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

За формулою визначаємо:

$$ОЕ = 13,1 (1–1,05×0,3) = 8,5 МДж.$$

Кількість кормових одиниць (КО) обчислюють за формулою

$$КО = 0,0081ОЕ^2 ,$$

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

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

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

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

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

Питання для самоконтролю

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

Лабораторна оцінка соковитих кормів. Оцінка силосу за pH

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

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

Силос

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

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

В залежності від якості силосу розробляють рекомендації по його використанню.

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

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

Визначення загальної кількості і вмісту окремих вільних кислот у силосі. Загальну кількість вільних кислот у силосі визначають титруванням витяжки із 100 г силосу 0,1 н розчином NaOH, а окремих вільних кислот (оцтової та масляної) — титруванням дистиляту, добутого кип’ятінням витяжки (з парою в дистилят переходять леткі жирні кислоти). Молочна кислота в дистилят не переходить.

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

Хід аналізу.

1. Наважку силосу 100 г подрібнити, вмістити в мірну конічну колбу або склянку і залити кип'яченою охолодженою дистильованою водою до риски 1л, додати 0,5 мл хлороформу або толуолу і залишити на 12-24 год.
2. Після відстоювання витяжку профільтрувати.
3. Для визначення загальної кількості вільних кислої у конічні колби на 250-300 мл відібрати 50 мл витяжки і титрувати 0,1 н розчином їдкого натру за фенолфталеїном до появи рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв. ($Д_0$). Кислотність доброякісного силосу становить біля 26^0.
4. Для визначення вільних летких кислот взяти 200 мл витяжки у конічну колбу і перегнати 100 мл дистиляту в мірну колбу на 100 мл ($Д_1$).
5. У колбу з витяжкою долити 100 мл дистильованої води і знову перегнати 100 мл дистиляту ($Д_2$).
6. Так робити втретє, поки не утвориться 100 мл дистиляту ($Д_3$).
7. Отримані кожні 100 мл дистиляту відтитрувати 0,1 н розчином NaOH.
8. Кількість лугу, витраченого на нейтралізацію вільних кислот, які перейшли в дистилят, визначають за формулами:
   - оцтової кислоти $О = 3,9620(Д_2 + Д_3) - 1,3724Д_1$, мл;
   - масляної кислоти $М = 2,0641Д_1 - 1,9920(Д_2 + Д_3)$, мл,

де $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$– кількість 0,1 н NaOH, витрачена на титрування відповідних дистилятів, мл.

9. Вміст вільних кислот визначити за формулами, %:
   - оцтової – 0,03О;
   - масляної – 0,44М;
   - молочної – $0,045(4Д_0 – О – М)$.

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

Записи при визначенні окремих кислот у силосі

Показник	*Визначення*	
	1	*2*
Назва силосу		
Витрачено 0,1н розчину їдкого натру на титрування загальної кількості кислот ($Д_0$), мл		
Витрачено 0,1 н розчину їдкого натру на титрування100 мл дистиляту, мл:		

$Д_1$		
$Д_2$		
$Д_3$		
Вміст у силосі вільних кислот, %:		
оцтової		
масляної		
молочної		

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

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

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

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

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

Виявлення забруднення силосу стічними водами та гноївкою. При попаданні у силосні ями стічних вод та гноївки у силосі, крім аміачних сполук виявляють сірководень, хлориди та сульфати.

Реакція на сірководень з реактивним (індикаторним) папірцем.

Хід аналізу. У невелику колбу внести 15-20 г силосу і закріпити корком разом з реактивним папірцем, нижній кінець якого не повинен торкатися силосу.

Реактивний папірець попередньо змочують розчином оцтовокислого свинцю. Реакцію оцінюють через 15 хв. При наявності у силосі сірководню колір папірця змінюється на бурий чи темно-коричневий, при незначній кількості темніють тільки краї папірця. Поява металевого відтінку вказує на значну кількість сірководню, а отже погану якість силосу.

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

Реакція на сульфати з барію хлоридом.

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

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

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

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

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

Хід визначення. Наважку подрібненого корму залити такою ж кількістю дистильованої води, настояти протягом 15-20 хв., профільтрувати. До 2 мл фільтрату додати спочатку 2 мл реактиву А, а потім 2 мл реактиву Б, перемішати. При позитивній реакції суміш набуде рожевого або яскраво-рожевого забарвлення. Якщо інтенсивне забарвлення спостерігається уже через кілька

секунд після додавання реактивів, то це свідчить про значну їх кількість. У цьому випадку слід провести їх кількісне визначення.

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

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

Хід визначення. Наважку корму 15-20 гр. подрібнити, розтерти у фарфоровій ступці, змішати з 30-50 мл води, настояти 3-4 год. і профільтрувати. Для реакції на годинниковому склі змішують краплю настою силосу з краплею розчину двосірчистого амонію $(NH_4)S_2$і обережно нагрівати, доки по краях рідини не утвориться смужка сірки. Потім внести на скло 1-2 краплі розведеної соляної кислоти (1:5) і після охолодження додати 1-2 краплі розчину хлориду заліза 1:10. При наявності ціанідів з'явиться криваво-червоне забарвлення, яке не зникає після внесення соляної кислоти. Реакція дуже чутлива і специфічна. Мінімальна кількість ціанідів, яку за нею виявляють – 0,03мг/л. Смертельна доза для всіх тварин становить 1-2 мг на 1 кг маси тіла.

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

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

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

Виробнича оцінка силосованого корму (за Міхіним). В виробничих умовах силос оцінюють за органолептичними показниками та кислотністю pH. *Хід дослідження.* Із проби силосу взяти наважку 100-150 г помістити у банку, залити таким самим об'ємом води, екстрагувати 20-30 хв. при періодичному помішуванні, а потім профільтрувати. У фарфорову чашку налити 2 мл фільтрату

і додати 2-3 краплі індикатору (суміш бромтимолблау та метилроту). Колір суміші порівняти з кольором паперової шкали. Результати органолептичної оцінки та рівня pH виражають у балах. Для цього використовують дані таблиць 20, 21, 22.

Таблиця 20

Шкала оцінки силосу за кислотністю

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

Таблиця 21

Шкала оцінки силосу за запахом

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

Таблиця 22

Оцінка силосу за кольором

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

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

Сінаж

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

$$X = \frac{a}{b} 10_0,$$

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

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

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

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

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

Хід аналізу.

1. Наважку корму 2-3 г подрібнити, вмістити в ступку і старанно розтерти з піском або подрібненим склом. Вологий корм зневоднити додаванням безводного сульфату натрію. При розтиранні корму додати невелику кількість адсорбенту.
2. Приготувати колонку: в трубку Аллена покласти трохи вати, насипати адсорбенту шаром 1,5-2 см і вкрити його ватою.
3. Перенести в колонку підготовлену пробу, додавши туди розчинник, і промити ним до знебарвлення стікаючих крапель.
4. Виміряти об’єм екстракту каротину і порівняти колір зі стандартною шкалою (в аналогічній пробірці) або проколори-метрувати на ФЕК.

Вміст каротину визначають за формулою:

$$X = 1000ay / b,$$

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

Записи при визначенні каротину в кормах

Маса досліджуваного корму_____г

Об'єм екстракту_____мл

Вміст каротину в 1 мл екстракту_____мг

Вміст каротину в кормі_____мг/кг

Таблиця 23

Шкала для визначення каротину в кормі

№ пробірки	Основний розчин*, мл	Вода, мл	Відповідає вмісту каротину в 1 мл, мг
1	10	-	0,004160
2	9,5	0,5	0,003952
3	9	1	0,003744
4	8,5	1,5	0,003536
5	8	2	0,003328
6	7,5	2,5	0,003120
7	7	3	0,002912
8	6,5	3,5	0,002704
9	6	4	0,002496
10	5,5	4,5	0,002288
11	5	5	0,002080
12	4,5	5,5	0,001872
13	4	6	0,001664
14	3,5	6,5	0,001456
15	3	7	0,001248
16	2,5	7,5	0,001040

17	2	8	0,000832
18	1,5	8,5	0,000624
19	1	9	0,000416
20	0,5	9,5	0,000208
21	0,4	9,6	0,000166
22	0,3	9,7	0,0001248
23	0,2	9,8	0,0000832
24	0,1	9,9	0,0000416

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

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

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

Визначають вміст сирої золи за формулою:

$$X = \frac{a}{b} 10_0,$$

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

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

Хід аналізу.

1. Фарфорові тиглі прожарити у муфельній печі протягом 30-60 хв., охолодити і зважити. Повторним прожарюванням досягти стабільної маси тигля.
2. У підготовлені тиглі вмістити 2-5 г досліджуваного повітряно-сухого корму і зважити.
3. Тиглі з кормом попередньо прожарити на електроплитці у витяжній шафі до закінчення сухої перегонки, охолодити і вмістити у холодну муфельну піч для

остаточного спалювання при температурі 500-550^{0}С (темно-червоного каління). Температуру в муфелі підвищувати поступово, тому що при різкому нагріванні і високій температурі частково випаровуються хлоровмісні сполуки, лужні метали, фосфор і сірка (попереднє спалювання наважки корму в тиглях на електроплитці не обов'язкове).

4. Після спалювання (процес триває 6-8 год.) муфельну піч охолодити до температури 90-100^{0}С, тиглі вийняти, вмістити в ексикатор, охолодити до кімнатної температури і зважити.
5. Прожарити тиглі із золою і зважити до досягнення стабільної маси.

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

Записи при визначенні вмісту сирої золи

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

Жом, брага

Методи контролю якості жому і браги такі як і силосу.

Коренебульбоплоди

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

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

Визначення нітратів і нітритів у буряках.

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

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

Для визначення нітритів у варених буряках з котла відібрати 10-15 мл відвару, профільтрувати і випаровувати у фарфоровій чашці до появи на дні жовтого осаду. На осад покласти кілька кристалів дифеніламіну, змочених концентрованою сірчаною кислотою. Поява рожевого кольору, що швидко зникає, вказує на незначний, а синього – на значний вміст нітритів.

Визначення соланіну в картоплі.

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

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

Умови згодовування тваринам дефектної картоплі:

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

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

Результати біопроби оцінюють за такими критеріями:

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

Питання для самоконтролю

1. Пояснити значення концентрації водневих іонів (pH) у силосі та сінажі, нормативні вимоги.
2. Методика визначення кислотності силосу.
3. Визначення кількості оцтової та масляної кислоти силосу.
4. Причини утворення аміаку та появи надлишку сульфатів, сірководню та хлоридів у силосі.
5. Назвіть якісні проби на виявлення процесів гниття силосу.
6. Методи виявлення забруднення силосу стічними водами та гноївкою.
7. Хімічні показники якості сировини і технології заготівлі силосу.
8. Методика визначення синильної кислоти в силосі.
9. Біологічний аналіз якості силосу.
10. Виробнича оцінка силосованого корму за Міхіним.
11. Вимоги до вологості силосу та сінажу. Методика визначення.
12. Методика визначення вмісту каротину в кормах.
13. Методика визначення вмісту сирої золи в кормах.
14. Методика визначення забруднення коренебульбоплодів яйцями гельмінтів.
15. При яких умовах утворюються нітрити у буряках. Правила згодовування варених буряків.
16. Методика визначення нітратів і нітритів у буряках.
17. Методика визначення соланіну у картоплі.

Профілактика отруєння тварин соланіном

Органолептична оцінка грубих кормів.Вимоги до них за держстандартом

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

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

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

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

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

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

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

Колір і якість сіна може змінюватись при порушенні умов росту трави, часу та умов заготівлі та зберігання. Вибілений колір сіна вказує на те, що сіно довго сушилося на сонці. В такому сіні втрачені найбільш поживні частини рослин. Світло-жовтий колір злаків свідчить про те, що сіно під час збирання знаходилось під дощем. Для інших видів підмоклого сіна характерний білувато-зелений колір, для сіна конюшини коричневий. Сіно, що підмокало в скирті набуває яскраво-жовтого кольору з сірувато-білими та темними плямами і затхлого запаху. Сіно верхніх шарів скирти, а також сіно, що піддавалось самозігріванню має темно-жовтий, коричневий і, навіть, чорний колір.

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

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

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

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

Таблиця 7

Критерії оцінки сіна за вологістю

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

Класність сіна. Залежно від ботанічного складу рослин, умов вирощування трав та вимог стандарту, сіно поділяють на чотири види:

- сіяне бобове (бобових рослин понад 60%);
- сіяне злакове (злакових понад 60%, бобових менше 20%);
- сіяне бобово-злакове (бобових від 20 до 60%);

- природних кормових угідь (злакові, бобові, трави та ін.).

Кожний вид сіна за якісним складом і відсотковим змістом відповідної рослинності ділять на три класи (табл.8).

