

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

О. О. Кравченко

ЗБЕРІГАННЯ ТА КОНТРОЛЬ
ЯКОСТІ КОРМІВ

Конспект лекцій

Миколаїв
2018

УДК 636.085.3
К78

Автор: О. О. Кравченко

Друкується за рішенням науково-методичної ради Миколаївського національного аграрного університету від 24 березня 2018 р., протокол № 7.

Рецензенти:

- І. М. Рожков – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри ТМФВ та здоров'я людини, Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського;
Г. А. Коцюбенко – доктор с.-г. наук, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет.

Кравченко О. О.

К78 Зберігання та контроль якості кормів : конспект лекцій / О. О. Кравченко. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 112 с.

В конспекті лекцій викладено сучасні вимоги до якості кормів в зв'язку з застосування нових технологій їх виробництва, заготівлі, умов зберігання та підготовки їх до згодовування тваринам. Висвітлено методи оцінки якості кормів та фактори, які впливають на склад і поживність кормів.

Призначений для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

УДК 636.085.3

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2016
© Кравченко О.О., 2018

ЗМІСТ

Лекція 1. Вступ в дисципліну. Класифікація та методи оцінки якості кормів. Контроль якості зелених кормів.....	4
Лекція 2. Заготівля, зберігання та контроль якості силосу та сінажу.....	19
Лекція 3. Зберігання та контроль якості коренебульбоплодів та баштанних кормових культур.....	45
Лекція 4. Заготівля, зберігання та контроль якості грубих кормів.....	51
Лекція 5. Зберігання, контроль якості та сучасні методи обробки зернових кормів.....	66
Лекція 6. Зберігання та контроль якості відходів технічних виробництв. Використання харчових відходів.....	78
Лекція 7. Зберігання та контроль якості кормів тваринного походження.....	88
Лекція 8. Комбікорми. Вимоги до якості комбікормів. Кормові добавки, їх характеристика.....	98

ЛЕКЦІЯ 1

Вступ в дисципліну. Класифікація та методи оцінки якості кормів. Контроль якості зелених кормів.

План:

1. Вступ в дисципліну. Стандартизація кормів.
2. Корми, їх класифікація і характеристика.
3. Фактори, що впливають на склад і поживність кормів.
4. Методи оцінки якості кормів. Паспортизація кормів.
5. Контроль якості зелених кормів.

1. Вступ в дисципліну. Стандартизація кормів.

Основними факторами інтенсифікації виробництва продукції тваринництва і переходу до прогресивних технологій є удосконалення систем виробництва кормів. Науково встановлено і на практиці підтверджено, що лише за повноцінної і збалансованої годівлі сільськогосподарські тварини здатні максимально реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності. Вважається, що молочна продуктивність корів на 55-60% визначається рівнем та повноцінністю годівлі, тоді як частка впливу породи становить 25-30%, а спосіб утримання та технології – 15-20%.

В умовах інтенсифікації тваринництва організація годівлі базується на наукових положеннях про сучасні системи оцінювання поживності кормів, розробка яких дає змогу обґрунтовано складати збалансовані раціони та об'єктивно оцінювати ефективність використання поживних речовин в організмі тварин. Здоров'я, продуктивність та відтворна здатність тварин значно залежать від якості і придатності кормів до згодовування.

Дисципліна *«Зберігання та контроль якості кормів»* вивчає товарне та господарське оцінювання кормів. При виробництві, зберіганні та реалізації кормів державними заготівельними організаціями товарну оцінку їх здійснюють за стандартами, в яких викладено вимоги до якості кормів, умов їх зберігання, транспортування; правила приймання, методи оцінки.

Стандартизація кормів передбачає вимоги до конкретного корму по якісним показникам та розподіл кормів за класами в залежності від їх якості. Критеріями якості для більшості кормів є органолептичні показники (вид, колір, запах), показники хімічного

складу (вологість, сирий протеїн, сира клітковина та ін.), присутність домішок, ураженість шкідниками, ураженість корму грибами та плісінню). Стандартизація кормів дає змогу об'єктивно контролювати якість, полегшує їх добір і купівлю, усуває можливість заготівлі недоброякісного корму, регулює взаємні розрахунки постачальників із споживачами.

Якість кормів – це сукупність властивостей, які зумовлюють нешкідливість їх та здатність задовольняти потреби тварин у поживних речовинах. Важливим показником, що характеризує якість корму, є концентрація енергії в 1 кг сухої речовини. Поживні речовини кормів – це органічні та мінеральні речовини (білки, жири, вуглеводи, макро- і мікроелементи, вітаміни та ін.), необхідні для годівлі тварин.

Головною умовою зростання виробництва тваринницької продукції є інтенсифікація кормовиробництва і підвищення якості кормів до рівня вимог не нижче стандарту 1-го класу.

Система заготівлі кормів базується на таких принципах:

- найбільш повне збереження в них поживних речовин;
- використання комплексу машин, що забезпечує збирання і заготівлю кормів у найбільш стислі строки і без втрат;
- забезпечення економії енерговитратності заготівлі, переробки і використання кормів;
- спорудження дешевих і надійних сховищ кормів;
- підвищення поживності кормів за рахунок удосконалення технології їх підготовки до згодовування;
- оперативна зміна однієї технології заготівлі кормів на іншу у випадку зміни погоди чи умов збирання культур;
- зернові корми необхідно використовувати у вигляді комбікормів, що на 15-20% підвищує їх поживність і відтворювальну здатність племінних тварин;
- згодовування кормів у вигляді кормосуміші забезпечує зростання на 9-16% продуктивності тварин і на 25-35% знижує енерговитрати.

Змінюючи кількість і властивості кормів та техніку годівлі, можна впливати на живлення – посилювати чи уповільнювати перетворення певних речовин у процесі обміну й забезпечувати таким чином утворення тваринами відповідної продукції – молока, м'яса, вовни, яєць запрограмованої якості.

Виходячи з цього, технолог з виробництва і переробки продукції тваринництва повинен вміти визначати поживність кормів і оцінювати їх якість з метою забезпечення підвищення рівня виробництва та зниження собівартості продукції тваринництва.

2. Корми, їх класифікація і характеристика.

Кормами називають продукти рослинного і тваринного походження та промислового синтезу, що містять у засвоєній формі поживні речовини, необхідні для росту, розвитку та забезпечення певної продуктивності тварин і не впливають шкідливо на їх здоров'я, відтворну здатність та якість одержуваної від них продукції. Для вирішення організаційних питань щодо планування кормової бази і нормованої годівлі сільськогосподарських тварин корми класифікують за певними принципами.

Під **класифікацією кормів** розуміють їх групування за походженням, фізичним та хімічним станом, поживністю. **За походженням** усі корми поділяють на:

- корми рослинного походження;
- корми тваринного походження;
- продукти хімічного та мікробіологічного синтезу.

За поживністю і фізичною характеристикою корми поділяють на концентровані та об'ємисті. Концентровані корми мають енергетичну цінність не менше 0,65 корм.од./кг (6,8 МДж ОЕ/кг), містять до 19% клітковини і до 40% води. До об'ємистих кормів належать: грубі (сіно, солома, полова), соковиті (трава, силос, коренебульбоплоди, баштанні).

До окремих груп відносять *комбікорми, відходи переробки сільськогосподарської сировини рослинного походження* (жом, меляса, барда, м'язга, пивна дробина, висівки, макуха, шроти та ін.), *корми тваринного походження* (молоко і продукти його переробки, м'ясне, м'ясо-кісткове, кров'яне, рибне борошно тощо), *мінеральні добавки* (крейда, сіль кухонна, кормові фосфати, солі мікроелементів), *азотисті добавки* (амінокислоти, сечовина та ін.), *вітамінні, гормональні й ферментні препарати, антибіотики, транквілізатори*.

Основною ознакою зарубіжної класифікації кормів є групування кормів за вмістом протеїну та клітковини у сухій речовині (СР) (табл.1).

**Класифікація кормів за вмістом
протеїну та клітковини у сухій речовині**

Кодовий номер	Клас	Характеристика
1	Сухі грубі корми (фураж)	Сухі вегетагивні корми із вмістом у СР понад 18% клітковини
2	Соковиті грубі корми (зелені рослини)	Свіжі вегетативні корми, які згодовують у подрібненому або не подрібненому вигляді
3	Силос	Усі силосовані вегетативні корми, крім силосованих зерна та коренебульбоплодів
4	Енергетичні корми	Містять у СР не більше 20% сирого протеїну і менше 18% клітковини
5	Білкові корми	Рослинні і тваринні корми із вмістом у СР понад 20% сирого протеїну
6	Мінеральні добавки	Природні добавки або чисті елементи у вигляді сполук та їх суміші
7	Вітамінні добавки	Природні добавки або чисті вітаміни у вигляді препаратів та їх суміші
8	Спеціальні добавки	Антибіотики, барвники, смакові, ферменти, пробіотики, підкиснювачі, пребіотики

3. Фактори, що впливають на склад і поживність кормів

У годівлі тварин в основному використовують корми рослинного походження, хімічний склад і поживність яких залежить від кліматичних і ґрунтових умов, виду та сорту рослин, агротехніки вирощування, строків збирання (фаза вегетації), технології заготівлі, тривалості та умов зберігання, підготовки до згодовування.

Кліматичні умови – кількість опадів та їх розподіл за період вегетації, сума ефективних температур, світловий режим впливають на накопичення органічних і мінеральних речовин у рослинах.

Ґрунтові умови. Урожайність та хімічний склад рослин тісно пов'язані з родючістю ґрунту, тобто, його здатністю забезпечувати потребу рослин у поживних речовинах за період вегетації.