Таблиця 8

Максимальний вміст за масою, %

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

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

Таблиця 9

Час збирання сіна

Час збирання	Ознаки
Весняний збір	Яскраво-зелене, має квіти весняної флори
Пізньо-весняний збір	Жовто-зелене, менш ароматне, суцвіття розпущені
Скошене з запізненням	В нижній частині суцвіття сформоване насіння
Перестояле	Зріле насіння
Висушене на корені	Стебла ламаються, відсутні листочки
Літній збір	Блідо-жовте, зріле насіння

Отава	Виключно листя, стебла зустрічаються рідко, жовто-зелене, без квітів і запаху. Погано зберігається тому що в ньому багато вологи

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

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

Таблиця 10

Нормативні вимоги до встановлення класів сіна

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

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

Таблиця 11

Класи сіна за органолептичними ознаками

Клас	Колір	Запах	М'якість	Облис-тяність	Забрудненість
1	Зелений, мало відріз-няється від кольору трави	Приємний сінний	Ніжне, м'яке	Листя 50% і більше за масою	Сторонніх домішок (сміття, землі) немає або є сліди
2	Трохи вицвілий, змінився мало	Слабкий або відсутній	Оди-ничні грубі стебла	Листя від 35 до 50%	Містить сінне борошно, сліди грунту або пороху, всього до 3%. Кліщів немає
3	Дуже вицвілий, сірий	Зігрітого сіна, не властивий нормаль-ному	Грубих стебел до 10%	Листя від 15 до 35%	Дуже забруднене, пліснявий порох, одиничні живі або мертві кліщі. Всього домішок до 5%

4	Побурілий	Дуже горілий, затхлий, гнилого сіна	Жорстке грубих стебел понад 15%	Листя майже немає, тільки стебла	Дуже забруднене, багато пліснявого пороху і кліщів (понад 10% за масою)
5	Чорно-корич-невий, частково пліснявий	Сильний запах затхлого або гнилого сіна	-	-	-

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

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

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

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

При ***оцінці якості полови*** звертають увагу на запах, колір, вологість та домішки. *Запах і колір* полови залежать від основних рослин, різних домішок та

умов зберігання. Зміна кольору, поява плісеневого запаху свідчить про її псування. Норма вологості полови 15-16%. Така полова сипуча, легко проходить крізь пальці. При вологості понад 16% вона збивається в грудки, швидко гріється і псується. Враховуючи, що полова гігроскопічна, її необхідно зберігати в сухих приміщеннях і невеликими купами. Солому і полову підозрілої якості слід піддавати термічні або хімічній обробці. Вона сприяє не тільки знезаражуванню корму, а й поліпшує його смакові та поживні якості, особливо при згодовуванні після обробки у теплому стані.

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

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

О =(0,52П – 0,46Ш) •Ш •Д;

2) для крутоверхих скирт середнього розміру і низьких:

О =(0,52П – 0,44Ш) Ш Д;

3) для плоских скирт усіх розмірів:

О =(0,56П – 0,55Ш) Ш Д;

4) для гостроверхих, шатрових скирт:

О =0,25П Ш Д,

де О– об'єм, м^3; П – перекидка, м; Ш – ширина скирти, м, Д – довжина скирти, м;

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

- для високих стогів:О =(0,004П –0,012С) •С^2;

- для низьких стогів: О = СП^2: 33.

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

Таблиця12

Орієнтовна маса 1 м^3 сіна, кг

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

Таблиця 13

Орієнтовна маса 1 м^3 соломи, кг

Солома	Низькі і середньої висоти скирти		Високі скирти	
	свіжо-	злежана (не раніш, ніж	свіжо-	злежана (не раніш, ніж

	скошена (через 3-5 днів після складання)	через 45 днів після складання)	скошена (через 3-5 днів після складання)	через 45 днів після складання)
Жита і пшениці:				
- без полови	30	35	35	39
- з половою	34	40	39	44
Ячмінна:				
- без полови	35	50	40	55
- з половою	43	61	49	67
Вівсяна:				
- без полови	35	50	40	55
- з половою	41	57	47	63
Просяна:				
- без полови	36	45	41	50
- з половою	110	140	-	-

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

Таблиця 14

Основні вимоги до якості трав'яного борошна

Показник	Норма для класів		
	1-го	2-го	3-го
1	2	3	4
Колір і запах	Темно-зелений або зелений, без ознак горілості, а також затхлого, цвілого, гнильного й інших сторонніх запахів		

Вологість, %: борошна	9-12	9-12	9-12
гранул і брикетів	9-12	9-14	9-14
січки	10-15	10-15	10-15
Масова частка сирого протеїну в сухій речовині, не менше, %	19	16	13
Масова частка сирої клітковини в сухій речовині не більше, %	23	26	30
Масова концентрація каротину в 1кг сухої речовини, не менше, кг	210	160	100
Токсичність	Не допускається		
Величина помелу борошна: залишок у ситі, з отворами діаметром5 мм, %	Не допускається		
залишок у ситі з отворами діаметром 3 мм, не більше,%	5	5	5
Масова частка металомагнітних домішок: частинок розміром більше 2 мм із гострими краями, мг	Не допускаються		
частинок, розміром до 2 мм включно в 1 кг корму, не більше, мг	50	50	50
Масова частка піску, не більше, %	0,7	0,7	0,7
Діаметр гранул, мм	4,7-12,7	4,7-12,7	4,7-12,7
Довжина гранул, мм	Не більше двох діаметрів		

Питання для самоконтролю

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

Вимоги стандарту до якості штучно висушених зелених кормів

Органолептична оцінка соковитих кормів. Визначення класу згідно стандарту.

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

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

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

На зелений корм використовують трави природних і поліпшених луків і пасовищ, сіяні злакові та бобові культури, їхні суміші. З бобових найціннішими є люцерна, конюшина, еспарцет, горох, вика; із злакових – костриця лучна, стоколос безостий, грястиця збірна, кукурудза, сорго, суданка, озиме жито; із злаково-бобових сумішей - вико-вівсяна, горохово-вівсяна та ін.; з капустяних - ріпак, кормова капуста. У зеленій масі бобових культур вміст сирого протеїну складає 3-6%, жиру – 0,5-1%, клітковини – 3-10%, БЕР –5-15%, а у зеленій масі злакових культур відповідно сирого протеїну – 2-3%, жиру – 0,5-1%, клітковини – 4-12%, БЕР– 7-14%. Середній вміст золи, як злакових так і бобових культур, становить 1,5-2%. Реакція золи – лужна. Загальна поживність зелених кормів становить близько 0,2 корм. од. в 1 кг корму, або2,2 МДж обмінної енергії і є низькою, проте концентрація енергії в1 кг сухої речовини складає0,8-1,0 корм.од.

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

Таблиця 1

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

Вид корму	Фаза вегетації під час	Масова частка, %

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вологість силосу визначають за такими ознаками:

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

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

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

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

Таблиця 2

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

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

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

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

Таблиця 3

Вимоги до якості сінажу

Показник	Класи		
	1	2	3

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

Таблиця 4

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

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

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

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

Для високоякісного сінажу характерний ароматний чи фруктовий запах, зелений або солом'яно-жовтий колір, вологість не вище 55%.(Вологість сінажу повинна бути в межах 45-60%. Якщо вона більша за 63%, то такий корм слід віднести до силосу.)Загальний вміст у ньому вільних кислот з розрахунку на суху речовину становить до 1,5%. Оптимальне співвідношення кислот: молочної – 75-85%, оцтової – 15-25, масляної немає(pH 4,7-5,6).

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

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

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

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

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

Таблиця 5

Вимоги до якості свіжого і кислого жому

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

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

Таблиця 6

Вимоги до якості браги

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

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

Якість і поживна цінність коренебульбоплодів у багатьох випадках пов'язана з умовами їх зберігання та підготовкою до згодовування. Оптимальна температура зберігання коренеплодів і бульб близько 0°С (від 0 до +2 °С). Для буряку та моркви температура замерзання складає близько –1,5 °С, для турнепсу і брукви – близько –1°С, при відносній вологості 80-90%. За температури вище +3 або

+4°С підсилюється дихання та випаровування вологи, що за тривалої дії таких умов зберігання може призвести до проростання і псування коренеплодів та бульб пліснявими грибами та гнильними бактеріями. Крупні коренеплоди і бульби зберігаються гірше, ніж дрібні, тому їх слід згодовувати в першу чергу.

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

Питання для самоконтролю

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

Умови зберігання коренебульбоплодів

Органолептична оцінка кормів та відповідність їх стандартам

Тема: Відбір середньої проби різних видів кормів для дослідження

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

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

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

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

В залежності від поставленої мети в лабораторії, крім органолептичного дослідження, проводять ботанічний та хімічний аналіз, мікроскопію (на наявність мікрофлори), а також їх посіви на штучні поживні середовища та біопроби на лабораторних тваринах.

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

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

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

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

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

Відбір проб трав'яних штучно висушених кормів. Точкові проби трав'яного борошна, січки, гранул з насипів відбирають за допомогою щупів довільно з різних рівномірно розташованих місць поверхні. При висоті насипу до 1,5 м точкові проби відбирають з двох

шарів (верхнього і нижнього), при висоті більше 1,5м – з трьох шарів верхнього, середнього і нижнього.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

З буртів і траншей проби беруть з верхньої середньої та нижньої частини. Для лабораторного дослідження відбирають понад 100 коренів або бульб, сортують їх за величиною на великі, середні та малі, кожну фракцію зважують і вираховують відсоткове співвідношення.

Середня проба буряків повинна бути масою не менш як 10% (6-8 кг), картоплі – 4-5 кг.

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

Щуп вводять жолобком вниз, а виймають повернувши жолобком вверх. Відібрані проби зсипають разом і перемішують. Потім висипають на стіл і вирівнюють у вигляді рівномірної поверхні квадратом. Цей квадрат ділять по діагоналі на 4 трикутники, з яких вибирають два протилежних. Зерно, що залишилось знову перемішують і формують квадрат, який знову ділять на 4 трикутники і так далі… Так роблять до тих пір поки в пробі не стане біля 2 кг зерна, які і відправляють на лабораторні дослідження. З них 300г зерна насипають у банку, щільно закривають кришкою (для визначення вологості).

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

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

Середню пробу 2 кг ділять на 2 частини по 1 кг, кожну з яких поміщують в банку або поліетиленовий пакет. Одну пробу відсилають в лабораторію, а іншу зберігають для того, щоб при непогодженні із висновком ветеринарної лабораторії направити ці зразки для повторного дослідження в іншу лабораторію.

Відбір середніх проб макух та шротів. Від кожної партії макухи відбирають по кілька плиток або по 0,5 кг з різних рівнів. Від кожної відібраної плитки беруть 8 частину. Після подрібнення та старанного перемішування квартуванням відбирають середню пробу (600-800 г),

яку разом з паспортом направляють до лабораторії.Від кожної тони продукції беруть пробу 250 г, але не менш як 2,5 кг від партії.

Проби шроту відбирають як і проби зернових кормів.

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

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

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

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

Питання для самоконтролю

1. Що таке разова, загальна та середня проби?
2. Назвати основні правила відбору для дослідження проби грубих кормів.
3. Основні правила відбору для дослідження проби соковитих кормів.
4. Основні правила відбору для дослідження проби концентрованих кормів.

Назвати основні правила відбору для дослідження проби кормових добавок кормів (макух, шротів), кормів тваринного походження.

Вади кормів. Токсико-мікологічний контроль якості кормів

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

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

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

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

Тривалість дослідження проб кормів:

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

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

Органолептичне дослідження

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

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

Зернові корми уражені грибами роду *Fusarium,* можуть містити мало вагові, дрібні зерна з матово-сірою оболонкою, інколи на оболонці є плями з червоним або рожевим забарвленням, що являє собою грибницю або споро ношення гриба, таке ж забарвлення можна виявити в ендоспермі при надломі зерна. При розвитку грибів *Aspergillus* і *Penicillium* зерна можуть мати потемнілі зародки, а також плісеневий наліт зелених, сірих чи голубуватих відтінків.

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

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

За органолептичними показниками розрізняють *4 ступеня дефектності зерна:*

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

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

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

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

Токсико-біологічне дослідження

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Визначення токсичності макух, шротів і кормових дріжджів на білих мишах. Готують ацетоновий екстракт, додаючи рослинного масла (крім макух). Для досліду беруть 5 білих мишей вагою 20-25 г, витримують без корму 4-5 год. після чого за допомогою шприця без голки вводять одноразово в шлунок 0,5 мл екстракту. Спостерігають

за мишами 3 доби, не обмежуючи їх в кормі і воді. У випадку відсутності загибелі мишей вбивають ефіром і роблять розтин.

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

Оцінка результатів токсичності корму:

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

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

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

Оцінка результатів токсичності корму:

- інфузорії гинуть у перші 2-3 хв. – досліджувальний екстракт містить різко токсичні штами грибів;
- інфузорії гинуть протягом 8-10 хв. –токсичні штами грибів;
- інфузорії гинуть протягом60 хв. – слаботоксичні штами грибів;

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

розтині виявляють зміни в шлунково-кишковому тракті, паренхіматозних органах.

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

Мікологічне дослідження

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

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

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

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

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

Головня – захворювання злакових рослин, що викликається головневими грибами – *Ustilaginales*. В зерновому фуражі головня може виявлятися як у вигляді уражених зерен «мішечків» або їх

уламків, так у вигляді розпорошених спор (хламідоспор), які пристали до оболонки зерна «маране зерно».

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

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

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

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

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

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

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

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

Мікологічне дослідження кормів з метою виявлення цієї групи грибів включає: первинне виділення грибів з кормів шляхом посіву їх

на поживні середовища, виділення грибів з первинних посівів в чисті культури і їх ідентифікація.

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

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

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

При визначенні кількісного обліку ураженості зерна, кожне зерно – це 2% (оскільки брали 50 зерен). Слід записати процент кожного виду грибка. Це роблять візуально враховуючи характер росту, колір, форму, краї, пігментацію, склероцій, наявність рідини на колонії. Колонії що виросли, групують, визначають вид або ще пересівають для виділення чистих культур на скошений агар Чапека.

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

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

$$X = ab / p,$$

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

Наприклад: виросло на чашках Петрі 150 колоній з розведення 1:10000, тоді X = 150× 10000 : 10 = 150000.

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

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

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

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

Фізико-хімічне дослідження

Визначення афлатоксинів B_1 і C_y в кормах. Досліджують при підозрі на афлатоксикоз с.-г. тварин і птиці. Основною патоморфологічною ознакою є ураження печінки (дегенерація, жирове переродження, цироз і некроз). Катаральні зміни шлунково-кишкового тракту можуть бути відсутні. Дослідженню на наявність афлатоксинів піддаються всі партії арахісового і соєвого шротів які використовуються для приготування комбікормів, а також партії зернофуражу, що піддавалися процесу самозігрівання.

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

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

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

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

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

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

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

Хімічні методи визначення токсинів (якісні проби)

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

Проба з трихлороцтовою кислотою (ТХО). До 1-2 крапель ефірного екстракту додати 5-8 крапель 90% розчину ТХО і перемішати. При наявності стахіботриотоксинів суміш набуває

жовтого або коричневого кольору, фузаріотоксинів – зеленого, дендродохінів – синього.

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

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

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

Таблиця 25

Характеристика найбільш поширених мікотоксикозів тварин

Мікотоксикоз	Мікотоксин	Гриб-продуцент	Субстрат	Чутливі тварини	Вплив на організм
1	2	3	4	5	6
Афлатоксикоз	Афлатоксини: B_1, B_2, G_1, G_2, M_1, M_2, паразітікол (B_3), GM_1,P_1Q_1, афлатоксикол	Аспергілюс флавус, парасітікус	Арахіс, горох, рис, просо, ячмінь, кукурудза, боби, соя, інші багаті на білки корми	Усі види с.-г. тварин	Гальмування синтезу нукле-їнових кислот, ламкість капілярів, некрози печінки, карцинома, крововиливи, збільшення печінки, асцит
Охратоксикоз (нетропатія поросят, нефротоксикоз)	Охратоксин А, В, С, Д	Аспергілюс охрацеус, пеніціліум, веридикатум	Ячмінь, кукурудза, овес, пшениця, горох, жито та ін.	Свині, птиця, ВРХ та коні	Нефрит, деге-нерація і атрофія ниркових каналь-ців, крововиливи, у нирках, печінці, кишечнику, м`язовому шлунку курчат, жирова

					дегенерація печінки, гіалінізація та фіброз ниркових клубочків
Зеараленон-токсикоз (вульвовагініт свиней, гіперестрогений мікотксикоз, F-2 –токсикоз, естрогенний фузаріотоксикоз	Зеараленон (F-2 фузаріо-токсин) та його похідні	Фузаріум грамінеарум **Ф.Моніліформе**	Кукурудза, сорго, овес, сіно, ячмінь	Свині, ВРХ, птиця	У свиней – вульвовагініт, набряк вульви, збільшення молочної залози, анеструс, німфо-манія, аборти, зменьшення числа поросят, народ-ження нежиттє-здатних поросят; у корів – низька плодючість, збільшення періоду між отеленнями, потворність плода; у курей – набря-кання клоаки, в півнів – порушення сперматогенезу, збільшення фабрицевої сумки
1	2	3	4	5	6
Тремогренні мікотоксикози	Тремогрени (пенітреми, паспаліни,афлатрем)	Пеніціліум циклоріум, П.крустозум, П.нігриканс, Аспергіллюс флавус	Кукурудза, силос	Свині, вівці, коні, ВРХ	Ураження шлунково-кишкового тракту, печінки, нирок; атрофія яєчників; тремор, конвульсія, стимуляція гладких м`язів
Ерготизм (клавіцес-токсикоз)	Алкалоїди (ергатамін, ергометрин, ерготоксин, ергоклавін, ергокорнін)	Клавіцепс пурпуреа	Пшениця, жито, злакові трави	Свині, ВРХ, птиця	Гангрена кінцівок, гіпогалактія, у лактуючих свиноматок посилене скорочення м`язів матки, аборти, конвульсії, атаксія, тремор, у птиці – потемніння гребінця і борідок
Вомітоксикоз (фузаріоз-токсикоз, синдром	Вомітоксин (трихоценовий мікотоксин	Фузаріум грамінеарум	Кукурудза, пшениця	Свині, птиці	Блювання, естерит, зниження приросту живої маси

блювання)					
Т-2 токсикоз	Токсин Т-2 (трихо-теценовий мікотоксин	Фузаріум споро-тріхіоідез	Кукурудза, силос, сіно, пшениця	ВРХ, свині, птиця	Гастроентерит, кровотечі, виразки сичуга, рубця, некроз шкіри і слизових оболонок рота, розлади нервової системи, муміфікація плодів, аборти у коней та свиней, пригнічення сінтезу білка і ДНК
Стахіботріо-токсикоз	Сатратоксин А, Д, Ф, Ж, С. Рорідин Е	Стахіботріс альтернанс	Солома, овес, пшениця, кукурудза, рис, сіно, горох, бавовник	Коні, ВРХ, вівці, свині, птиця	Стоматити, некроз слизової оболонки, рвота, крововиливи на внутрішніх органах, порушення нервової, імунної і кровоносної систем, гастроентерит, некроз шкіри
1	2	3	4	5	6
Дендродохіо-токсикоз (міротеціо-токсикоз	Роридин А, верукарин А	Дендро-дохіум токсікум	Овес, конопля, суданська трава, горох	Коні, вівці, свині	Швидка загибель у коней; у овець – розлади серцево-судинної та травневої систем, депресії, некрози губів, крововиливи на внутрішніх органах
Слафраміно-токсикоз	Слафрамін	Ризоктонія легумініколя	Сіно конюшини	ВРХ	Слино- і сльозотеча, діарея, поліурія, тимпанія
Диплодіоз	Диплодіо-токсин	Диплодія маїдіс	Кукурудза	ВРХ	Слино- і сльозотеча, тримтіння, атаксія, прискорення пульсу, параліч, катаральний енертрит, гіпермія нирок, ущільнення легень
Люпиноз	Фомопсини А і В	Фомопсис лептостроміформіс	Люпин	Вівці, ВРХ	Втрата апетиту, жовтяниця, збільшення

					печінки, колір – яскраво-жовтий, оранжево-моркв`яний, каротинний фіброз

Порядок використання некондиційних кормів.

Грубі корми.

1. Токсичні грубі корми забороняється використовувати на корм і підстилку.
2. Слаботоксичні грубі корми, токсичність яких зумовлена:

- грибом *Stachybotrys alternans*– дозволяється використовувати тільки після знезаражування (табл. 25) при умові негативного результату у повторних дослідженнях на токсичність;
- грибами з родів *Fusarium і Dendrodochium* – забороняється використовувати як фураж і як підстилку;
- грибами *Aspergillus, Penicillium, Mucor, Phizorus* і інші, крім перерахованих вище допускають в корм великій і дрібній рогатій худобі, крім лактуючих і вагітних самок, в кількості 25% від норми грубих кормів після просушування. Після знезаражування згодовують без обмеження.

3. Не токсичні грубі корми уражені грибом *Stachylotrus alternans* згодовують тільки після знезараження.
4. Сіно, солому, уражену грибом *Aspergillus fumigatus,* використовувати в підстилку молодняку тварин і птиці – забороняється.

Концкорми

1. Токсичні концкорми забороняється використовувати як фураж.
2. Слаботоксичні корми токсичність яких зумовлена:

- грибами родів *Aspergillus, Penicillium, Mucor, Phizorus* і іншими, крім *Fusarium* допускається на корм тваринам на відгодівлі великій рогатій худобі і вівцям в кількості 25% від добової норми комбікормів, концентратів, свиням, коням і птиці в тій же кількості після знезараження і одержання негативного результату при повторному дослідженні на токсичність;
- грибами роду *Fusarium* комбікорми і концентрати використовують великій рогатій худобі на відгодівлі після знезараження в кількості 25% від добової норми комбікормів;

- вміст спор гриба *Aspergillus fumigatus* не повинен перевищувати 1000 в 1 г комбікорму для молодняку птиці (курчат до 90 днів, бройлерів до 56 днів, качат до 55 днів, гусенят до 65 днів, індичат – до 60 днів).
- сировина, що використовується для виготовлення комбікормів не повинна бути токсичною.

3. Зерно, що перезимувало під снігом або підлягало самозігріванню (I-II ступені дефектності), яке виявилось в результаті дослідження не токсичним, допускають до використання на фураж тільки після просушування. Зберіганню більше одного місяця такі корми не підлягають.
4. Слаботоксичні макухи і шроти використовують в корм тільки ВРХ на відгодівлі в кількості, що не перевищує зоотехнічних норм.
5. Слаботоксичний шрот, що виготовлений з дефектних соняшникових зерен, склеротинею, може бути використаний на приготування комбікормів: ВРХ – не більше 10%, відгодівельному поголів'ю свиней – не більше 8%, ремонтному молодняку птиці промислового стада яєчних порід старше 60 днів – не більше 6, курам-несучкам промислового стада – не більше 7%. Вказаний шрот забороняється використовувати в корм свиноматкам, лактуючим і вагітним маткам ВРХ, молодняку сільськогосподарських тварин і птиці раннього віку. Шрот слід виключити з раціону за 2 тижні до забою тварин.

Питання для самоконтролю

1. Види досліджень при токсико-мікологічному дослідженні якості кормів.
2. Тривалість токсико-мікологічного аналізу проб корму у лабораторії при різних видах досліджень.
3. Органолептичне дослідження кормів на предмет його ураження і його суть.
4. Токсико-біологічне дослідження кормів і його суть.
5. Оцінка результатів токсичності корму методом проби на шкірі кроля.
6. Оцінка результатів токсичності шротів і макух у дослідженні на білих мишах.
7. Мікологічне дослідження кормів на предмет грибкового ураження.
8. Які гриби паразитують на мертвих рослинних екстрактах?

9. Назвіть гриби, які паразитують на вегетуючих рослинах?
10. Фізико-хімічне дослідження кормів на предмет грибкового ураження.
11. Назвати найбільш поширені мікотоксикози тварин та їх вплив на організм.

Порядок використання кормів з різним ступенем грибкового ураження.

Зберігання, контроль якості та сучасні методи обробки зернових кормів

План:

1. Групи зернових залежно від вмісту і складу поживних речовин.
2. Особливості зберігання та оцінка якості зернових кормів.
3. Категорії доброякісності зернових.
4. Способи покращення якості зернових. Антипоживні речовини.

1. Групи зернових залежно від вмісту і складу поживних речовин.

Зернові корми, які використовуються у годівлі сільськогосподарських тварин, належать до концентрованих з вмістом великої кількості легкоперетравних поживних речовин і використовуються як доповнення для балансування раціонів за енергією, перетравним протеїном і мінеральними елементами.

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



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



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

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

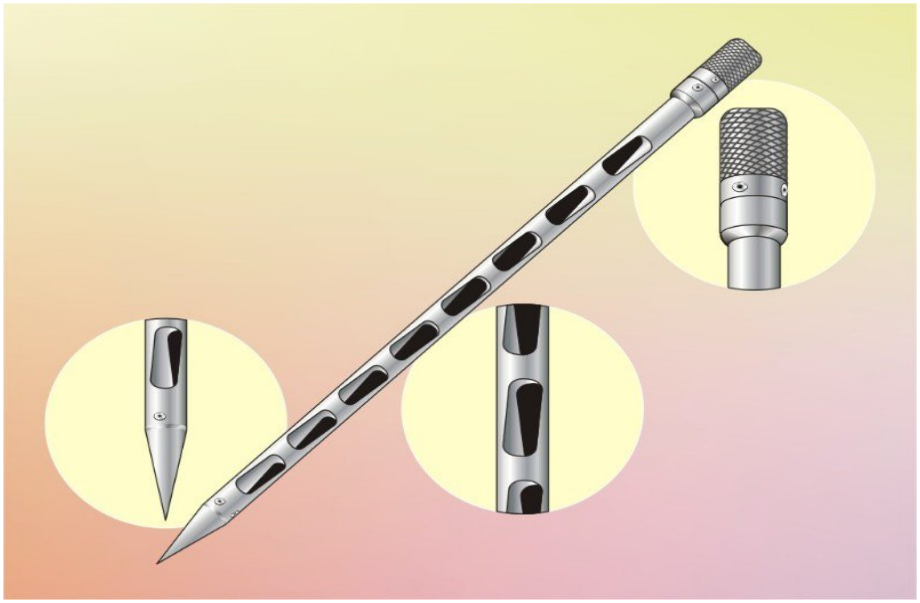
Насіння олійних культур використовують у годівлі тварин після переробки його на олію.