Видові та сортові особливості. Хімічний склад та поживність рослин різних видів, а також різних сортів одного виду значно відрізняються між собою. Так, зерно бобових містить більше протеїну та кальцію у порівнянні з злаковими. Значно відрізняються за вмістом сухої речовини та цукру різні сорти буряків. Наприклад, кормові буряки містять 10-14 % сухої речовини і 4-5% цукру, напівцукрові - 16-18% сухої речовини і 7-8% цукру, а цукрові – 21-24 % і 12-15% відповідно.

Агротехніка вирощування. Період, способи та густина посіву, догляд за рослинами, внесення добрив, використання гербіцидів та пестицидів, полив – суттєво впливають на кормову цінність рослин.

Строки збирання (фаза вегетації) значно впливають на хімічний склад і поживність кормів. На ранніх стадіях вегетації рослини містять більше води, протеїну, безазотистих екстрактивних речовин та вітамінів і менше клітковини, у порівнянні з більш пізніми фазами. Суха речовина такого корму краще перетравлюється, а тому має вищу поживність. У зв'язку з цим необхідно вибирати такі строки збирання рослинних кормів, які забезпечували б отримання з одиниці площі максимальної кількості поживних речовин. Для злакових культур найбільш підходить фаза колосіння, а для бобових – фаза бутонізації і початок цвітіння.

Технологія заготівлі. Різні способи консервування зелених кормів (природне та штучне висушування, силосування, приготування сінажу) забезпечують отримання кормів різного хімічного складу та поживності.

Тривалість та умови зберігання. Умови та тривалість зберігання кормів супроводжуються змінами їх хімічного складу та поживності. На здатність певних кормів (коренебульбоплоди, зернові) зберігатись упродовж тривалого проміжку часу значний вплив спричиняє рівень життєдіяльності клітин, який залежить від температури, вологості та їх хімічного складу. Підвищені рівні температури і вологості спричиняють до інтенсивніших процесів життєдіяльності клітин корму, а також створюють умови для розвитку бактерій та різноманітних грибків, що призводить до зміни поживної цінності кормів. Оптимальні рівні вологості під час зберігання для зерна становлять 13-14%, макухи – 10-11%, сіна – 15-17%, трав'яного борошна – 9-12%.

Підготовка кормів до згодовування приводить до певних змін їх хімічного складу та властивостей. Фізична, хімічна та біологічна

обробка кормів підвищує їх споживання, поліпшує перетравність, інактивує антипоживні речовини.

4. Методи оцінки якості кормів. Паспортизація кормів.

Господарська оцінка кормів ґрунтується на органолептичних і хімічних методах. Вона дозволяє визначити якість конкретного корму, орієнтовну поживність, способи зберігання і підготовки до згодовування. Господарську оцінку кормів проводять зразу після збирання врожаю, в період їх закладання на зберігання, при одержанні зі сторони, а також при взятті зі сховищ для годівлі тварин. Для господарської оцінки кормів застосовують **органолептичні методи**, визначаючи колір, запах, смак, чистоту, консистенцію, однорідність та ін. У деяких випадках з цією метою застосовують і **хімічні методи** (лабораторний контроль – визначення кислотності, вмісту отруйних речовин тощо). При потребі результати органолептичної оцінки корму доповнюють даними про його ботанічний склад, мікроскопічних та мікробіологічних досліджень (ураженість грибами, комірними шкідниками та ін.), а також даними про об'єм, натуру (зерна), фазу вегетації рослин у період заготівлі, строки зберігання тощо.

Об'єктивність оцінки якості кормів залежить від того, наскільки правильно відібрали середню пробу для дослідження. За хімічним складом та основними властивостями середня проба має відображати всю партію корму.

Партією корму вважають будь-яку кількість однорідного корму (наприклад, сіна одного виду і класу, комбікорму, виготовленого за одним рецептом), призначеного до одночасного приймання, відвантаження, продажу чи зберігання. **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. Для невеликих партій корму загальна проба (зразок) є одночасно і середньою. Середню пробу корму, в партії якого були виявлені ознаки псування, направляють на токсикологічний аналіз у лабораторію ветеринарної медицини, а в паспорті на корм роблять відповідний запис.

Токсичні корми використовують відповідно до висновків лабораторії ветеринарної медицини.

На кожний відібраний зразок (проба) корму, призначений для відправлення в лабораторію з метою визначення його якості й поживності, заповнюють супровідний *паспорт*. В якому вказують:

ПАСПОРТ НА КОРМ

Назва корму _____

Господарство, район, область _____

Дата взяття зразка (збирання врожаю), укіс _____

Ботанічний склад і фаза вегетації рослин _____

Характеристика умов вирощування (характер угіддя, характеристика ґрунту і агротехніка) _____

Початок заготівлі (дата) _____, закінчення (дата) _____

Тип сховища (способи зберігання) _____

Партія, т _____

Добавки, консерванти, які використовували при заготівлі, кг/т _____ (назва і доза)

Спосіб ущільнення _____

Температура силосної (сінажної) маси до укриття або температура корму _____

Вид укриття _____

Метеорологічні умови в період зберігання (сухо, хмарно, дощовито) _____

Технологія заготівлі (подрібнення маси, спосіб сушіння, пресування тощо) _____

Характеристика якості корму за органолептичною оцінкою, морфологічними і фізичними ознаками (колір, запах, однорідність, консистенція тощо) _____

Відповідальний за відбір зразка _____

Разом із зразком комбікорму або кормів тваринного походження промислового виробництва (м'ясо-кісткового, кісткового борошна та ін.) до лабораторії надсилають копію посвідчення про їх якість – *сертифікат*.

5. Контроль якості зелених кормів

Зелені корми – надземна частина зелених рослин, яку згодуюють тваринам у свіжому вигляді. Їх відносять до групи соковитих та об'ємистих кормів. За вмістом поживних і біологічно

активних речовин вони не мають собі рівних серед інших кормових засобів. Ці корми залежно від виду рослин і фази вегетації містять від 65 до 85% води. У зеленій масі бобових культур вміст сирого протеїну складає 3-6%, жиру – 0,5-1%, клітковини – 3-10%, БЕР – 5-15%, а у зеленій масі злакових культур відповідно сирого протеїну – 2-3%, жиру – 0,5-1%, клітковини – 4-12%, БЕР – 7-14%. Середній вміст золи, як злакових так і бобових культур, становить 1,5-2%. Реакція золи – лужна. Загальна поживність зелених кормів становить близько 0,2 корм. од. в 1 кг корму, або 2,2 МДж обмінної енергії і є низькою, проте концентрація енергії в 1 кг сухої речовини складала 0,8-1,0 корм.од. Протеїнова поживність зелених кормів є в основному високою, а у бобових кількість перетравного протеїну на 1 корм. од. складає 120-200 г, у злакових – 70-120 г. Мінеральна поживність зелених кормів характеризується значним вмістом кальцію та калію, але вони бідні за вмістом фосфору, натрію та деяких мікроелементів (йод, кобальт, цинк, мідь). Зелена маса багата на вітаміни. В ній міститься високий рівень каротину 30-90 мг/кг, вітаміну Е та вітамінів групи В (за винятком В₁₂), а також є ергостерин, із якого у процесі висушування утворюється вітамін В₂. Під кінець вегетації вміст вітамінів у зелених кормах знижується.

Період використання зелених кормів для худоби в Україні (крім зони Карпат) триває близько 160 днів, орієнтовно з 10 травня по 10-15 жовтня. У річній витраті кормів трава може становити 25-30% енергетичної поживності раціону. Собівартість кормової одиниці зелених кормів найнижча. Зелені корми є сировиною для приготування консервованих кормів (сіно, сінаж, силос, трав'яне та сінне борошно й різка).

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.

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. 2).

Таблиця 2

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

Вид корму	Фаза вегетації під час збирання	Масова частка, %				
		суха речовина, не менше	мінеральні домішки, не більше	отруйні рослини, не більше	шкідливі рослини і такі, що погано поїдаються	клас
1	2	3	4	5	6	7
Зернові на зелений корм (крім кукурудзи), сіяні злакові багаторічні та однорічні трави	Не пізніше виходу в трубку	12	0,1	-	1	1
	Початок колосіння	17	0,3	0,1	3	2
	Колосіння	23	0,5	0,3	5	3
Сіяні бобові багаторічні та однорічні трави	Не пізніше початку бутонізації багаторічних, бутонізація однорічних	10	0,1	-	1	1
	Бутонізація багаторічних, цвітіння однорічних	15	0,3	0,1	3	2
	Початок цвітіння багаторічних, початок утворення бобів у нижніх 2-3-х ярусах в однорічних	20	0,5	0,3	5	3
Сіяні суміші бобових і 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

Із майже 16 тис. видів рослин, які ростуть на території України, 1,5 тис. видів негативно впливають на стан здоров'я тварин і якість їх продукції. Серед них майже 800 видів отруйних. Отруєння тварин

виникає за наявності в рослинах глікозидів, алкалоїдів, глікоалкалоїдів, лактонів та інших сполук.

Отруйні та шкідливі рослини поділяються на такі, що:

- паралізують та пригнічують центральну нервову систему (болиголов плямистий, хвощі, мак польовий та ін.);
- збуджують центральну нервову систему (блекота чорна, вика отруйна, дурман звичайний, беладона);
- пригнічують та паралізують центральну нервову систему і уражують травний канал (чемериця Лобеля);
- збуджують центральну нервову систему та уражують серце, нирки, травний канал (калюжниця болотна, жовтець їдкий, полин таврійський тощо);
- уражують органи дихання і травлення (козлятник лікарський); травний канал (молочай звичайний); серце (вороняче око); печінку (жовтозілля лучне, лісове).

У лактуючих тварин, які споживають велику кількість таких рослин, як гірчиця біла, дикий часник, різні види цибулі, полин, пижмо, хрінниця та ін., молоко набуває неприємного запаху і смаку.

При поїданні тваринами цибулі, молочаю їхнє молоко набуває рожевого кольору, хвощів – синього, а м'ясо – неприємного смаку й запаху.