2.Особливості зберігання та оцінка якості зернових кормів.

Фуражне (кормове) зерно зберігають у спеціальних приміщеннях – зерносховищах. Вони повинні мати добру вентиляційну систему, за допомогою якої підтримують оптимальні параметри зберігання зернофуражу. Основною умовою доброго і тривалого зберігання зерна є підтримання вологості не вище 16%. У зв’язку з тим, що під час зберігання у зернофуражі проходять життєві процеси, які зумовлюють зміну температури (-10 - +20^{0}С) і вологості, періодично необхідно зерно вентилювати, а також проводити запобіжні заходи проти комірних шкідників.

Якість зернових кормів залежить від часу збирання, технології переробки й способів зберігання. При неправильному зберіганні зерно швидко псується, знижується його енергетична цінність, воно може бути шкідливим для організму тварин.

Для оцінки якості зерна (або відходів його переробки) беруть кілька проб спеціальним щупом у трьох місцях – зверху, із середини та знизу (якщо партія налічує не менше 100 мішків, досліджують кожен 10-й чи 20-й мішок). З автомашини беруть 10 проб з двох рівнів – зверху і знизу у п'яти точках (по кутках і посередині). З вагону проби беруть вагонним щупом з розрахунку на кожні 10 т зерна 1 кг. У сховищах з кожних 20 м^2 площі щупом беруть по 0,4 кг зерна.



Щуп для відбору проб зерна

Загальну пробу ретельно перемішують, розсипають на рівній поверхні (папір, плівка, стіл) шаром завтовшки 1-2 см у формі квадрата, який по діагоналі ділять на 4 трикутники. Два протилежні з них відкидають, а інші знову змішують і формують новий квадрат. Таким чином діють доти, поки маса зерна з двох квадратів, що залишилися, становитиме орієнтовно 12 кг. Це і є середній зразок.

Органолептична оцінка якості зерна передбачає визначення його кольору, блиску, запаху і смаку, тривалості зберігання та вологості. Більш детально оцінюють зернові корми в лабораторії, де визначають натуру зерна, вміст у ньому води, наявність домішок, шкідливих і отруйних зерен, ураженість комірними шкідниками для остаточного визначення придатності та способів підготовки до згодовування (табл. 18).

Таблиця 18

Вимоги до якості зерна, що використовується на корм

Показник	Овес	Ячмінь	Кукурудза	Пшениця	Просо	Жито	Горох	Вика	Сорго	Боби кормові	Нут	Чина	Люпин кормовий
Вологість,%, не більше	15,5	15,5	16	16	15	16	16	17	15	16	16	16	16
Наявність домішок сміття, % не більше:													
мінеральних	5	8	5	8	5	5	5	5	5	5	3	5	5
Куколю	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
шкідливих ріжок, зони та пагодиці	0,2	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

гірчаку степового звичайного	0,1	-	0,15	0,1	-	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-
софори нитковидної і в'язелю	0,04	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,04	-	-	-	-
Наявність зернових домішок, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Ураженість коморними жуками	1	1		Не до-пуск.	22	Не допускається, крім зараженості кліщем не вище ступеня							
						2	2	1	1	1	2	1	1

Колір і блиск зерна свідчать про умови збирання та зберігання. Доброякісне зерно має властивий певному виду колір і блиск та гладеньку поверхню. За несприятливих умов чи тривалого зберігання (2-3 роки) зерно втрачає блиск і стає матовим. Зморщеність свідчить про проростання, самозігрівання або збирання недозрілого зерна. Потемніння зерна свідчить, що воно зібране за дощової нагоди і зберігалося за підвищеної вологості. Почорніле зерно для згодовування непридатне.

Смак доброякісного зерна злегка солодкуватий, а у вівса і проса – з присмаком гіркоти. Кислий смак має зерно за самозігрівання. До того ж відбувається розщеплення (гідроліз) жирів і вуглеводів з утворенням органічних кислот. Зерно набуває гіркого смаку під час розщеплення жирів і частково білків або в разі засмічення гірким насінням бур'янів.

Для визначення смаку зерно (близько 2 г) промивають гарячою водою, прополіскують рот і розжовують або чисте зерно мелють і розжовують борошно. Перед повторним визначенням смаку рот ополіскують водою.

У лабораторних умовах ***кислотність*** зерна виражають у градусах Тернера (1° кислотності відповідає 1 мл нормального розчину лугу, витраченого на нейтралізацію кислот у 100 г зерна). За кислотністю встановлюють ступінь розщеплення жирів і вуглеводів.

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

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

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

Запах зерна приємний, свіжий. За тривалого зберігання воно набуває комірного запаху, який зникає після провітрювання. Затхлий запах з'являється в разі ураження плісенню або гнильними бактеріями за зберігання у сирих приміщеннях без провітрювання. Зерно, уражене сажкою, тхне оселедцем, кліщами – має нудотний медовий запах.

Для визначення запаху зерно розтирають між долонями або пробу зерна пересипають у склянку, заливають гарячою водою, накривають склом і через 2-3 хв. визначають запах. За місцем зберігання зерно перелопачують з купи на купу (комірний запах зникає, затхлий залишається).

Вологість зерна у господарських умовах визначають розрізанням зернини навпіл: сухе зерно (вологи менше 15%) ріжеться важко і половинки відскакують, зерно вологістю понад 15% розрізається легко і частини не відскакують, сире зерно (вологи близько 20%) під час розрізування роздавлюється.

Сухе зерно має вологість не більше 14%, середньої сухості – від 14 до 17, вологе - 17-20, сире - понад 20%. Зерно вівса, ячменю і кукурудзи вважається недоброякісним, якщо його вологість більша 17 %.

Натуру зерна визначають пуркою. ***Натурою*** зерна називають масу 1 л зерна в грамах. Залежно від маси все зерно поділяють на високонатурне, середньо- і низьконатурне. Наприклад, високонатурне зерно ячменю має масу 605 г і більше, середньонатурне – 545-605 г і низьконатурне – 545 г і менше. Зерно з більшою натурою має вищу поживність.

Чистоту зерна встановлюють візуально на темному папері. Для визначення засміченості вівса, ячменю, пшениці, жита, тритикале беруть наважку 50 г, для проса – 25 г, для кукурудзи, гороху, чини, нуту – 100 г, для кінських бобів – 200 г. Наважку розсипають на папері, розгортають і виділяють мінеральні (земля, пісок тощо) та органічні (частини стебла, колоска, полови) домішки, насіння бур'янів (окремо виділяють насіння шкідливих і отруйних рослин – куколю, гірчаку, пажитниці, а також сажку і ріжки), зерно інших культур, а також певної культури – бите, проросле, щупле, плісняве та уражене комірними шкідниками. Кожну фракцію виражають у відсотках.

Зерно вважається недоброякісним, якщо воно засмічене понад 8%, у тому числі шкідливого й отруйного насіння понад 2%, або пророслого насіння і сміття більше 15 %.

Наявність комірних шкідників встановлюють за оглядом усієї партії зерна або середнього зразка, з якого відбирають 1 кг. Зразок спочатку досліджують на наявність ураження кліщами. Для цього його просівають крізь сито з круглими отворами діаметром 1,5 мм. За низької температури (менше 10°С) відсів підігрівають протягом 15 хв. за температури 20-30° С, потім висипають на чорний папір або тканину, розгортають тонким шаром і з допомогою лупи підраховують кількість шкідників.

Ураження І ступеня – 20 кліщів у 1 кг зерна, ІІ – більше 20 кліщів і ІІІ – кліщі місцями утворюють суцільні скупчення.

Ту ж наважку після сита з 1,5 мм просівають крізь сито з отворами діаметром 2,5 мм. Відсів аналізують на ураження зерна комірним довгоносиком, хлібним точильником, борошняним хрущаком, рудим борошноїдом, комірною

міллю тощо. Під час підрахунку шкідників виділяють живі екземпляри, крім комірного і рисового довгоносика. Ураженість зерна довгоносиком оцінюють за ступенем: I ступінь – не більше 5 шкідників на 1 кг зерна, II – не більше 10 і III – понад 10.

3. Категорії доброякісності зернових.

Крім явного ураження зерна комірними шкідниками, важливо виявити і приховану зараженість. Для цього 50 зерен досліджуваного зразка розрізають уздовж заглибини. Під лупою підраховують кількість ураженого зерна і виражають у відсотках.

Зерно на основі проведеного аналізу розподіляють на доброякісне, підозріле і непридатне до згодовування.

Доброякісне зерно характеризується притаманним йому кольором і блиском, запахом і смаком (допускається незначне потемніння, матовий колір, злегка затхлий запах, який зникає після провітрювання, кислуватий смак) воно гладеньке, повне, високонатурне, ціле: засміченість не більше 8%, у тому числі шкідливим насінням не більше 1%, не вражене комірними шкідниками, відсутні плісень і проросле зерно, вологість не більше 16%.

Підозріле зерно – незначною мірою уражене плісенню, забруднене землею, містить понад 16% пророслого і сміття, має затхлий, солодовий запах, вологість понад 16%, а також уражене комірними шкідниками. Таке зерно перед згодовуванням тваринам потребує очищення, провітрювання, пропарювання, висушування. Зерно вологістю 16-17% перед закладанням на зберігання необхідно досушити.

Непридатне до згодовування зерно чорне, гниле, дуже уражене комірними шкідниками, а також містить значну кількість мінеральних і шкідливих домішок.



Згідно із стандартом у фуражному зерні допускається до 15% зернових домішок, до 5 % смітних (для проса – 8%), у тому числі 1 % мінеральних, 0,2% шкідливих усіх видів.

4. Способи покращення якості зернових. Антипоживні речовини.

Враховуючи позитивні і негативні особливості якості зерна, його необхідно вважати не кормом, а тільки цінною сировиною для приготування кормів. Змінити якість білку, зруйнувати крохмаль до більш засвоєних речовин,

знешкодити шкідливий початок і тим самим значно підвищити поживність зерна можливо при використанні способів його попередньої підготовки.

Доброякісне високонатурне зерно згодовують високо-продуктивним, хворим тваринам, молодняку всіх видів. Підозріле зерно згодовують здоровим дорослим тваринам після відповідної підготовки.

Подрібнення – найпростіший і обов'язковий спосіб підготовки зерна до згодовування тваринам усіх видів. Його здійснюють різними засобами, після чого зерно деформується під ударом, розтирається, здавлюється або зазнає одночасної дії цих процесів. При подрібненні зерна руйнується його щільна оболонка і утворюються частки із значно більшою сумарною поверхнею, що підвищує доступність поживних речовин для ферментів та їх перетравлювання. Вимоги до помелу зерна для тварин різних видів та виробничих груп визначені стандартом (табл. 19).

Таблиця 19

Нормативні вимоги до крупності помелу зерна

Вид, група, вік тварин	Залишок на решеті, %, з діаметром отворів	
	3 мм	5 мм
Велика рогата худоба	Не більше	
Телята, 1-6 міс.	10	Не допускається
Молодняк, 6-12 міс.	10	Те ж саме
Молодняк на відгодівлі	10	-//-
Доросла худоба	30	Не більше 5
Вівці	Не більше	
Ягнята: до 4 міс.	5	Не допускається
старше 4 міс.	12	Не більше 2
Вівцематки	12	2
Свині	Не більше	
Поросята до 4 міс.	5	Не допускається
Молодняк від 4 до 8 міс.	10	Те ж саме
Свині на відгодівлі	12	Не більше 1
Свиноматки та кнури	12	1
Птиця		
Курки-несучки	Не менше 3,5	Не більше 5
Курчата віком 1-4 доби	Не більше 5	Не допускається
Молодняк віком, діб:		
5-30	5	Те ж саме
31-90	15	-//-
91-150	Не менше 3,5	Не більше 5
Бройлери	Не більше 15	Не допускається
Кролі та нутрії	2-12	Те ж саме

Зерно для коней, за винятком вівса, подрібнюють до 2-3 мм. Овес згодовують у натуральному вигляді або плющеним.