Деякі рослини (осот, волошка розкидиста, волосиста ковила, овес дикий, чортополох) уражують слизову оболонку органів травлення тварин, а ковила, костриця, череда та ін. – забруднюють вовну.

Зелені корми за якістю поділяються на три категорії:

- *доброякісні* (що згодують тваринам без особливих обмежень);
- *підозрілі* (які потребують обережного застосування);
- *непридатні до згодовування* тваринам (що підлягають спеціальній підготовці перед використанням або вибракуванню).

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

До непридатних для згодовування належать зелені корми, які містять шкідливих і отруйних трав понад 1% за масою, та корми, що

тривалий час зберігалися в купах, уражені сажковими та іржастими грибами, а також одержані з переудобрених азотом ґрунтів.

Скошена зелена маса в купах за 4-5 год зігрівається до 25-30°C і вище, що призводить до втрат нею валової енергії, протеїну, каротину та інших речовин, нагромадження продуктів розщеплення білка внаслідок життєдіяльності клітин «голодний обмін», токсичних продуктів життєдіяльності різних мікроорганізмів, які негативно впливають на стан здоров'я тварин.

Такі зелені корми, як вика посівна, горох, кормова капуста, конюшина, люцерна, кукурудза, овес, просо, пшениця, райграс, ріпак, сорго, жито, ячмінь при внесенні високих доз азотних добрив мають властивість нагромаджувати багато нітратів. Вміст останніх у зазначених кормах коливається у межах від 20-30 до 600-800 мг із розрахунку на 100 г зеленої маси.

На рівень нагромадження нітратів у рослинах впливає багато факторів, насамперед сорт і фаза розвитку (в молодих рослинах їх концентрація значно більша, ніж у дозрілих). Зростає вміст нітратів у траві внаслідок зігрівання при тривалому зберіганні її в купах. Підвищення вмісту нітратів спостерігається також під впливом екстремальних умов росту рослин – під час посухи (особливо після застосування гербіцидів), у тривалу хмарну погоду, при зниженні і різких перепадах температури повітря, під час заморозків.

Надлишок нітратів, що надходять в організм з кормами, може бути причиною запалення слизової оболонки шлунка і кишок у тварин. До того ж у рубці жуйних вони можуть переходити в нітрити і викликати гостре отруєння, утворюючи метгемоглобін, який не здатний виконувати роль переносника кисню до тканин. Допустимий вміст нітратів у сухій речовині кормів для тварин – до 0,1%, а токсичний – від 0,6 до 1,5%.

В організації нормованої годівлі худоби в літній період слід враховувати всі показники кожного з кормів. Наприклад, бобові трави багаті на протеїн і каротин, але бідні на цукор, фосфор, натрій, сірку й такі мікроелементи, як йод, мідь та кобальт. Тому, використовуючи в годівлі тварин бобові трави, раціони балансують за названими дефіцитними елементами, добираючи відповідні мінеральні добавки.

У траві, особливо в ранні фази вегетації рослин, мало клітковини. Її нестачу в раціонах можна компенсувати, згодовуючи тваринам січку соломи.

Завдяки ніжності та вмісту ароматичних речовин, зелені корми охоче споживаються та добре перетравлюються всіма видами сільськогосподарських тварин. Джерелом надходження зеленої маси для годівлі тварин є природні угіддя і сіяні трави.

Важливою умовою забезпечення тваринництва зеленими кормами є рівномірне, безперервне їх надходження протягом усього терміну літнього утримання за принципом *зеленого конвеєра*.

Зелений конвейер – така організація літньої кормової бази, при якій тварини з ранньої весни до пізньої осені забезпечені зеленими кормами. Він є природний, штучний і комбінованого типу. *Природний* – природні кормові угіддя (заплавні чи суходільні луки, лісові галявини, степові, перелогові і лиманні ділянки та гірські полонини). *Штучний* – базується на сіяних кормових культурах, а *комбінованого типу* – поєднує природні кормові угіддя і сіяні кормові культури.

Для розробки зеленого конвеєра визначають потребу в зеленій масі з розрахунку на кожну декаду і добирають культури з різними строками росту й досягання. Застосовують також сівбу культур у різні періоди весни та літа, щоб їх зелена маса надходила рівномірно.

На початку весни використовують зелену масу капустяних (озимий ріпак, суріпка), а також озимого жита і пшениці, які вирощують з озимою викою. Жито і пшеницю скошують на зелену масу до фази колосіння. Після цього надходить зелена маса багаторічних трав. Це бобові (конюшина, еспарцет, люцерна, кормові боби) та їх суміші із злаковими (тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, райграс високий). Однорічні культури висівають у вигляді сумішей: вика, горох, люпин з вівсом або ячменем; кукурудза з кормовими бобами.

У весняний період (з 15-20 квітня по 1 червня) джерелом ранніх зелених кормів є озимі проміжні посіви суріпиці, ріпаку, перко, жита, пшениці та сумішей озимої вики з житом, пшеницею, тритикале, а також перший укіс злаково-бобових сумішей (люцерна + грястиця збірна, райграс багатоукісний, люцерна+столок безостий та ін.).

Із 1 серпня по 1 жовтня зелена маса надходить з поукісних, підсівних і пожнивних посівів однорічних кормових культур та їхніх сумішей, останніх (третьох) укосів багаторічних трав (кукурудза + соя після озимих проміжних посівів, редька олійна + овес після однорічних трав, кукурудза + соя після однорічних трав, горох +

соняшник пожнивного посіву). У цей період тваринам згодують також відходи продукції рослинництва.

У пізньоосінній період (з 1 жовтня по 1 грудня) використовують зелену масу пожнивних посівів ранньостиглих холодостійких кормових культур та їх сумішей (редька олійна + овес, ріпак ярий + овес + горох, озимий ріпак + овес + озиме жито, кормова капуста).

Для органолептичної і лабораторної оцінки зеленого корму відбирають його середні зразки. У зв'язку із зміною хімічного складу рослин залежно від фази вегетації зразки трави слід відбирати перед згодовуванням або під час заготівлі сіна, сінажу, силосу, трав'яного борошна. При взятті зразка враховують склад травостою і рельєф ділянки. Якщо травостій неоднорідний, всі угіддя розбивають на однотипні ділянки. На кожній з них виділяють площу в 1 га, яку розбивають на 10 пробних ділянок розміром 1 м². З кожної ділянки зрізають траву ножицями або серпом на висоті 3-5 см від поверхні ґрунту. Разові проби з прокосів кожної ділянки беруть у 10 місцях. Проби беруть у суху погоду, після спадання роси і до заходу сонця. Загальний зразок складають із трави, взятої по діагоналі поля. Через кожні 10-15 м кладуть металевий або дерев'яний "квадрат" площею 1 м², у якому зрізають траву (на висоті 3-5 см). Взятую з усіх ділянок траву розстеляють на брезенті чи полімерній плівці рівним шаром і одержують об'єднаний зразок. Для складання середнього зразка, маса якого має становити 1,5-2 кг, траву беруть жмутами по 150-200 г з 10 різних місць об'єданого зразка. При відправленні на зоотехнічний або санітарний аналіз на кожний зразок корму заповнюють паспорт, який кладуть разом з ним у пакет з поліетиленової плівки.

Для аналізу ботанічного складу травостою зразки розбирають за фракціями (злаки, бобові, різнотрав'я, осоки, шкідливі й отруйні рослини). Зважуючі, весь зразок і кожну фракцію, а потім визначають частку певної групи рослин у відсотках.

Для хімічного аналізу зразок висушують до повітряно-сухої речовини у закритому приміщенні, розмелюють і зберігають у герметичній тарі.

Щоб уникнути змін в органічних речовинах за повільного висушування траву не пізніше ніж через 4 год. Після скошування необхідно в сушильній шафі нагріти до 80-90⁰С і витримати протягом 10-15 хв., щоб припинити ферментативні процеси.

Оцінюючи зелений корм, зважають на його колір і запах. Зелений корм має бути без плісняви, ознак ослизнення, затхлого та

гнильного запахів та з кольором, властивим рослинам даного виду (сорту).

Для організації правильної годівлі тварин у літній період треба знати продуктивність пасовищ. Урожайність пасовищ визначають, користуючись укїсним та зоотехнічним методами.

Укїсний метод. За цим методом урожайність пасовищ визначають за кількістю натуральної і повітряно-сухої маси трави з одиниці площі за весь пасовищний період. Для цього щоразу (в усі цикли випасання) перед початком випасання в загоні в чотирьох місцях (середніх за станом травостою) скошують ділянки площею по 10м² на висоті 5-6 см від поверхні ґрунту спочатку в першому загоні, потім через кожні три загони (в четвертому) і останньому. Якщо площа розбита на 12 загонів, то обліковими будуть: 1, 5, 9 і 12-й.

По закінченні випасання в загоні і за наявності неповністю з'їденої трави враховують залишки, скошуючи їх на тій самій кількості ділянок і на тій самій висоті, що й перед випасанням. Скошену з кожної ділянки траву зразу зважують і записують дані в польовий журнал із зазначенням номера загону, стану погоди та дати обліку маси трави перед випасанням і залишків після випасання. В усіх випадках після зважування траву з кожної ділянки збирають в одну купу і, ретельно перемішавши, відбирають у марлеві мішечки з різних місць невеликими порціями два середніх зразки, масою 1 кг кожний. Траву в мішечках висушують до вологості 15-17%, зважують і за різницею у масі до і після висушування визначають відсоток повітряно-сухої речовини в зразку. Потім обчислюють середню масу трави натуральної вологості і вихід сухої речовини з однієї ділянки і з 1 га по всіх облікових загонах та в середньому за цикл випасання. Визначення залишків трави після випасання дає змогу встановити повноту використання травостою у відсотках і масу з'їденої тваринами трави за час випасання в кожному загоні та в середньому з 1 га пасовища.

Зоотехнічний метод. Суть методу полягає в тому, що продуктивність пасовища визначають за кількістю продукції (молока, м'яса, вовни), одержаної з одиниці площі, і за кількістю поживних речовин, витрачених на виробництво певної продукції, а також на підтримання життєдіяльності тварин.

Для визначення продуктивності пасовищ за цим методом треба знати: загальну кількість кормових одиниць, витрачених на виробництво продукції за час випасання тварин, і кількість інших

кормів, які були використані для їх підгодівлі. Різниця між цими двома величинами, поділена на площу (кількість гектарів) даного пасовища, показує шукану його продуктивність. Її можна визначати не тільки для пасовища в цілому, а й по окремих циклах випасання.

Із розглянутих двох методів оцінки продуктивності культурних пасовищ у виробничих умовах найпростіший зоотехнічний метод, оскільки тваринницьку продукцію в кожному господарстві обліковують систематично й досить точно.

Література

1. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Ю. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
2. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; пер. с немецкого ; под ред. И. И. Ибатуллина, Г. В. Проваторова. – Винница : Нова книга, 2003. – С. 278–309.
3. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
4. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
5. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
6. Проваторов Г. В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : Університетська книга, 2004. – 510 с.
7. Прокопенко Л. С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.
8. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Г. А. Богданов, А. И Зверев, Л. С. Прокопенко, О. Е. Привало. – К. : Урожай, 1984. – 248 с.

ЛЕКЦІЯ 2

Заготівля, зберігання та контроль якості силосу та сінажу

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). Розкиснення силосу.
4. Сінаж. Технологія заготівлі сінажу.
5. Оцінка та вимоги до якості сінажу (ДСТУ 4684:2006).

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 (рН 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 рН 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 рН 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).

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 рН 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 склянкою паличкою після кожного додавання кислоти. Титрують, доки рН не досягне 4,2. Залишають пробу на 20-30 хв., а потім перевіряють кислотність. Якщо рН

зміститься у нейтральний бік, знову додають розчин кислоти до значення рН 4,2. Титрування проводять у двох паралельних пробах. Кількість розчину молочної кислоти у перерахунку на безводну, яка витрачена на титрування проби до рН 4,2, виражають у відсотках до маси проби за формулою:

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

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 рН 4,2, набуває вигляду:

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

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 (рН) 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; CP-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		
<i>Легко силосуються:</i>				
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
<i>Важко силосуються:</i>				
вика (до цвітіння)	75	1,39	1,79	-0,4
буркун (бутонізація)	76	2,03	2,95	-0,93
<i>Не силосуються:</i>				
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 пров'ялюванням або без нього) і подрібнення рослинної маси, навантажування її у транспортні засоби, перевезення, закладання у сховища й трамбування, щільне укривання для герметизації.

Пров'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°C). У неущільненій масі швидко підвищується температура до +50-80°C. 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 (рН 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.

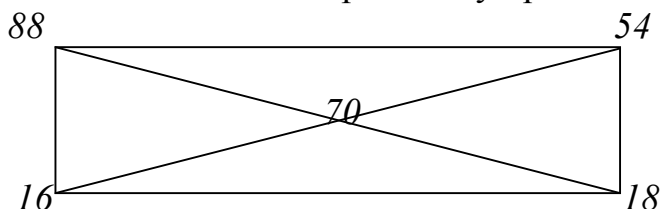
Зелену масу рівномірно розрівнюють тракторами по всій траншеї. Щодня тут укладають шар завтовшки не менше 1 м, а термін від початку укладання силосу до остаточного вкривання може тривати 4-5 днів. За таких умов температура маси не перевищує 35-37°С.

Для трамбування силосної маси краще використовувати гусенічні трактори або бульдозери, якими одночасно розрівнюють масу. Траншею заповнюють вище країв на висоту не менше 1 м, щоб надати їй 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 соломку 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.



Розрахунки наведеного прикладу можна виконати за такою системою рівнянь:

$$0,88x + 0,16y = 0,7;$$

$$0,12x + 0,84y = 0,3$$

де x - маса буряків, y - маса полови, необхідних для приготування 1 т силосної маси (суміші) з вмістом води 70%, т.

Відповідь: $x = 0,75$; $y = 0,25$; $x:y = 3:1$.

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 суріниця – 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). Розкиснення 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 (рН), 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 траншеї** 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 неklasний (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 неklasного.

При органолептичній оцінці беруть до уваги колір, запах і структуру силосу. Визначають забрудненість його сторонніми домішками (пісок, ґрунт), 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 (рН), не більше за вмісту сухої речовини, %:	20-30	4,3	4,5
	30-40	4,5	4,7
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, п-масляної, і-валеріанової, п-валеріанової та п-капронової кислот.

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

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

Правильно заготовлений силос містить близько 2% органічних кислот при рН 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 рН, 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 (рН) силосу можна визначити за допомогою рН-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 рН 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 (рН)	Бал
Червоний	4,2 і нижче	5
Червоно-оранжевий	4,2 - 4,6	4
Оранжевий	4,6 - 5,1	3
Жовтий	5,1 - 6,1	2
Жовто-зелений	6,1 - 6,4	1
Зелений	6,4 - 7,2	0

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 кислоти	-	0
	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.

Високоєфективним 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 рН 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 вибірково 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°C, 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 (рН 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 (рН 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 $1 \cdot 500 : 25 = 20$ кг.

Масу силосу, який згодують розкисленим, визначають, виходячи з того, що в кожному його кілограмі треба розкислити 25 г кислот. Для цього потрібно 12,5 г їдкового 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 їдкового 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.

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, збереженість 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 ґрунту, 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% 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 ворущінням скошеної трави в покосах. Перше ворущіння слід провести через 1,5-2 год. після скошування. При високих урожаях траву бажано ворущити двічі. У дощову погоду перше ворущіння 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 1м³ сировини не досягне маси 440-500 кг. За недостатнього ущільнення маса нагрівається вище від 37°C 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 37⁰С. 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 неklasний (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 ґрунту 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 (рН 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 (рН 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

Запліснявіння 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. Запліснявілий 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 (м³) траншеї чи башти на масу 1 м³(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 м³ 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 м³ 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

$$O=0,25B \cdot (D_1+D_2) \cdot (Ш_1+Ш_2)$$

де O – об'єм силосу, м³; D₁ – довжина траншеї (бурта) знизу, м; D₂ – довжина траншеї (бурта) на рівні поверхні силосу, м; Ш₁ – ширина траншеї (бурта) по низу, м; Ш – ширина траншеї (бурта) на рівні силосу, м; B – висота траншеї, м. Об'єм силосу і сінажу в баштах, напівбаштах, круглих ямах обчислюють за формулами

$$O = D^2/2 \cdot 3,14 \cdot B$$

де D - діаметр, м; B - 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

продовження табл. 11

1	2	3	4	5
Соняшниковий	750	700	750	650
Злакових трав: подрібнена маса	575	500	575	450
	не подрібнена маса	550	425	500
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% понад 50%	400	550	420-450
	420	580	450-480
Бобові трави і сумішки із злаковими: вологість до 50%; більше 50%	420	550	480-530
	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. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
3. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
4. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
5. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Г. А. Богданов, А. И. Зверев, Л. С. Прокопенко, О. Е. Привало. – К. : Урожай, 1984. – 248 с.

ЛЕКЦІЯ 3

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 вітамін 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 кишечника (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, соломною, половиною 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 ґрунту (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 ґрунтом; *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°C.

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, пророслі (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 ґрунтах 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 ґрунтах, 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.

Література

1. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
2. Кормление сельскохозяйственных животных : уч. пособие. / [В. К. Пестис, Н. А. Шарейко, Н. А. Яцко и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – С. 134–265.
3. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
4. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
5. Прокопенко Л.С. Экспрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.
6. Чашкин А. М. Производственная оценка качества кормов / А. М. Чашкин. – К. : Урожай, 1988. – 240с.

ЛЕКЦІЯ 4

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, кишечника, 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_2O . 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 ворущіння 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.

Ворущіння 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 ґрунту.

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 вентиляванням 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. Скиртають 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 вентиляванням 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°C 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 ґрунту або пороху, всього до 3%. Кліщів немає
3	Дуже вицвілий, сірий	Зігрітого сіна, не властивий нормальному	Грубих стебел до 10%	Листя від 15 до 35%	Дуже забруднене, пліснявий порох, одиничні живі або мертві кліщі. Всього домішок до 5%
4	Побурилий	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 покосах 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 ґрунту. 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 $\pm 0,1$ 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 переважаної фракції.

Крім показників органолептичної оцінки, стандартом ДСТУ 4674:2006 передбачено визначення в лабораторії таких показників, як вміст сухої речовини, сирого протеїну, сирого 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 цілості 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 ранні фази	Не пізніше початку цвітіння	Цвітіння та дозрівання
Облистяність	Висока (питома маса листа понад 50%)	Середня (питома маса листа понад 40%)	Низька (питома маса листа понад 30%)
Структура	Дуже м'яка та гнучка	М'яка	Злегка жорстка, жорстка, ламка
Вміст у 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 згодують 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 згодувати тваринам без відповідної підготовки. Перед згодовуванням його обов'язково треба перетрусити, видалити шкідливі й отруйні рослини. Згодують 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 молоді 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, недозріле 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 половини 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 солону 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 запарованість і вологість до 16%. Таку солону 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 солоні можуть бути домішки бур'янів або інших злакових рослин.

Доброякісну вівсяну, ячмінну та просяну солону 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) – солону 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 м³ 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 комбикормів, кормових сумішей або згодують 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°C, конюшини – 650-700, різнотрав'я – 500-700, однорічних трав – 500-700°C. У разі відхилення рівня вологості сировини на 10% температура теплоносія на вході у барабан змінюється на 100°C. Для товстостеблових рослин з підвищеною вологістю температура підвищується на 150-200°C, але не більше, ніж до 900°C.