Плющення зерна передбачає зміну його структури, біохімічних та фізіологічних властивостей поживних речовин, насамперед крохмалю. Важливою умовою при цьому є попереднє його зволожування, що сприяє розвитку складних біохімічних процесів з частковим розщепленням крохмалю

та білково-лігнінового комплексу, інтенсивність яких зростає з підвищенням температури.



Оптимальні параметри плющення зерна такі: вологість – 25-30%, температура не менше 60^0С, тиск пружини на валок – 412,02-420,50 кПа, колова швидкість вальців – 8-8,5 м/с, товщина пластівців – 0,7-1,0 мм.

Дія сухого тепла на кормові засоби завжди призводить до денатурації білка. При цьому такі сполуки, як ферменти, інгібітори ферментних систем та інші речовини втрачають свої шкідливі властивості. Під дією тепла гинуть також мікроорганізми, гриби та плісені.

У практиці свинарства для підгодівлі поросят здавна використовують смажений ячмінь. Смаження надає зерну приємного ароматного запаху і смаку, тому свині краще його поїдають.

Ефективним способом підготовки до згодовування є ***смаження зерна*** бобових, особливо для жуйних, оскільки при цьому розчинність протеїну знижується від 80 до 30%, а втрати азоту істотно зменшуються.

Запарювання та варіння – процеси, в результаті яких змінюються фізичні властивості грубих часток корму, поліпшується смак і тварини краще його поїдають.

Щодо перетравності поживних речовин існують дані, що при запарюванні зерна (особливо злакових) вона може навіть знижуватися. Разом з тим дерть з пошкодженого, підгнилого чи запліснявілого зерна слід обов'язково запарювати.

Під час запарювання зерна бобових підвищуються перетравність та ефективність використання протеїну, оскільки при цьому інактивується інгібітор трипсину.

Екструдування – процес механічного деформування та руйнування продукту ударним розрідженням, викликаний періодичною дією на нього теплоти й тиску (в екструдерах ПЕК–125 х 8, А–ІКХП, МКП–70).

Вважається, що під дією деформуючих навантажень і теплоти зерно піддається фазовим перетворенням з крихкого склоподібного стану на початку процесу у високоеластичний, а потім в'язкий стан. Фази зміни стану продукту і його компонентів відповідають таким технологічним зонам: завантаження, стиснення, гомогенізація й екструдування. У зоні завантаження ніяких змін у стані продукту не спостерігається. Високоеластичного стану продукт набуває в

зоні стиснення. Тут відбувається часткове руйнування клітинної архітектоніки продукту, структури і текстури його природних комплексів сполук – крохмального та целюлозно-лігнінового. В зоні гомогенізації продукт набуває особливого стану – в'язкотекучого. В білку, крохмалі, клітковині виникають структурні перетворення.



Основні й найважливіші зміни у наведених сполуках відбуваються в зоні екструзії при швидкому перенесенні продукту із зони високого тиску у зону атмосферного. Акумульована продуктом енергія вивільняється з швидкістю, близькою до швидкості вибуху. Це викликає спучування, «вибух» продуктів, який супроводжується глибоким перетворенням структури та властивостей окремих поживних речовин. Крім того, при екструзії гине значна частина мікрофлори (бактерії, гриби), що дуже важливо, якіцо зерно уражене пліснявою та заражене бактеріями.

Мікронізація – обробка зерна інфрачервоними променями. Для цього використовують кварцеві галогенові лампи або трубчасті електронагрівні елементи чи спіралі з високим електричним опором. Інфрачервоні промені, проникаючи в зерно, викликають інтенсивну вібрацію його молекул, що супроводжується виділенням внутрішньої теплоти, швидким випаровуванням гігроскопічної води. Внаслідок цього тиск різко підвищується, зерно набухає, частково тріскається і стає м'яким. У процесі мікронізації зерно зазнає таких самих структурних змін, що і при гідро- та баротермічній обробці, але з більш поглибленим розщепленням крохмалю цукрів. Після мікронізації зерно плющать і охолоджують, щоб запобігти відновленню його природного стану.

Зернові корми, визнані за органолептичною оцінкою та після лабораторних досліджень непридатними для згодовування, в деяких випадках можуть бути згодовані тваринам лише після відповідної підготовки і при суворому контролі спеціалістів ветеринарної медицини. Так, зерно з підвищеною кислотністю (нормальна кислотність 3,5-5°) при ознаках доброякісності за іншими показниками може бути використане в годівлі без спеціальної підготовки у кількості не більше 1/3 добової даванки концентрованих кормів. За наявності інших ознак недоброякісності зерно згодовують лише після термічної обробки (варіння, пропарювання) з обережністю і, бажано, тільки великій рогатій худобі (табл. 20).

Таблиця 20

Максимально допустимий рівень токсичних елементів

і мікотоксинів в зернових, мг/кг

Показники	Допустимий рівень для ячменю, який використовується для	
	продовольчих, технічних цілей та експорту	кормових цілей
Токсичні елементи:		
Свинець	0,5	5,0
Кадмій	0,1	0,3
Миш'як	0,2	0,5
Ртуть	0,03	0,1
Мідь	10,0	30,0
Цинк	50,0	50,0
Мікотоксини:		
Афлатоксин В1	0,005	0,025-0,1
Зеараленон	1,0	2,0-3,0
Т-2 токсин	0,1	0,2
Дезоксініваленон (вомітоксін)	1,0	1,0-2,0
Патуліну	Не регламентується	0,5
Пестициди	Перелік пестицидів, за якими здійснюється контроль зерна, залежить від використання їх на конкретній території і узгоджується із службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України	

Зерно, забруднене різними домішками, насінням шкідливих та отруйних рослин, уражене складськими шкідниками або те, що містить ***отруйні речовини*** (вика – віцин і віцианін, 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. Цим запобігають розладу травлення у тварин, можливості подальшого поширення насіння шкідливих та отруйних рослин, а також негативної дії на організм антипоживних речовин та алкалоїдів. До таких речовин насамперед відносять такі:

- ***інгібітори трипсину і хімотрипсину*** (у складі сої знайдено більше 5 білків, що інгібують дію травних ферментів; у сумі їх кількість складає від 5 до 10% загального вмісту білка; зони викликають незадовільне всмоктування в тонкому кишечнику амінокислот лізину, метіоніну, аргініну, ізолейцину, триптофану, треоніну і валіну, а також гіпертрофію підшлункової залози);

- ***сапоніни*** (глікозиди, які мають гіркий смак і характеризуються зобогенною дією, тобто пригніченням функції щитовидної залози; вони збільшують потребу в йоді тварин і особливо птиці у 2 рази проти норми);
- ***фермент уреаза*** – впливає на хід мікробіологічних процесів у передшлунках жуйних шляхом інтенсивного вивільнення аміаку з протеїнів кормів, сечовини та амонійних солей, що різко знижує ефективність використання протеїну;
- ***фермент ліпоксигеназа*** – каталізує окиснення молекулярним киснем ненасичених жирних кислот, тріацилгліцеролів, каротину і вітаміну А в небажані перекиси, що значно знижує термін зберігання необроблених соєвих бобів;
- ***лектини*** (їх кількість у зерні сої складає 1,1-4,1%, вони, крім вуглеводів, містять у своєму складі іони Са++, Mn++, Zn++ і викликають ушкодження ворсинок слизової оболонки тонкої кишки, чим порушують умови нормального травлення і збільшують можливість проникнення токсинів через захисний бар'єр кишечнику);
- ***гемаглютиніни*** (речовини сирої сої, що викликають аглютинацію, тобто злипання еритроцитів у крові, а також погіршують перетравність БЕР раціону внаслідок прискорення евакуації калу, що призводить до зменшення ефективності використання обмінної енергії кормів);
- ***антивітаміни вітамінів*** А, D, E, B_6 (це, як правило, сполуки білкової природи, що містять у своєму складі різні функціональні групи, спроможні зв'язувати активні центри вітамінів);
- ***металзв'язуючі сполуки*** (фітинова кислота та її солі);
- ***алергени*** (речовини, які спричиняють алергічну реакцію в організмі тварин);
- ***таніни*** (фенольні дубильні речовини, які можуть давати стійкі сполуки з білками, що знижує перетравність та ефективність використання білка соєвого зерна тваринами).

Зернові корми з надлишком мінеральних домішок додатково пропускають через зерноочисні машини, а при вмісті в них органічних домішок з явними ознаками ураження, загнилих, запліснявілих, обвуглених згодовують тваринам лише після термічної обробки і в обмеженій кількості.

Негативні наслідки (отруєння і навіть загибель тварин) можливі при згодовуванні концентрованих кормів, уражених різними формами грибної мікрофлори. Токсичність цих кормів зумовлена токсинами, що виділяються тими чи іншими грибами, та продуктами розпаду білків.

При суцільному ураженні зерна грибами плісені, наявності злежаних шматків використовувати його для годівлі тваринам не можна. Такий корм бракують. У разі незначного ураження зерно підлягає термічній обробці (варіння, запарювання, обробка в сушильних установках) з наступним згодовуванням тваринам в обмеженій кількості та під наглядом спеціалістів ветеринарної медицини.

Література

1. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.

2. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
3. Проваторов Г. В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : Університетська книга, 2004 – 510 с.
4. Прокопенко Л. С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.
5. Технологія кормів і кормових добавок : курс лекцій / В. Т. Цуканов, І. А. Галушко, О. О. Кравченко, Ю. Ф. Дехтяр. – Миколаїв : МДАУ, 2010. – 85 с.

Зернові корми, їх використання в годівлі тварин

План:

1. Групи зернових залежно від вмісту і складу поживних речовин
2. Зернові злакові, їх використання в годівлі тварин
3. Зернові бобові, їх характеристика та основні обмежуючі фактори використання їх в годівлі тварин.
4. Способи підготовки зернових до згодовування.

1. Групи зернових залежно від вмісту і складу поживних речовин.

Зернові корми, які використовуються у годівлі сільськогосподарських тварин, належать до концентрованих з вмістом великої кількості легкоперетравних поживних речовин і використовуються як доповнення для балансування раціонів за енергією, перетравним протеїном і мінеральними елементами.

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

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

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

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

Насіння олійних культур використовують у годівлі тварин після переробки його на олію.

2. Зернові злакові їх використання в годівлі тварин.

Усі зернові корми, які використовують у годівлі сільськогосподарських тварин, належать до концентрованих, оскільки в одиниці маси містять багато легкоперетравних поживних речовин. За їхньою допомогою балансують

Зернові корми і продукти їх переробки становлять основу раціонів свиней і птиці та є необхідними компонентами раціонів жуйних, коней, кролів тощо. Вони вважаються основною сировиною для виготовлення комбікормів та різноманітних балансуючих добавок.

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

Зерно злакових культур – це переважно енергетичний корм. У ньому міститься 85–87% сухої речовини, 10–14 – протеїну, 2–3 – жиру (овес і кукурудза 4–6%), 60–70 – безазотистих екстрактивних речовин, представлених переважно крохмалем, і 2–4% золи. Рівень клітковини у голозерних коливається в межах 2-3, а у плівчастих (ячмінь, просо, овес) – 5–9%. Поживність 1 кг зерна злаків становить 1–1,3 к. од. із вмістом 67–106 г перетравного протеїну. Протеїни злакових мають невисоку біологічну цінність, оскільки бідні на лізин, метіонін, триптофан та інші незамінні амінокислоти. Жир зосереджений переважно в зародку й представлений ненасиченими жирними кислотами (олеїнова, лінолева), тому зерно при тривалому зберіганні, особливо в розмеленому вигляді, може згіркнути внаслідок окислення жиру. З мінеральних речовин у зерні переважає вміст фосфору над кальцієм. У ньому є вітаміни групи В (крім В12), С і Е, але відсутні вітамін D та каротин.

Серед зернових злаків найвищою поживністю відзначається **зерно кукурудзи**. Воно містить до 70% вуглеводів, переважно крохмалю, до 6 жиру та 9–12% протеїну. Поживність 1 кг зерна1,33 к. од. і 67–73 г перетравного протеїну. Білок – зеїн – має невисоку біологічну цінність через дефіцит лізину та триптофану. Зерно кукурудзи охоче поїдають тварини всіх видів. Для нього характерна висока перетравність органічної речовини (до 90%). Зважаючи на високий вміст жиру, створювати запаси розмеленого зерна кукурудзи більш як на п'ять днів не бажано.

Кукурудза є найврожайнішою зерновою культурою у центральних і південних районах України. Окремі сорти кукурудзи, які вирощують за інтенсивної технології, дають врожайність зерна 80–140 ц/га, що дозволяє з 1 га посіву одержувати до 180 ц к.од. і 10 ц перетравного протеїну. У жовтих сортах кукурудзи містяться каротиноїди, з яких в організмі утворюється вітамін А. Ціле зерно кукурудзи згодовують курям, кролям та коням. Коням краще давати сухі качани кукурудзи (зерно разом із стрижнями). Недоцільно згодовувати велику кількість зерна кукурудзи відгодівельним свиням, оскільки високий вміст жиру у ній погіршує якість сала.