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/м³), тому в 3,0-3,5 рази 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 вирощуванні і відгодівлі. Добре поїдають січку й вівці.

Суха трав'яна січка має відносно невелику об'ємну масу (120 кг/м³), 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)

Таблиця 17

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 сирової 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 металомангнітних домішок:	Не допускаються		
частинок розміром більше 2 мм із гострими краями, мг			
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, сирової 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 цвілью, 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. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
3. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатулін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
4. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатулін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
5. Прокопенко Л. С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.
6. Сеньков А. Н. Технология приготовления, хранения и оценка качества кормов / А. Н. Сеньков, И. И. Сирик. – К. : Выща школа, 1990. – 168 с.
7. Справочник по качеству кормов / В. И. Гноевой ; под. ред. А. А. Омеляненко. – К. : Урожай, 1985. – 192 с.

ЛЕКЦІЯ 5

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 – зерносковищах. 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 - +20⁰С) 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 сковищах з кожних 20 м² площі щупом беруть по 0,4 кг 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 допуск.	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 зберігалось 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 гіркового 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, згодувувати слід обережно.

Запах зерна приємний, свіжий. За тривалого зберігання воно набуває комірнього 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°C) відсів підігривають 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 I ступеня – 20 кліщів у 1 кг зерна, II – більше 20 кліщів і III – 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 довгоносом, хлібним точильником, борошняним

хрущаком, рудим борошноїдом, комірною міллю тощо. Під час підрахунку шкідників виділяють живі екземпляри, крім комірною 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 згодують високопродуктивним, хворим тваринам, молодняку всіх видів. Підозріле зерно згодують 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 згодуюють 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 зволоження, 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 60⁰С, 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 згодуювання 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.

Екструдювання – процес механічного деформування та руйнування продукту ударним розрідженням, викликаний періодичною дією на нього теплоти й тиску (в екструдерах ПЕК–125 x 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 екструдювання. У зоні завантаження ніяких змін у стані продукту не спостерігається. Високоеластичного стану продукт набуває в зоні стиснення. Тут відбувається часткове руйнування клітинної архітекtonіки 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. Акумуляована 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, якщо 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 віціанін, 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 Ca^{++} , Mn^{++} , Zn^{++} і викликають ушкодження ворсинок слизової оболонки тонкої кишки, чим порушують умови нормального травлення і збільшують можливість проникнення токсинів через захисний бар'єр кишечника);

- **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);

- **антивітамінні вітамінів А, D, Е, В₆** (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, обуглених згодують 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. Баканов В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; пер. с немецкого ; под ред. Ибатуллина И. И., Проваторова Г. В. – Винница : Нова книга, 2003. – С. 278–309.
3. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
4. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
5. Проваторов Г. В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : Університетська книга, 2004 – 510 с.
6. Прокопенко Л. С. Експрес-методи визначення якості кормів / Л. С. Прокопенко, Г. В. Танцуров, Х. Ф. Юрченко. – К. : Урожай, 1987. – 156 с.
7. Справочник по качеству кормов / В. И. Гноевой ; под. ред. А. А. Омеляненко. – К. : Урожай, 1985. – 192 с.
8. Технологія кормів і кормових добавок : курс лекцій / В. Т. Цуканов, І. А. Галушко, О. О. Кравченко, Ю. Ф. Дехтяр. – Миколаїв : МДАУ, 2010. – 85 с.
9. Чашкин А. М. Производственная оценка качества кормов / А. М. Чашкин. – К. : Урожай, 1988. – 240 с.

ЛЕКЦІЯ 6

Зберігання та контроль якості відходів технічних виробництв. Використання харчових відходів

План:

1. Відходи борошномельного виробництва.
2. Залишки олієекстракційного виробництва.
3. Залишки бурякоцукрового та крохмального виробництва.
4. Залишки бродильних виробництв.
5. Використання харчових відходів

1. Відходи борошномельного виробництва.

Найпоширенішим залишком борошномельної промисловості є висівки. Всі висівки, крім вівсяних, містять більше протеїну, жиру, клітковини і мінеральних елементів, ніж вихідне зерно. Особливо багаті вони на фосфор, комплекс вітамінів групи В та клітковину, хоча й менш поживні порівняно з вихідним зерном. Найбільшою мірою висівки придатні на корм для коней, молодняку дійних і сухостійних корів. Такий корм високогіроскопічний і погано зберігається, особливо за підвищеної вологості.

Борошняний пил являє собою суміш борошна і висівок. Склад його не постійний і залежить від сторонніх домішок, особливо ґрунту. Найбільш цінний білий борошняний пил (містить близько 0,9 к. од. у 1 кг), малоцінний – сірий – відповідно 5-10% домішок та 0,6 к.од. (використовується комбікормовою промисловістю), а чорний – непридатний до згодовування (містить до 50% ґрунту, поживність 0,2-0,4 к. од.).

Середню пробу борошнистих кормів відбирають із різних місць, ретельно перемішують і методом квадрата ділять доти, поки у двох протилежних трикутниках не залишається 400-500 г для лабораторного аналізу. Якщо дослідження проводять на ураження комірними шкідниками, то відбирають пробу не менше 1,5 кг.

Якість борошнистих кормів визначають за кольором, запахом, смаком, чистотою, вологістю і наявністю комірних шкідників.

Колір борошнистих кормів залежить від їх виду: пшеничних висівок – червоно-жовтий з сіруватим відтінком, житніх – сірий з коричнюватим чи жовтуватим відтінком. Колір борошняного пилу білий або сірий з відтінком темного, залежно від вмісту ґрунту.

Кормове борошно має білий колір з жовтуватим або сіруватим відтінком.

У доброякісних борошнистих кормах *запах* не відчувається. В разі ураження їх грибами, плісенню, кліщами з'являється прілий чи медовий запах. Щоб встановити його, корм беруть у руку, зігрівають диханням і визначають запах або переносять наважку у склянку, заливають гарячою водою (60° С), накривають склом, залишають на 2-3 хв., після чого воду зливають і встановлюють запах.

Смак борошнистих кормів прісний. Кислого смаку вони набувають у разі збродження цукрів до органічних кислот, гіркого – окиснення ненасичених жирних кислот до альдегідів, кетонів і оксикислот, які надають запаху зіпсованої олії.

Вологість борошнистих кормів за стандартом не повинна перевищувати 15% і вони мають зберігатися у сухих приміщеннях.

Визначають вологість у господарських умовах приблизно, стискаючи у руці зразок:

- сухий корм під час стискання у кулак і розтулювання пальців – розсипається (15%);
- середньої сухості – під час стискання у руці утворюється грудка, яка розсипається за дотику пальців (16-17%);
- вологий – утворена грудка не розсипається в разі легкого дотику (18%).

Щоб виявити домішки насіння бур'янів наважку корму близько 1 г засипають у конічну колбу, приливають 5 мл суміші із 100 мг 70%-го спирту і 5 мл соляної кислоти, кип'ятять 2-3 хв., збовтують і дають відстоятися. Якщо корм не має домішок – рідина чиста, за наявності ріжків – червона, куколю чи пажитниці – оранжева, насіння перестрічу (фіалка триколірна) – голубувато-зелена або голуба.

Ураженість комірними шкідниками визначають, просіваючи зразок борошнистого корму (1 кг) через сито №32 (розмір вічка 0,56 мм). Одержаний відсів аналізують на наявність кліщів, а залишок на ситі використовують для виявлення більших шкідників (борошняний хрущак, хлібний точильник, жучки та личинки), розглядаючи на склі, під яке кладуть чорний папір або тканину.

За стандартом зараженість борошнистих кормів кліщами не допускається.

Кислотність борошнистих кормів визначають аналогічно, як і зерна, виражають у градусах Тернера. Вважається, що при кислотності 5,5°Т корм непридатний для зберігання, 7,5 – не

витримує подальшого зберігання, а при 9,5°Т – зіпсований, його використовують з обережністю або бракують.

Чистоту відходів переробки зерна визначають за тими ж самими показниками і тими ж самими методами, що й зернових кормів. Згідно із стандартом у цих кормах піску не повинно бути більше 0,3%. Якщо мінеральних домішок у них більше зазначеного рівня, то добову даванку їх відповідно зменшують з таким розрахунком, щоб сумарна кількість мінеральних домішок з кормом не перевищувала 2 г на 1 кг концентрованих кормів.

Висновок про якість борошнистих кормів роблять на основі господарського оцінювання.

Доброякісний корм має колір, властивий цьому виду, без стороннього запаху, смак прісний, мінеральних домішок не більше 0,8%, сажки і ріжків – не більше 0,06%, куколю – не більше 0,25%, не уражений комірними шкідниками.

Підозрілий – має не властивий цьому корму колір, слабкий затхлий, пліснявий, солодовий запах, смак солодкий або кислий, уражений комірними шкідниками і з підвищеною вологістю.

Непридатний до згодовування має сильний запах плісені або гнилі, кислий чи гіркий смак, сильно уражений сажкою, ріжками чи засмічений насінням куколю.

2. Залишки олієкстракційного виробництва.

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

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

У разі видалення жиру із подрібненого насіння олійних культур за допомогою жиророзчинників (гексан, бензин) одержують **шрот**, вміст жиру в якому становить 1-1,5 %. До того ж насіння не нагрівають до високої температури і біологічна цінність протеїну шротів дещо вища, ніж макухи. Оскільки при пресуванні та екстрагуванні видаляють лише жир, то знежирені залишки багатші на білок, ніж насіння. У макусі міститься в середньому 30-35%

перетравного протеїну, а соняшниковий, соєвий, бавовниковий шроти містять його близько 50%).

Найпоширенішим білковим кормом промислового виробництва є *соняшникова макуха*. У ній до 40% сирого протеїну, 6-8% жиру, 10% клітковини. В 1 кг макухи міститься, г: 13,6 – лізину, 4,7 – триптофану, 6 – метіоніну, 7 – цистину. Розчинність протеїну соняшникової макухи залежить від режиму теплової обробки в процесі добування олії і становить близько 30%.

Соняшниковий шрот одержують з облущеного й необлущеного насіння. Це більш цінний білковий корм, ніж макуха, однак поступається їй за вмістом жиру та фосфатидів. Соняшниковий шрот з облущеного насіння має такий склад, %: 40-46 – протеїну, 10-14 – клітковини, до 1 – жиру, 0,4 – кальцію, 1 – фосфору.

За амінокислотним складом протеїн шроту подібний до протеїну макухи, однак розчинність його вища, ніж у макухи, і становить 40-60% водо- і солерозчинних фракцій.

Ляні макуха і шрот містять 30-35% протеїну, понад 30% безазотистих екстрактивних речовин і менше, ніж макуха і шрот інших культур, клітковини – 8-9%. Завдяки вмісту пектинових речовин вони мають дієтичні властивості.

Бавовникові макуха і шрот за енергетичною цінністю та вмістом поживних речовин подібні до соняшникових. Бавовниковий шрот з облущеного зерна містить, %: 45 – протеїну, 10 – клітковини, 1 – жиру, 0,3 – кальцію, 0,7 – фосфору. Недоліком його є вміст отруйної речовини – госиполу.

Соєвий шрот особливо багатий на протеїн (45%), який відрізняється високою біологічною цінністю. В 1 кг шроту міститься, г: 27,8 – лізину, 5,7 – метіоніну, 6,2 – цистину та 6,2 – триптофану.

Значного поширення набули *ріпакові макуха і шрот*, яким властиві високий вміст протеїну (50% і більше) та задовільне співвідношення амінокислот. Ріпаковий шрот містить лізину менше, ніж соєвий та бавовниковий, але більше, ніж ляний та соняшниковий. Він також багатий на кальцій, фосфор, магній, сірку, цинк, марганець та вітаміни групи В. Однак його істотною вадою є вміст великої кількості токсичних сполук: глюкозинолатів та їхніх похідних – аглюконів, які надають корму гіркуватого смаку і можуть бути причиною отруєння тварин.

Макуха і шрот дуже гігроскопічні. Тому при підвищенні вологості повітря тригліцериди жирних кислот у них розщеплюються

на гліцерин і жирні кислоти. Останні сприяють розмноженню бактерій та розвитку плісняви, про що свідчить поява неприємного запаху.

Кожний вид макухи чи шроту характеризується певною енергетичною цінністю, біологічною цінністю протеїну, вмістом шкідливих, а іноді й токсичних речовин. Тому перед згодовуванням обов'язково проводять їх виробничу оцінку, а іноді й спеціальні дослідження, щоб правильно оцінити кормові характеристики та визначити способи їх раціонального використання.

Пробу макухи беруть із різних місць партії масою не більше 80 т, усього 16 плиток. З них відбирають чотири, які характеризують партію макухи. Після подрібнення та старанного перемішування квартуванням відбирають середню пробу – 600-800 г, яку разом з паспортом направляють до лабораторії. Пробу шротів беруть так же само, як і зерна та борошнистих кормів.

Вимоги стандартів до якості макухи і шротів наведені в таблиці 21.

Таблиця 21

Показники якості макухи і шротів, %, не більше

Корм	Вологість	Сирий протеїн в абсолютно сухій речовині	Жир і екстрактні речовини в абсолютно сухій речовині	Зола нерозчинна 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

Оцінювання якості макухи і шроту проводять за **кольором**: лляні – від сірого до світло-коричневого, соняшникові – сірий, кукурудзяні – сіро-коричневий, ріпакові – зелено-жовтий з домішкою бурих часток насінневої оболонки, суріпиці – темно-сірий.

Вид макухи чи шроту встановлюють за кольором органолептично або хімічними методами. При визначенні виду хімічним способом беруть 1 г подрібненої макухи або шроту, висипають у пробірку і заливають 5 мл суміші з 20 мл 96⁰-го етилового спирту та 1 мл соляної кислоти (масова частка 1,19) або такою ж самою кількістю суміші із 100 мл 96⁰-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.

Запах і смак. Макуха і шрот різних видів мають специфічний запах і смак. Затхлий або плісневий запах свідчить про недоброякісну сировину або незадовільні умови зберігання у сирих непровітрюваних приміщеннях. Гіркомого смаку макуха і шрот набувають під час розпаду жирів.

Для орієнтовного визначення якості макухи невелику її кількість поміщають у склянку, змочують водою, закривають склом і ставлять у термостат за температури 35-40⁰С на добу, після чого встановлюють запах. Доброякісна макуха має властивий їй запах, який лише підсилюється, а зіпсована – неприємний.

Наявність сторонніх домішок виявляють на зломі макухи за допомогою лупи (пісок, шматочки металу, скла, дерева та тканин).

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

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

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

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

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

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

Макуха і шрот із насіння ріпаку, гірчиці та інших капустяних містять глюкозиди (глюконапін, синалбін, ерукову кислоту та ін.), які під час розмочування макухи теплою водою розщеплюються ферментом тирозином і утворюють отруйні продукти (для інактивації потрібна теплова обробка).

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

На основі господарського оцінювання визначають якість макухи або шроту:

- **доброякісні** – мають бути свіжими, без сторонніх кольору та запаху, домішок іншого насіння олійних та бур'янів, а також одержані з неперезареного насіння;

- **підозрілі** – містять домішки металу, мінеральних речовин, мають затхлий, гірчичний запах, гіркуватий смак, незначно уражені плісенню;

- **непридатні для згодовування** – з ознаками гнилі, досить уражені плісенню, з гірким смаком.

Доброякісні макуху і шрот згодовують у сухому вигляді або змоченими в суміші з іншими концентрованими кормами в кількостях, необхідних для збалансування раціонів за протеїном та

амінокислотами. Змочують їх незадовго до згодовування, оскільки вони швидко закисають і можуть викликати розлад роботи системи травлення у тварин. Підозрілі макуху і шрот згодовують у менших кількостях і, по можливості, з попередньою термічною обробкою. Недоброякісні макуху і шрот використовують на кормові цілі лише після спеціальної підготовки або бракують як непридатні до згодовування.

3. Залишки бурякоцукрового та крохмального виробництва.

Свіжий жом – це водянистий корм, який за енергетичною цінністю дещо поступається перед коренеплодами – 0,08 к.од./кг. Через високий вміст води до 93% свіжий жом швидко псується, тому його силосують або висушують.

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

У **сухому жомі** близько 13% води. За енергетичною цінністю він наближається до концкормів – 0,84 к.од./кг, проте бідний на перетравний протеїн – 3,8% і фосфор – 0,12%. Використовують його як компонент комбікормів або у невеликій кількості в суміші з концентрованими кормами.

Меляса – вуглеводистий корм з вмістом близько 50% цукру. Вона багата на зольні елементи, особливо солі калію й натрію. Перед згодовуванням її розбавляють теплою водою (з розрахунку 3-4 частини води на одну частину меляси). Розчином поливають грубий корм і добре його перемішують. Використовують мелясу і у виробництві комбікормів.

Залишки крохмального виробництва. Крохмаль виробляють переважно з картоплі, рідше – із зерна кукурудзи і дуже рідко – пшениці. Залишком крохмального виробництва є **м'язга**. Це водянистий вуглеводистий корм (містить до 80% води), який погано зберігається. Згодовують його відразу після одержання або силосують чи висушують. Енергетична цінність м'язги невисока – 11 к. од./ 100 кг (0,1 к.од.), протеїн у ній майже відсутній. У 100 кг сухої м'язги 96 к.од. Згодовують її тваринам у суміші з кормами, багатими на протеїн (зернобобові, макуха, шрот тощо).

4. Залишки бродильних виробництв.

Барда – залишок виробництва спирту із зерна, картоплі, патоки. Це водянистий корм – води до 95%. У сухій речовині барди містяться клітковина, протеїн, зольні елементи та незначна кількість

незбродженого крохмалю. Близько четвертої частини сухої речовини хлібної барди становить сирий протеїн. За енергетичною цінністю хлібна барда удвічі перевищує картопляну, відносно багата на вітаміни групи В.

Згодовують барду переважно великій рогатій худобі на відгодівлі. Дають її тваринам у вигляді теплої пійли, здобрюють нею грубі корми, в основному переважно соломі. Барду також силосують, висушують. Суха барда – цінний концентрований корм.

Солодові проростки утворюються під час пророщування зерна ячменю для виготовлення солоду у виробництві пива. За вмістом протеїну вони переважають зерно ячменю, але поступаються перед ним за енергетичною цінністю. Солодові проростки добре поїдаються тваринами усіх видів. Дійним коровам їх дають 1-2 кг на добу, молодняку великої рогатої худоби і свиням - до 0,5 кг (із розрахунку на одну голову).

Пивна дробина містить до 80% води. Суха речовина її складається з плодових і зернових оболонок та нерозчинених часток зерна. Свіжу дробину згодовують великій рогатій худобі, вівцям і свиням. Для зберігання її силосують або висушують. Суха пивна дробина – цінний концентрований корм.

Пивні дріжджі є цінним кормом для свиней, птиці та молодняку тварин усіх видів, оскільки вони багаті на повноцінний протеїн і вітаміни групи В.

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

5. Використання харчових відходів

Харчові відходи – це кухонні залишки з суспільних їдалень і від індивідуального сектора живлення. У них міститься велика кількість поживних речовин, які з успіхом можуть бути використані при годівлі тварин, особливо свиней. У суспільних їдальнях на одну

людину отримують приблизно 100 г харчових відходів. Розрахунки показують, що за рік в середньому по країні можна збирати до 5 млн. тонн харчових відходів і на них додатково отримувати приблизно 200 тис. тонн свинини.