Через низький вміст перетравного протеїну при згодовуванні тваринам зерна кукурудзи до раціонів необхідно вводити багаті на протеїн корми.

Зерно кукурудзи – одна з основних складових частин комбікормів, які готуються у господарствах для тварин усіх видів. Його частка у комбікормах для птиці досягає 60%, свиней і великої рогатої худоби – 50, овець – 70, коней – 30, кролів – 20% за масою.

Часто доводиться збирати зерно кукурудзи вологістю 18–20%. Щоб воно не псувалось, кукурудзу зберігають у качанах, у місцях, які добре провітрюються. У випадку надмірної вологості зерна (30–40%) його висушують у сушарках до вологості 13 % або консервують. При консервуванні цілі качани кукурудзи поміщають в облицьовані траншеї, пересипаючи їх препаратом

фінського виробництва “Віхер” (6 кг/т) чи піросульфітом (метабісульфітом) натрію (12–16 кг/т). У деяких господарствах практикують подрібнення качанів кукурудзи і засипання маси в цементні траншеї для виготовлення спеціального силосу (корнажу). Однак такий силос стає кислим, а жир, якого багато в зерні кукурудзи, гіркне. Цей корнаж свині поїдають неохоче.

У зоні з помірним кліматом **ячмінь** є основною фуражною зерновою культурою, забезпечуючи при інтенсивних технологіях вирощування врожайність до 60 ц/га. Це один із кращих зернових кормів для всіх видів сільськогосподарських тварин, поживність 1 кг якого становить близько 1,2 к. од. і 80–85 г перетравного протеїну.

На відміну від кукурудзи, ячмінь у своєму складі має дещо більше протеїну і вищу концентрацію лізину (4,0 г/кг). Зерно ячменю покрито зовні щільною оболонкою із клітковини, на яку припадає 4,5–5,0% за масою.

Зерно ячменю – відмінний корм для відгодівлі свиней, у раціоні яких за певних умов він може бути єдиним концентрованим кормом, що сприяє високій якості сала і мяса. У дійних корів при введенні його до раціону підвищується якість молока і масла.

Згодовують ячмінь подрібненим або плющеним, для поросят-сисунів – у підсмаженому вигляді, без плівок.

Овес – цінний дієтичний корм і найважливіший компонент комбікормів. Розмелене зерно без плівок (вівсянка) вважається одним з основних концкормів для телят, його також вводять у суміші з іншими легкоперетравними компонентами для молодняку інших тварин. Овес проявляє збуджувальну дію, тому його згодовують плідникам цілим, подрібненим або плющеним до 30% за масою концкормів.

Поживність 1 кг вівса – 1 к. од. і 79 г перетравного протеїну. У ньому багато жиру – 4–5% і клітковини – 9–10%. Безазотисті екстрактивні речовини представлені дрібнозернистим крохмалем, який легко перетравлюється, а в жирі виявлено незамінні жирні кислоти та гормоноподібні речовини, що йзумовлює його дієтичні властивості.

Ще півстоліття тому він вважався в Україні головною фуражною зерновою культурою, оскільки був основним кормом для коней. Проте, враховуючи нижчий врожай та меншу, ніж ячмінь, поживність, посіви вівса останніми роками значно скоротились.

Зерно вівса покрите плівками з клітковини. Овес здатний викликати у тварин бадьорість, що пояснюється порівняно високим вмістом холіну (вітаміну В4), якого в ньому міститься у 2 рази більше, ніж в інших злакових.

Поживні якості вівса значною мірою залежать від його плівчатості. У високоякісного вівса на плівку припадає не більше 30 % маси зерна, у низьконатурного – до 40 %. Дієтичні властивості вівса повніше проявляються після відділення плівок.

Добові даванки вівса залежать від виду, статі, віку та продуктивності тварин. До складу комбікормів для коней його вводять у кількості 60 %, великої рогатої худоби і овець – до 30, свиней і птиці – до 20 %. Завдяки дієтичним

властивостям овес (вівсянка) входить до складу замінників незбираного молока та різноманітних кормових сумішей для молодняку.

Пшениця – основна злакова культура, зерно якої в Україні є основним харчовим продуктом. Частину зерна пшениці використовують і для годівлі тварин. Високоврожайні сорти пшениці за умови дотримання рекомендованих технологій вирощування здатні забезпечити 50–80 ц/га зерна, що дає вихід до 93 ц к.од. і 7,4 ц перетравного протеїну.

З пшеницею за виходом поживних речовин може конкурувати лише зерно кукурудзи. Однак кукурудза тепло- і вологолюбніша, ніж пшениця.

У зерні пшениці містяться цінні вуглеводи (маноза, рафіноза), які поліпшують засвоєння мінеральних речовин молодняком тварин. Тому дерть пшениці використовують при виготовленні пійла і стартерних комбікормів для телят та молодняку інших тварин.

На кормові цілі використовують непродовольче зерно пшениці. До його складу входить 13–15 % протеїну, представленого білками проламіном та глютеліном, суміш яких називають пшеничною клейковиною. Поживність 1 кг зерна пшениці – 1,28 к.од., за вмісту 106–140 г перетравного протеїну. Згодовують зерно у вигляді дерті грубого помелу. Якщо дають дерть тонкого помелу або борошно, в процесі розжовування утворюється клейка маса, що призводить до порушення травлення. Тому для рогатої худоби та коней пшеницю краще плющити, а для свиней і птиці – екструдувати. Вводять її до складу комбікормів для всіх видів тварин, зокрема птиці – до 40%, великій рогатій худобі, вівцям і свиням – близько 30, коням – до 5%. Частину зерна птиці можна згодовувати цілим.

Жито і тритикале. Зерно жита на відміну від інших злакових рідко використовується на корм. Частіше це нестандартне зерно та відходи від його очищення. За поживністю воно близьке до ячменю, але дещо багатше на протеїн.

Тритикале – гібрид жита і пшениці, який поєднує позитивні ознаки обох культур. Воно, як і жито, менш вибагливе до грунтів, забезпечує достатньо високі врожаї на удобрених супісках (35–60 ц/га), добре поїдається тваринами, у тому числі птицею.

Це зимостійка й посухостійка продовольча та кормова культура, стійка проти хвороб. Дерть містить вітаміни групи В та більшу кількість перетравного протеїну, ніж жито і пшениця.

Житу й тритикале притаманний терпкий смак, тому перевищення у комбікормах їх частки понад 15% істотно погіршує споживання тваринами. У зерні жита найчастіше трапляються маточні ріжки, можуть міститися мікотоксини, здатні знижувати продуктивність тварин, а за значної кількості – викликати захворювання. За великих даванок жита у коней в результаті його розбухання у травному каналі можливі кольки, а у корів – погіршується якість молока.

Жито згодовують у вигляді дерті грубого помелу. Воно багате на вітаміни групи В. Січка соломи, здобрена житньою дертю й полита окропом з розчином меляси, набуває приємного запаху свіжоспеченого хліба і охоче поїдається худобою.

До складу комбікормів і кормових сумішок зерно жита і тритикале вводять обмежено: великій рогатій худобі – близько 20%, свиноматкам – 10, відгодівельним свиням – 20, вівцям – 10, птиці – 5%. У комбікорми для коней жито не використовують.

Сорго вирощують у степовій зоні України. Його зерно за складом близьке до зерна кукурудзи. Енергетична поживність 1 кг зерна сорго – 1,19 к.од. за вмісту 85 г перетравного протеїну. Згодовують тваринам усіх видів у невеликій кількості і тільки розмеленим. У кормові сумішки і комбікорми для великої рогатої худоби, овець і птиці його вводять у кількості до 20%.

3. Зернові бобові, їх характеристика та основні обмежуючі фактори використання їх в годівлі тварин

Зернобобові культури слугують основним джерелом протеїну у раціонах тварин. Зерно цих культур є протеїновим кормом, оскільки в 1,5–3 рази багатше на протеїн, ніж злакове. Містить мало (1–2%) жиру (за винятком сої), 30–35% БЕР, 4–7% клітковини та значну кількість золи, яка багата кальцієм і фосфором. Енергетична поживність 1 кг зерна бобових культур становить 1,10–1,45 к.од. за вмісту 195–290 г перетравного протеїну.

Для протеїну бобових, який майже повністю складається з білка, характерна висока біологічна цінність, що зумовлюється вмістом незамінних амінокислот.

При згодовуванні значної кількості зерна бобових у тварин посилюється газоутворення в травному каналі, спостерігаються запори. Це пояснюється наявністю в зерні специфічних речовин, інгібуючих перетравлення білків. У зерні бобових порівняно із злаками більше вітамінів групи В та мікроелементів.

Водночас у його складі наявні антипоживні речовини: інгібітори травних ферментів, таніни, глюкозиди, алкалоїди тощо. Це істотно знижує споживання, перетравлювання і використання поживних речовин даних кормів. Тому зерно майже всіх бобових культур потребує відповідної обробки перед згодовуванням, що значно підвищує ефективність використання його тваринами.

Горох – найпоширеніша зернобобова культура з врожайністю 30–40 ц/га, хоча його збирання повязане з певними труднощами через полягання стебел та нерівномірне дозрівання зерна у нижніх і верхніх стручках, частина яких передчасно розтріскується з випаданням насіння. Тому горох збирають у дві фази: спершу за пожовтіння 70–80% бобів культуру скошують у валки, потім після повного дозрівання бобів і зменшення вологості зерна до 17–18% обмолочують з валків комбайнами.

У якісному зерні гороху міститься: протеїну – 22%, БЕР – 53, клітковини – 5,8%, перетравність якої за меншої кількості лігніну значно вища, ніж у зерні злаків. Органічна речовина гороху у тварин засвоюється на 87%. Енергетична поживність 1 кг зерна гороху становить 1,18 к.од. за вмісту 192 г перетравного протеїну, 14 лізину, 5,5 метіоніну з цистином, 2 триптофану, 2 кальцію і 4,3 г фосфору. За вмістом лізину він у 4–7 разів перевершує зерно злакових культур. Поряд із цим, до його складу входять, хоча й у невеликій кількості, антипоживні

речовини (антитрипсин, таніни, фітинова кислота). Тому при згодовуванні зерна гороху тваринам без попередньої підготовки і в значних кількостях перетравність протеїну знижується, ріст тварин уповільнюється.

У жуйних збільшення кількості танінів понад певний рівень пригнічує мікрофлору рубця, що негативно впливає на використання ними поживних речовин кормів.

Запобігти цьому можна через замочування, варіння, запарювання або екструдування зерна, яке згодовують у подрібненому вигляді тваринам усіх видів. Наприклад, добова даванка 1–2 кг горохової дерті коровам не лише збільшує надій молока, а й підвищує його жирність та сиропридатність. При згодовуванні свиням горох підвищує якість сала.

Горох вводиться до складу замінників молока для телят і ягнят та комбікормів у кількості 5–20% залежно від виду і віку тварин.

Соя. У кормовиробництві більшості країн світу, розміщених в регіонах з достатньою кількістю тепла (в Україні це південні області) основне місце серед зернобобових культур посідає соя. Вона багата на протеїн (40%) цінного амінокислотного складу і на відміну від інших бобових культур – на жир (16–22%). За останні 25 років посіви сої у світі збільшилися з 27,7 до 51,6 млн га, врожайність підвищилася від 11,4 до 19,1 ц/га (кращі показники – 25 ц/га і більше), а валове виробництво зерна зросло з 32 до 100 млн тонн. Зараз у США її врожайність досягає 25 ц/га. Тут на кожні 3,5 т кукурудзи виробляють 1 т зерна сої. Середня врожайність зерна сої в Україні становить 13,2, на зрошуваних площах – до 30 ц/га.

В 1 кг сої міститься: лізину – 20–24, метіоніну з цистином – 9–10, триптофану – 4-6 г. Енергетична поживність соєвих бобів становить 1,45 к.од/кг.

Перетравність органічної речовини у середньому становить 85–87%. У 1 кг зерна сої міститься 280–290 г перетравного протеїну високої біологічної цінності.

Серед антипоживних речовин, виявлених у соєвих бобах, виділяють інгібітори трипсину і хімотрипсину, які поряд із зниженням перетравності протеїну, викликають у тварин гіпертрофію підшлункової залози; сапоніни, що мають гіркий смак і характеризуються зобогенною дією; ферменти: уреаза, яка інтенсивно розщеплює у пердшлунках жуйних протеїн до аміаку, що знижує ефективність його використання та ліпоксигеназа, яка каталізує окислення ненасичених жирних кислот у небажані перекиси, руйнуючи при цьому каротин і вітамін А; гемаглютиніни, що викликають злипання еритроцитів та погіршують перетравність вуглеводів тощо.