Склад відходів залежить від роду харчових продуктів, порядку збору відходів (роздільно по сортах або змішано), нарешті від способу обробки. Харчові відходи – в основному водянисті корми, в сухій речовині їх переважають вуглеводи. Води в них від 65 до 85 %. Поживність їх варіює залежно від змісту води. В середньому в 1 кг сухої речовини міститься 1,1 к.од., на яку доводиться 5 кг відходів. Ця кількість відходів містить від 40 до 60 г перетравного протеїну. Свіжі харчові відходи можна згодовувати свиням без підготовки, а сирі (очищення овочів, картоплі) і всі збірні обов'язково потрібно проварювати перед згодовуванням твариною. Згодовувати їх краще з іншими кормами, багатими протеїном, мінеральними речовинами, вітамінами.

Чинниками, що ускладнюють застосування харчових відходів, є, по-перше, можливість розповсюдження через них інфекційних захворювань і, по-друге, спричинення шкоди тваринам в результаті неакуратного збору відходів (із-за попадання битого скла, металевих домішок), унаслідок псування при поганому зберіганні харчових відходів і надлишку в них куховарської солі. Тому при використанні їх в корм тваринам повинен забезпечуватися належний ветеринарний контроль за збором, зберіганням, підготовкою і згодовуванням.

Література

1. Баканов В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
3. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
4. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
5. Чашкин А. М. Производственная оценка качества кормов / А. М. Чашкин. – К. : Урожай, 1988. – 240 с.

ЛЕКЦІЯ 7

Зберігання та контроль якості кормів тваринного походження

План:

1. Особливості зберігання і використання кормів тваринного походження. Вимоги до їх якості.
2. Відходи м'ясо- , птахо- комбінатів та рибної промисловості.
3. Молоко і відходи його переробки.

1. Особливості зберігання і використання кормів тваринного походження. Вимоги до їх якості.

До кормів тваринного походження відносять м'ясо-кісткове, м'ясне, кров'яне, рибне борошно, побічні продукти птахівництва – пір'яне борошно та борошно з відходів інкубації, молоко та побічні продукти його переробки. З інших кормів тваринного походження використовують рибний сік, лялечки шовковичного шовкопряда, тушки звірів після зняття шкурки, туші загиблих чи примусово забитих тварин (з дозволу ветнагляду), свіжі нехарчові м'ясні продукти і нехарчову рибу.

Корми тваринного походження багаті на повноцінний протеїн і мінеральні речовини, особливо кальцій і фосфор, а також на вітаміни групи В, у тому числі й В₁₂. Деякі з них містять велику кількість жиру (шквара, лялечки шовкопряда). Поживні речовини цих кормів добре перетравлюються, але всі вони погано зберігаються. Висушені, перемелені на борошно ці корми повинні зберігатися у чистих, сухих приміщеннях за низької температури.

Молочні корми (незбиране і збиране молоко, маслянка, сироватка) швидко псуються, а тому їх використовують свіжим, готують кисломолочні продукти – ацидофілін, кисле молоко, м'який сир або висушують. Для більш тривалого зберігання молока і відвійок рекомендується використовувати консервант – соляну кислоту. Вона сприяє швидкому зквашуванню молока і отриманню високоякісного кисломолочного продукту.

Для визначення якості кормового борошна тваринного походження оглядають партію мішків. Звертають увагу на його однорідність, маркування. Потім відбирають середню пробу щупом (зверху, з середини і дна не менше як з 10% мішків). У лабораторних умовах визначають *вологість, вміст протеїну, жиру, золи*. За

господарської оцінки звертають увагу на *колір, запах, тонину помелу, наявність домішок*. Борошно повинно бути сухим, розсипчастим, без грудок і плісені. 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 борошна не повинен бути затхлим, гнильним, пліснявим. За непевності у визначенні запаху пробу поміщають у стакан, заливають гарячою водою, помішуючи до стану густої каші, закривають і залишають на 30 хв. Недоброякісне борошно має гнильний запах.

Вологість кормового борошна установлюють лабораторним методом, у господарських умовах – органолептично. При стисканні у руці борошно вищого сорту легко розсипається, нижчого – не розсипається або пилить.

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

Металомагнітні домішки виявляють за допомогою магніту. 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.

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

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

де *a* – маса тигля після прожарювання з нерозчинним залишком золи, г;

b – маса пустого тигля, г;

c – наважка досліджуваного корму, г.

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. 22)

Таблиця 22

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: металомагнітних у вигляді часток розміром до 2 мм (мг на 1 кг борошна), не більше	150	200	200	200	200	200	200
мінеральних, нерозчинних у соляній кислоті, %, не більше	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0
Масова частка, %:							
- 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.

2. Відходи м'ясо- , птахо- комбінатів та рибної промисловості

Кров'яне борошно виробляють на м'ясокомбінатах з крові, фібрину та кісткового борошна (додають не більше 5%). Склад і поживність продукту залежать від технології його приготування. Існують два способи приготування кров'яного борошна: *високо-* і *низькотемпературний*. За першим способом кров'яне борошно готують коагулюванням крові перегрітою парою з наступним пресуванням, висушуванням і розмелюванням. Вироблене за цим способом кров'яне борошно не розчиняється у воді. Другим способом кров висушують у вакуум-випарних установках при температурі 55°C. Таке кров'яне борошно добре розчиняється у воді.

За кормовими якостями кров'яне борошно, висушене при низьких температурах, значно краще за одержане при високотемпературній обробці.

У кров'яному борошні доброї якості міститься до 9% води, 3% - жиру, 6 – золи і не менше 80% протеїну.

Енергетична цінність 1 кг кров'яного борошна становить 14 МДж обмінної енергії. Воно містить 67% перетравного протеїну, 0,45 – кальцію і 0,31% фосфору. Протеїн кров'яного борошна порівняно з протеїном інших кормів тваринного походження значно багатший на лізин, цистин, гістидин і дещо бідніший на ізолейцин.

М'ясне борошно виробляють з висушеного і розмеленого екстрагованого м'яса. Це високопротеїновий корм, 1 кг якого має 16,5 МДж обмінної енергії, 427 г перетравного протеїну, 72,5 г кальцію і 38,5 г фосфору.

М'ясо-кісткове борошно виробляють з внутрішніх органів, відходів м'яса, ембріонів та з цілих туш, непридатних для харчових цілей. В 1 кг такого борошна міститься 9-10% води, 12-39 – золи, 30-50 – протеїну і 13-20% жиру. Перетравність поживних речовин і біологічна цінність протеїну його значно нижчі, ніж м'ясного. Це обумовлено дією більш високих температур при обробці сировини, а також вищим вмістом малоцінної в кормовому відношенні сполучної тканини.

Кісткове борошно виготовляють шляхом переробки кісток тварин. Колір його білий із сіруватим відтінком. Запах специфічний, ледь відчутний, (сторонній, гнильний не допускається).

У кістковому борошні міститься не менше 40% оксиду кальцію (CaO) і не менше 30% фосфорного ангідриду (P₂O₅). Доброякісне кісткове борошно згодують тваринам усіх видів для збалансування раціону за кальцієм і фосфором. Борошно, яке не відповідає вимогам доброякісного, може бути використане як мінеральна добавка лише після термічної його обробки.

Пір'яне борошно виробляють із пір'я способом гідролізу у спеціальних котлах при температурі 130⁰С і тиску 196,9 кПа. Воно містить 84% протеїну, багато сірковмісних амінокислот – метіоніну і цистину. За вмістом інших незамінних амінокислот поступається м'ясо-кістковому та рибному борошну.

М'ясопір'яне борошно готують з пір'я, відходів забою та інкубації, тушок загиблої і вибракуваної птиці. Містить до 63% протеїну. Використовують у раціонах птиці так же само, як і м'ясо-кісткове.

Рибне борошно – один з кращих протеїнових кормів, якщо має низький вміст жиру, кухонної солі та фосфорнокислого кальцію. При високому вмісті жиру в процесі зберігання втрачає якість через окислення жиру, набуваючи гіркуватого смаку. Згодуювання тваринам такого борошна може викликати у них захворювання органів травлення.

Залежно від вмісту жиру в сировині рибне борошно готують різними способами. При вмісті жиру до 2% висушують і розмелюють до стану борошна, до 5% – підсушують, екстрагують, висушують повністю і розмелюють. Якщо сировина містить понад 5% жиру, рибне борошно готують пресуванням.

Енергетична цінність 1 кг рибного борошна коливається у межах 10-14 МДж обмінної енергії. В 1 кг його міститься 535 г перетравного протеїну, 67 – кальцію, 57 г – фосфору.

За амінокислотним складом рибне борошно поступається лише кров'яному. Протеїн його багатий на лізин, метіонін, цистин, містить достатню кількість триптофану та інших незамінних амінокислот.

Органолептично рибне борошно оцінюють за зовнішнім виглядом, запахом та крупністю помелу.

За зовнішнім виглядом розсипне рибне борошно не повинне мати грудок і цвілі, допускається дрібноволокнистість. Гранульоване

борошно повинно мати гранули діаметром не більше 20 мм, завдовжки до 30 мм. Їхнє руйнування допускається, але не більше 35% маси борошна.

Запах рибного борошна специфічний, характерний рибний (сторонній не допускається).

Крупність помелу. Розсипне борошно повинно повністю просіюватись крізь сито з отворами діаметром 5 мм, а на ситі з отворами діаметром 3 мм допускається залишок часток не більше 5%.

Строк зберігання стабілізованого антиокислювачем рибного борошна – один рік після виготовлення. Зберігають його в добре обладнаних сухих приміщеннях.

Іноді рибне борошно виготовляють із солоної риби. Свині і птиця особливо чутливі до надлишку в кормах кухонної солі. Тому її вміст потрібно контролювати. У рибному борошні її може бути не більше 5%.