Наявність антипоживних речовин обмежує використання в годівлі тварин сирих соєвих бобів без спеціальної обробки. Значно ефективніше введення у раціони не сирого зерна сої, а макухи й шроту з неї. Одержана при цьому олія використовується в харчових цілях, а оброблені термічно в процесі добування олії макуха або шрот сої є високопоживним компонентом раціонів для всіх тварин.

Найпоширеніші способи руйнування та зниження активності антипоживних речовин у зерні сої – це замочування, запарювання, варіння,

автоклавування та екструдування. Через високий вміст жиру сою екструдують разом із зерном злакових культур у співвідношенні 1:4-5.

Із соєвих бобів, зважаючи на добру розчинність білків і вуглеводів у воді, високий вміст жиру, наявність фосфатидів (кефалін, лецитин), що мають емульгуючі властивості, можна виготовляти соєве молоко, яке вважається дуже корисним кормом для молодняку тварин усіх видів.

Оброблене зерно сої вводять до комбікормів у кількості до 15%.

Люпин кормовий (солодкий, безалколоїдний) – дуже цінна зернобобова культура. Він, як ні одна інша кормова культура, здатний забезпечити не лише високий урожай зеленої маси, а й зерна на супіщаних грунтах Полісся та Прикарпаття.

Урожай зерна люпину – 25–37 ц/га. Біологічна цінність протеїну кормового люпину вища, ніж інших зернобобових культур (крім сої). Дертьіз зерна солодких сортів цієї рослини охоче поїдають усі види сільськогосподарських тварин.

Енергетична поживність 1 кг зерна люпину становить 1,07-1,16 к.од. за вмісту 230–280 г перетравного протеїну, 18,9 лізину, 4,2 метіоніну, 3,8 г триптофану.

За протеїновою поживністю зерно люпину наближається до зерна сої. У ньому міститься багато незамінних амінокислот, а за вмістом сірковмісних амінокислот він переважає не лише горох, а й зерно сої.

При використанні зерна гіркого і напівсолодкого люпину на корм тваринам враховують не тільки загальний вміст алкалоїдів, а й абсолютну кількість кожного з них. Прожарювання не зменшує вміст алкалоїдів у зерні гіркого люпину, тому його слід спершу замочувати, потім пропарювати з наступним промиванням холодною водою, а ще краще автоклавувати.

Солодкий люпин вводять до складу комбікормів чи сумішей концкормів у кількості 5–15%.

Кормові (кінські) боби, як і горох, мало вибагливі до тепла, тому в Україні їх культивують у регіонах Полісся та Лісостепу. Урожай зерна високий – 25–50 ц/га. Боби містять невелику кількість жиру і дещо більше, ніж інші зернабобові, клітковини, тому загальна поживність 1 кг зерна не перевищує 1,1 к.од. Протеїн бобів на 90–95% складається з білка, має високу біологічну цінність за дещо меншого, ніж у сої, вмісту сірковмісних амінокислот.

Зерно кормових бобів характеризується меншою порівняно з люпином і соєю активністю інгібіторів трипсину, але містить значно більше танінів, ніж зерно гороху. Крім того, до його складу входять відин і конвідин, які значно знижують смакові якості та обмежують введення цього корму у комбікорми для великої рогатої худоби і свиней – до 15%, для птиці – до 7%.

Перед згодовуванням для зменшення негативного впливу антипоживних речовин кормові боби рекомендується замочувати з наступним промиванням проточною водою, підсмажувати або екструдувати.

Чина відрізняється від інших зернобобових високими смаковими якостями, але при тривалому згодовуванні у значних кількостях може викликати захворювання тварин на латиризм. Найчастіше це спостерігається у коней,

проявляючись у почервонінні слизових оболонок очей, задишці, слабкості та парезі задніх кінцівок.

Щоб запобігти негативній дії чини на організм тварин, зерно пропарюють і вводять до раціонів дорослого поголів'я у кількості не більше 0,5 кг. У складі комбікормів його допускається до 10% за масою.

Нут вирощують у посушливих районах півдня України, де інші зернобобові без поливу не забезпечують належних врожаїв. З 1 га посіву цієї культури збирають 10–15 ц зерна, яке порівняно з іншими зернобобовими містить найменшу кількість перетравного протеїну – 150–180 г та лізину – 15,2 г/кг.

У суміші з дертю сорго нут набув поширення як цінний протеїновий корм для тварин.

Насіння олійних культур (льон, соняшник, ріпак тощо) містить 30–50% жиру, 13–25% протеїну та багате на фосфор. Але його рідко використовують на корм без знежирення.

Найчастіше за дієтичний корм для телят і лікарський засіб при захворюванні органів травлення слугує насіння льону – 35% жиру і 25% білка. Його органічні речовини легкоперетравні, а слизисті відвари льону (1 кг насіння льону на 10 кг окропу) проявляють дієтичну дію і є цінною підкормкою в годівлі телят.

Насіння льону доцільно включати разом з іншими компонентами (дерть вівса, пшениці, гороху тощо) до складу замінників молока, які виготовляють на фермах. Оскільки виробництво насіння льону коштує дорого, то в раціони телят вводять переважно його відходи (дрібне та січене насіння).

У недозрілому насінні льону міститься глюкозид лінамарин. При розмочуванні такого насіння у теплій воді проявляється дія ферменту лінази, яка з глюкозиду вивільняє надто отруйну синильну кислоту. Прогрівання насіння льону вище 60ºС руйнує ліназу, через що насіння слід заливати крутим окропом або пропарювати.

Заслуговує на увагу і використання в годівлі тварин у натуральному вигляді насіння ріпаку низькоглюкозинолатних безерукових, так званих канолових сортів. З основної ж маси насіння олійних культур після його переробки (видалення олії) одержують макуху, а також шрот.

Зернові відходи – це залишки після очищення зерна, які складаються як з пошкодженого і щуплого зерна та насіння бурянів і зерна, ураженого хворобами (сажка, маточні ріжки тощо), часток ґрунту й пилу.

Не всі із зернових відходів придатні для згодовування тваринам. Якщо вони підлягають використанню, то потребують в такому випадку старанної підготовки і обережності.

Зберігають фуражне зерно у зерносховищах або пристосованих і відповідно обладнаних приміщеннях. Якість його визначають за хімічним складом і зовнішніми ознаками – кольором, блиском, повнотою, натурою, чистотою, смаком, кислотністю, вологістю, ступенем ураження комірними шкідниками тощо. За стандартом воно має бути цілим, із нормальним запахом

та смаком, вологістю 13,5–14%. Допускається засміченість насінням бур'янів не більше 5% (для ячменю і пшениці не більше 8%).

Зерно вважається недоброякісним у разі засміченості понад допустимі норми, якщо містить шкідливого та отруйного насіння бур'янів більше ніж 2% і пророслого понад 15%. Великої шкоди при його зберіганні завдають комірні шкідники: кліщі, комірний довгоносик, зернова міль, борошняний хрущак та інші, а також гризуни. Ушкоджене зерно погано зберігається, в ньому підвищується вологість, розвиваються мікроорганізми, що спричиняє самозігрівання та пліснявіння.

4. Способи підготовки зернових до згодовування.

Важливою умовою ефективного використання зернових кормів є раціональна підготовка їх до згодовування. Подрібнене або спеціально оброблене зерно не тільки краще перетравлюється тваринами, а й звільняється від специфічних негативних властивостей.

Найпоширеніший спосіб використання зерна у годівлі тварин – це введення його до складу різноманітних кормових сумішей і комбікормів часто не тільки подрібненим, а й у вигляді плющеного, екстудованого або збагаченого різними добавками (люцерновий сік, синтетичні азотисті речовини тощо).

Подрібнення вважається основним способом підготовки зерна до згодовування, оскільки у подрібненому стані воно значно краще перетравлюється. Ціле зерно зазвичай задають коням (овес, ячмінь, кукурудза – переважно у суміші із змоченою січкою соломи називається обрік). Коні мають добре розвинуті зуби і поїдають обрік, старанно його розжовуючи. Ціле зерно згодовують і птиці, у м’язовому шлунку якої відбувається належне його подрібнення.

Проте вводити ціле зерно в раціон худобі чи свиням недоцільно, адже воно майже не перетравлюється і виділяється з калом. Тому найкращим способом підвищення використання поживних речовин зерна тваринами є його розмелювання на дерть (осипку), якою здобрюють інші корми. Використання поживних речовин при згодовуванні дерті порівняно з цілим зерном зростає на 15-30%. При годівлі свиней дерть разом з трав’яним або сінним борошном і подрібненими соковитими кормами змочують теплою водою чи відвійками до стану густої каші.

Ступінь подрібнення впливає на кількість і ферментативну активність травних соків, швидкість просування корму через різні відділи травного каналу, тим самим і на перетравність поживних речовин та продуктивність тварин.

Згідно з чинним стандартом, розрізняють три ступені помелу зерна: тонкий (0,2–1 мм), середній (1,0–1,8 мм) і грубий (1,8–2,6 мм).

Зерно для коней доцільно подрібнювати до стану крупного помелу (2–3 мм), для дорослої великої рогатої худоби і овець – середнього (1,5–2,0 мм), для телят і свиней – тонкого помелу з величиною часток близько 1 мм.

Зерно, до складу якого входить багато жиру (кукурудза, овес), у подрібненому стані швидко гіркне, тому перетримувати дерть більше 10 діб не рекомендується.

Засмічене зерно і зерновідходи, які містять насіння бур'янів, необхідно старанно розмелювати, оскільки ціле насіння бур'янів не перетравлюється і не втрачає схожості.

У теперішній час розроблена технологія подрібнення зерна ультразвуком. При цьому руйнується частина клітковини і вивільнюється геміцелюлоза, зростає вміст БЕР і поживність корму. Проте слід зазначити, що для коней, великої рогатої худоби і овець подрібнення кормів домікрочасток не бажане. Поїдання таких кормів погіршує жуйку і їх ослинення, може призвести навіть до засмічення книжки.

Плющення застосовують як засіб підвищення поживної цінності зерна. Відзначається перевагами над грубим і тонким помелом. Волого-теплова обробка зерна з наступним плющенням поліпшує його смакові якості та перетравність поживних речовин. У процесі теплової обробки відбувається денатурація білка та декстринизація крохмалю.

За обробки зерна перед плющенням сухою парою якість плющення підвищується, але строк зберігання такого зерна не перевищує 24 годин, оскільки ненасичені жирні кислоти, що містяться у ньому (олеїнова, лінолева), швидко окислюються і корм набуває гіркого смаку.

Підсмажування ґрунтується на інтенсивному нагріванні зерна до 80–100ºС. При цьому зерно набуває приємного смаку і аромату, що сприяє кращому його поїданню. Підсмажене зерно збільшується у 1,5 раза за об'ємом, крохмаль у ньому декстринується.

Підсмажування зерна застосовують у свинарстві для підгодівлі поросят-сисунів. Найчастіше з цією метою використовують ячмінь, інколи – кукурудзу та горох.

Ошелушування проводять на шелушильних машинах. Із ошелушеного вівса або ячменю готують дерть, яку згодовують телятам у молочний період, а також ягнятам, поросятам-сисунам та курчатам. Відсіяні плівки вводять до раціонів жуйних.

Варіння і запарювання. Варити чи запарювати зернові корми недоцільно через невисоку ефективність і значні енергетичні витрати. Однак зерно кормових бобів, сої, люпину, чини доцільно варити і запарювати, оскільки така термічна обробка сприяє руйнуванню антипоживних речовин.

Флакування – виготовлення із зерна під дією пари і тиску пластівців. З цією метою зерно подають у парову камеру і піддають дії насиченої пари стільки часу, скільки треба для підвищення його вологості до 20%. Потім це зерно пропускають через вальці, нагріті до 100ºС.

Комбінована дія вологи, високої температури і тиску зумовлює значні фізичні та хімічні зміни у зерні. Під дією пари відбувається розрив молекул (желатинування) крохмалю. Ефективність використання пластівців на 5–10% вища, ніж подрібненого зерна.

Екструзія зерна – це обробка зерна на спеціальних установках–екструдерах, де під тиском 28–30 атм і тертям підвищується температура до 150-180ºС і тиск 28-30 атм. При такій обробці крохмаль зерна декстринується, від чого стає легкоперетравним. У разі використання екструдованої дерті у складі пійла для телят одержують однорідну сумішку, яка

добре засвоюється молодняком. Екструдат зерна значно краще засвоється свиньми і птицею.

Під час обробки зерна вівса і ячменю плівчаста його частина сплавляється з крохмалем, продукт набуває приємного запаху і смаку печеного хліба. При екструзії зерна бобових культур руйнуються уреаза і таніни, що підвищує поживну цінність кормів. Водночас припиняється розмноження плісеневих та інших токсичних грибів, поліпшується санітарно-гігієнічна якість корму.

Екструдовані корми рекомендується використовувати насамперед для приготування комбікормів-стартерів для молодняку раннього періоду вирощування.

При екструзії зерно злаків можна збагачувати сирим протеїном за рахунок добавки карбаміду. Для цього готують суміш дерті зерна злаків – 75–80%, карбаміду – 15–20 та бентоніту натрію – 5%. Декстриновий крохмаль у процесі екструзії вступає в реакцію з карбамідом.

Розроблено рекомендації по обробці зерна злаків рідким аміаком, у результаті чого воно збагачується азотом, при цьому збільшується перетравність поживних речовин.

Мікронізація зерна передбачає дію на нього інфрачервоних променів з довжиною хвиль 2–5 мк. Проникаючи у зерно, вони створюють інтенсивну вібрацію молекул, у результаті чого виникає тертя, виробляється внутрішнє тепло і за рахунок випаровування води підвищується тиск. За час перебування зерна під інфрачервоним промінням, яке вимірюється десятками секунд, зерно стає мяким, набрякає і розстріскується, крохмаль декстринується і вмістиме зерна стає доступнішим для засвоєння тваринами.

Мікронізація, як і інші способи вологотеплової обробки, дуже ефективна для зерна бобових культур. Особливо ефективна мікронізація зерна сої, яка містить багато жиру, що спричинює труднощі його екструдування. Під час обробки інфрачервоне опромінювання значно нейтралізує антипоживні речовини сої. Одночасно у 5–6 разів знижує кількість мікроорганізмів. Після обробки зерна впродовж 60 с тут повністю зникають плісеневі гриби.

Після мікронізації стійкість зерна проти псування та його здатність до зберігання значно зростають, воно майже не уражується комірними шкідниками.

Поряд із наведеними такі способи підготовки зерна до згодовування, як його осолодження, дріжджування і пророщування застосовуються рідше, оскільки вони хоча й збагачують кінцевий продукт певними речовинами (білок, амінокислоти, вітаміни), але за цього втрачається значна частина енергії зерна.

Література

4. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Ю. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
5. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.

6. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
7. Прокопенко Л. С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.

Лабораторна оцінка концентрованих кормів та кормових добавок.

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

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

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

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

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

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

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

Жуки та молі значно більші і їх можна виявити неозброєним оком. Для цього середню пробу просівають через набір сит (нижнє з

отворами 1,5 мм). Проходи через сита протягом 10-20 хв. підігрівають настільною лампою до температури 25-30^{0}С, що викликати активізацію комах. Встановлюють вид та кількість паразитів на 1 кг корму. І ступінь – 4-5 довгоносиків, ІІ – 5-10 і ІІІ – понад 10 особин.

Досліджують також і приховане пошкодження зерна довгоносиком.

Визначення кислотності зерна. При псуванні зерна розкладаються органічні сполуки з утворенням вільних кислот, чим більше зіпсоване зерно, тим більше в ньому кислот. За кислотністю встановлюють ступінь розщеплення жирів і вуглеводів і судять про доброякісність зерна. Кислотність зерна виражають у градусах Тернера (1° кислотності відповідає 1 мл нормального розчину лугу, витраченого на нейтралізацію кислот у 100 г зерна).

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

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

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

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

Натура деяких видів зерна наведена в таблиці 24.

Таблиця 24

Натура зерна

Зерно	Маса, г/л	Зерно	Маса, г/л
Кукурудза	680-820	Горох	700-780
Овес	460-550	Боби	650-750
Ячмінь	445-700	Соя	770-830
Жито	670-750	Люпин	750-800

Пшениця	730-850	Вика	830-850
Сорго	670-730	Сочевиця	800-850
Гречка	560-650	Насіння льону	580-680

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

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

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

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

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

$$X = 0{,}085\ H / 10,$$

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

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

Визначення гірчичних масел у макухах і шротах. Пробу залити теплою водою і поставити у темне місце. При підвищеній кількості глікозидів через 10-15 хв. відчувається різкий гірчичний запах.

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

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

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

$$X = 100(A – H) / 2,$$

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

Питання для самоконтролю

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

Хід визначення домішку піску і землі у комбікормах

Органолептична оцінка концентрованих кормів та кормів тваринного походження

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

Матеріали та обладнання: зразки концентрованих кормів,вимоги до якості концкормів та максимально допустимий вміст шкідливих речовин у зернових.

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

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

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

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

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

Таблиця 15

Вимоги до якості зерна, що використовується на корм

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

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

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

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

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

Запах визначають у цілому і подрібненому зерні. Для цього беруть зерно у жменю, зігрівають його диханням і досліджують на сторонні запахи. Якщо запах не виражений, то зерно насипають у банку заливають гарячою водою, накривають і через декілька хвилин зливши воду визначають запах. Доброякісне зерно має своєрідний

слабкий природний запах. При тривалому зберіганні воно набуває комірного запаху, який не знижує якості корму.

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

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

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

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

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

Запах оселедця відчувається при значному забрудненні зерна спорами сажки.

Медовий запах має зерно пошкоджене комірними шкідниками.

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

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

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

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

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

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

Колір висівок і борошна визначають при денному освітленні на чорному або синьому папері. Доброякісне борошно сірувато-біле, а висівки сірі з коричнюватим або зеленуватим відтінком, що залежить від їх виду: чим світліші висівки тим більший вміст борошна.

Комбікорм з великою кількістю кукурудзи має жовтуватий вигляд, трав'яного борошна – сірувато-зелений, висівок – коричнюватий.

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

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

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

Солодовий запах властивий кормам, що піддавалися самозігріванню.

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

Запах оселедця мають корми уражені спорами головневих і сажкових грибів.

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

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

Органолептична оцінка макух і шротів проводиться за кольором і запахом.

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

Таблиця 16

Показники якості макухи і шротів, %, не більше

Корм	Воло-гість	Сирий протеїн в абсо-лютно сухій речо-вині	Жир і екстрак-тивні речови-ни в аб-солютно сухій речовині	Зола неррозчин-на в 10%-й соляній кислоті в абсолютно сухій речовині	Металеві домішки розміром, мм	
					до 2	2
Макуха:						
-соняшникова низьколушпинна	8	50	7	1	0,01	0,001
-звичайна	8	44	7	1,5	0,01	0,001
-лляна	8	34	7	1,5	0,01	0,001

-конопляна з решетованого насіння	6-8	35	8	2	0,01	0,001
-з нерешетованого насіння	6-8	33	8	1,5	0,01	0,001
-бавовникова першого сорту	6-8	38	7	2	0,01	не допуск.
-ріпакова	6-9	37	7,2	1,5	0,01	0,001
-соєва	10	42,5	8	1,5	-	-
Шрот:						
-лляний	6-9	36	2,5	1,5	0,01	0,001
-соняшниковий	7-9,5	45	1,5	1,5	0,01	0,001
-бавовниковий: першого сорту	7-9	44	1,5	0,5	0,01	не допуск.
другого	7-9	36	1,5	1,0	0,01	не допуск.
-соєвий	8,5-10	45	0,5-1,5	1,5	0,01	0,001

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

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

Гіркого смаку макуха і шрот набувають під час розпаду жирів.

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

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

Запах кормів тваринного походження – специфічний характерний для них. Він не повинен бути затхлим, гнильним, пліснявим. За непевності у визначенні запаху пробу поміщають у стакан, заливають гарячою водою, помішуючи до стану густої каші,

закривають і залишають на 30 хв. Недоброякісне борошно має гнильний затхлий, плісеневий або прогірклий запах.

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

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

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

Тонину помелу борошна можна установити просіюванням 100 г його крізь сито з діаметром отворів 3 мм. Залишки на ситі зважують і виражають їх масу у відсотках. Доброякісне борошно має бути сухим, сипким, без щільних грудочок та цвілі, зі специфічним кольором і негнильним запахом. Залишків у ситі після просіювання може бути не більше 5%, мінеральних домішок – не більше 0,5-1%

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

Таблиця 17

Характеристика кормового борошна тваринного походження

Показник	Борошно						
	м'ясо-кісткове сортів			м'ясне	кров'яне	кісткове	з гідролізованого пір'я
	1	2	3				
Зовнішній вигляд	Сипке, без щільних (що не розсипаються при натисканні) шматків або гранул діаметром не більше 12,7 мм, завдовжки не більше 2 діаметрів, крихкістю не більше 15%						
Запах	Специфічний, але не гнильний і не затхлий						
Крупність помелу (для розсипного борошна): залишки часток, %, не більше, на ситі з діаметром отворів 3 мм 5 мм	5 не допускається						
Масова частка сторонніх домішок: -металомагнітниху вигляді часток розміром до 2 мм (мг на 1 кгборошна), не більше	150	200	200	200	200	200	200

- мінеральних, нерозчинних у соляній кислоті, %, не більше	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0
Масова частка, %: - води, не більше	9	10	10	9	9	9	9
- протеїну, не менше	50	42	30	64	81	20	75
- жиру, не більше	13	18	20	14	3	10	4
- золи, не більше	26	28	38	11	6	61	8
- клітковини, не більше	2	2	2	2	1	-	4
Наявність патогенних мікроорганізмів	не допускається						
Загальна токсичність	не допускається						
Масова частка антиокислювачів до маси жиру, % , не більше	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-

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

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

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

Успішність органолептичного аналізу якості кормів підтверджується своєчасністю його здійснення.

Питання для самоконтролю

1. На які групи розподіляються зернові корми?Охарактеризуйте їх поживність.
2. Чим відрізняються злакові корми від бобових?
3. За якими органолептичними показниками оцінюють якість зернових кормів?
4. Основні вимоги до якості зерна, що використовується на корм.
5. Вади зернових та їх характеристика?
6. Назвіть зернові корми, що містять отруйні речовини.
7. Назвіть відходи переробки борошномельного виробництва. Які основні показники їх поживності?
8. Назвати і деталізувати органолептичні показники борошнистих

кормів.

9. Які основні показники поживності відходів олієекстракційного виробництва?
10. За якими показниками визначають якість макухи і шроту?
11. Назвіть корми тваринного походження, коротко охарактеризуйте їхню поживність.
12. Вимоги та строки зберігання кормового борошна тваринного походження?
13. За якими показниками оцінюють якість кормового борошна?

Назвіть основні переваги органолептичного аналізу кормів

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

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

Техніка зважування на аналітичних терезах ВЛР-200

1. Перевірити горизонтальне положення терезів і, якщо і воно порушене, опорними гвинтами (праворуч і ліворуч) установити за рівнем.
2. Вставити штепсель трансформатора в розетку. Не відкриваючи дверцят, ручку увімкнення терезів (внизу праворуч і ліворуч) повернути на 180^0до себе і вгору до відказу, не докладаючи зусиль. При цьому вмикається освітлювач, і на екрані з'являється збільшене зображення мікрошкали, яка переміщується знизу вгору або навпаки.
3. Ручкою ліворуч зверху встановити нульове положення шкали. Якщо цього цією ручкою зробити не можна, зняти кришку терезів і перевірити положення коромисла та сережок, на яких висять шальки з повітряними демпферами. Якщо положення коромисла і сережок не порушене, то гайками тарувальних гвинтів, вкручених

праворуч і ліворуч у коромисло, встановити рівновагу (на екрані «00»).

4. Починають зважування при нульовому положенні терезів. Ліворуч, відкривши дверцята, на шальку терезів кладуть предмет для зважування, праворуч – гирі масою 1; 2; 2,5; 10; 20; 50; 100 г, які містяться в шкатулці. Гирі беруть пінцетом. Вмикати терези зручніше лівою рукою. Якщо шкала пересувається вниз і покази наближаються до «100», добавляють гирі, якщо до «00» – знімають. (На шкалі вище «100» стоїть знак «+», нижче «00» –знак«-»). Додаючи гирі на праву шальку терезів, досягають такого положення їх, щоб від добавленого 1г шкала пересувалась нижче «00». Тоді знімають 1 г і врівноважують терези за допомогою вмонтованого гирьового механізму (ручка праворуч друга зверху), поступово добавляючи 100 мг, 200 мг до 900 мг. Відлік ведуть по лімбу гирьового механізму –від шкали ліворуч.
5. Дані зважування в сотих і тисячних частках грама беруть зі шкали освітленого екрана між двома паралельними штрихами, підводячи ручкою подільного пристрою (верхня праворуч) в середню їх лінію рухомої шкали. Показники зважування знімають у такій послідовності: маса гир на правій шальці терезів – ціле число, на екрані зліва направо по лімбу – десяті, на шкалі – соті й тисячні, на екрані подільного пристрою – десяти- і стотисячні частки грама (наприклад 42,52535).
6. Після зважування терези вимикають, виймають штепсель з розетки, встановлюють покази гирьового механізму і подільного пристрою на «0». Гирі вміщують у шкатулку. Зачиняють дверцята.

Вечорка Вікторія Вікторівна
Опара Віктор Олексійович
Шкурат Анна Олегівна

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОРМІВ І КОРМОВИХ ДОБАВОК

Методичні рекомендації до самостійної роботи

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул. Г.Кондратьєва,160

Підписано до друку: 2024р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman
Тираж: примірників замовлення ум.друк.арк