Оскільки доброякісне рибне борошно має високий вміст повноцінного білка, кальцію, фосфору та вітамінів групи В, його використовують переважно як білкову добавку до раціонів свиней і птиці в кількості відповідно 3-5% і 10-15% енергетичної поживності раціонів. Для того, щоб м'ясо від тварин, яким згодовували рибне борошно, не мало небажаного рибного запаху і смаку, його слід виключати з раціонів свиней після досягнення ними маси 50-60 кг, молодняку м'ясних порід птиці за 10-12 днів до забою, а в разі потреби замінити м'ясним, кров'яним або м'ясокістковим борошном.

3. Молоко і відходи його переробки.

Незбиране молоко – основний корм для новонароджених тварин, оскільки містить необхідні поживні речовини в доступній для засвоєння організмом формі.

Протягом перших 5-7 днів лактації самок молочна залоза виробляє *молозиво* – продукт з високою концентрацією поживних речовин, особливо білка, мінеральних речовин, вітамінів та специфічних речовин (іmunні тіла), що забезпечують нормальний розвиток новонародженого та його захист від негативного впливу навколишнього середовища.

У молоці корів міститься 10-17% сухої речовини, в тому числі 2-6% жиру, 2-6 – білка, 3-6 – молочного цукру, 0,4-1% – мінеральних речовин. Білки молока представлені казеїном (близько 85%), альбумінами (до 15%) та глобулінами (дуже мало). Енергетична

цінність 1 кг коров'ячого молока у середньому становить 0,3 к.од., 2,88 МДж обмінної енергії.

Жир у молоці знаходиться в дисперсному стані, що забезпечує його високу перетравність та засвоюваність. Молочний цукор (лактоза) легко піддається молочнокислому бродінню з утворенням молочної кислоти, яка викликає сквашування молока.

При повноцінній годівлі і благоприємних умовах утримання корови дають молоко, багате на вітаміни А, D та групи В.

Якість молока значною мірою залежить від гігієнічних умов, в яких його видоюють. Молодняку можна випоювати тільки свіжовидоєне й чисте молоко.

Визначають якість молока органолептично та за допомогою спеціальних досліджень. При органолептичній оцінці звертають увагу на консистенцію, колір, запах і смак молока, а під час спеціальних досліджень визначають його кислотність, густину, вміст у ньому жиру та сухого знежиреного залишку.

Консистенція молока може бути слизистою (тягучою), сирнистою, водянистою. Молоко різної консистенції, крім водянистої, перебуває в стадії істотних змін, тому використовувати його для годівлі тварин можна лише після кип'ятіння. При високій температурі гинуть мікроорганізми, молоко стає безпечним для тварин, проте водночас знижується його біологічна цінність (руйнуються вітаміни, знижується повноцінність білка тощо).

Колір молока, крім властивого йому білого, може бути червоним, рожевим, синім, голубим, жовтим. Відхилення в забарвленні молока свідчить про його недоброякісність.

Запах доброякісного молока приємний, але при зберіганні його разом з пахучими продуктами воно може набути специфічного запаху. Стороннього запаху набуває і молоко корів, які поїдають пахучі рослини, а також видоєне після пологів чи травм молочної залози.

Для годівлі тварин без спеціальної обробки використовують лише молоко приємного запаху або із специфічними запахами кормів (капустяний, полинний, часниковий, силосний та ін.). В інших випадках згодують молоко лише після кип'ятіння, оскільки ці запахи можуть свідчити про розвиток мікроорганізмів у молоці або про те, що воно одержане від хворих корів.

Для молодняку тварин небезпечним вважається молоко, специфічний запах якого зумовлений розвитком токсичної

мікрофлори або одержане від корів, хворих на мастит. Його можна давати молодняку лише після кип'ятіння.

Смак молока також залежить від ряду причин (якість кормів, захворювання вим'я тощо).

Незбиране і збиране молоко у годівлі молодняку використовують тільки свіжим. Свіжість молока визначають за кислотністю у градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$). Кислотність виражається кількістю мілілітрів 0,1н лугу, використаного на титрування 100 мл молока із застосуванням індикатора фенолфталеїну.

Для аналізу в конічну колбу вливають 10 мл молока, додають 20 мл дистильованої води, 2-3 краплі фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином їдкого натрію або калію до слабо-рожевого кольору, що не зникає протягом хвилини. Кількість мілілітрів лугу, витраченого на титрування, множать на 10, щоб перерахувати витрачений луг на 100 мл молока.

Свіжоздоєне молоко має кислотність 16-20 $^{\circ}\text{T}$, за 24-26 $^{\circ}\text{T}$ молоко слабокисле. Молоко з підвищеною кислотністю (23 $^{\circ}\text{T}$ і вище), яка зумовлена розвитком різних мікроорганізмів, у тому числі й патогенних, не слід згодовувати тваринам без спеціальної підготовки. Знезаражують його кип'ятінням. Щоправда, при нагріванні молоко з підвищеною кислотністю може зсідатися, тому перед згодовуванням для рівномірного розподілу сирної маси в сироватці його слід добре розмішати і згодовувати молодняку тварин старшого віку (телятам, поросяттям) до половини даванки, передбаченої зоотехнічними нормами.

Збиране молоко (відвійки) одержують після сепарування молока. Його склад залежить від хімічного складу незбираного молока і ступеня знежирювання. У збираному молоці залишається 0,1-0,2% жиру. Енергетична цінність 1 кг збираного молока становить 0,2 к.од., містить 31 г перетравного протеїну, 1,2 кальцію, 1 г фосфору та 1 мг каротину.

Доброякісність збираного молока визначають за тими ж самими показниками і тими ж самими методами, що й незбираного.

Свіже збиране молоко краще згодовувати молодняку, виготовивши з нього кисляк, ацидофілін. Ці продукти є джерелами вітаміну В₂ (рибофлавіну). У 100 мл їх міститься близько 11 мг рибофлавіну

Молоко, призначене для приготування ацидофіліну, пастеризують, охолоджують до 38 $^{\circ}\text{C}$, розливають у місткості, вносять закваску (10% маси молока) і витримують у теплому місці (37 $^{\circ}\text{C}$)

протягом 8-12 год., помішуючи через кожну годину. За цей період молоко сквашується, його ставлять у прохолодне місце, і через 4-5 год після зсідання верхній шар (5-6 см) можна використати для заквашування наступної партії молока. Ацидофільне молоко дають молодняку з перших днів життя по 10 мл на 1 кг маси теляти 2-3 рази на добу перед напуванням молоком.

На молокозаводах збиране молоко висушують. **Сухе збиране молоко** – це порошок жовтуватого-білого кольору, який містить 30-33% білка. Енергетична цінність 1 кг такого продукту становить 1,94 к.од. і містить 33,1% перетравного протеїну, 1,2 – кальцію, 1,0 – фосфору. Доброякісність сухого збираного молока визначають за кольором, запахом, чистотою, вологістю та ступенем помелу.

Використовують сухе збиране молоко при вирощуванні телят, поросят і птиці. Згодовують його сухим у складі суміші концентрованих кормів (комбікормів) або розведеним у воді (на одну частину молока 10 частин води температурою близько 60°C). Згодовують тваринам розбавлене збиране молоко $t = 37-38^{\circ}\text{C}$.

Сколотини (маслянка) – відходи виробництва вершкового масла. При дотриманні технології виготовлення масла з кислих вершків у сколотинах залишається близько 0,4-0,6% жиру, із солодких – 0,6-0,8%. Кілограм свіжих сколотин має 0,17 к.од., 38 г перетравного протеїну, 1,8 – кальцію, 1 г фосфору і 1 мг каротину. Кислотність сколотин із свіжих вершків невисока (22-23°Т), тому при поступовому привчанні телятам старшого віку їх можна давати замість збираного молока. Сколотини з високою кислотністю слід кип'ятити і згодовувати дорослим свиням.

Сухі сколотини виготовляють так само, як і сухе збиране молоко. Це білий пухкий порошок з кислуватим запахом. Кілограм його має 2,01 к.од. і містить 367 г перетравного протеїну, 13,6 г кальцію і 7,4 г фосфору. Згодовують сухі сколотини тваринам у складі сумішей концентрованих кормів.

Молочна сироватка – побічний продукт виробництва сиру. Вона значно поступається за поживністю збираному молоку. Енергетична цінність 1 кг свіжої молочної сироватки – до 0,13, кислоти – 0,08 к.од. У 1 кг сироватки в середньому міститься 9 г перетравного протеїну, 0,5 – кальцію, 0,4 г фосфору. Згодовують як свіжу, так і кислу сироватку переважно свиням на відгодівлі.

На деяких молокозаводах сироватку висушують. Енергетична цінність 1 кг **сухої сироватки** становить 1,68 к.од. У ній міститься

10,2% перетравного протеїну, 0,6 – кальцію, 0,5% фосфору. Її у складі сумішей концентрованих кормів дають молодняку сільськогосподарських тварин або використовують для виготовлення замінників знежиреного молока.

Література

1. Баканов В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Ю. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
3. Заготовка, хранение и использование кормов / [Г. Т. Клиценко, Н. М. Карпусь, А. В. Малиенко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 336 с.
4. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
5. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
6. Чашкин А. М. Производственная оценка качества кормов / А. М. Чашкин. – К. : Урожай, 1988. – 240 с.

ЛЕКЦІЯ 8

Комбікорми. Вимоги до якості комбікормів. Кормові добавки, їх характеристика

План:

1. Види комбікормів, особливості їх зберігання та вимоги до їх якості.
2. Зберігання та способи згодовування тваринам кормових добавок. Вимоги стандарту до якості кормових дріжджів.

1. Види комбікормів, особливості їх зберігання та вимоги до їх якості.

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

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

У межах окремого виду тварин кожному рецепту присвоюється порядковий номер. Вид комбікорму позначається літерами: ПК – повнораціонний комбікорм, К – комбікорм-концентрат, П – премікс,

БВД – білково-вітамінна добавка, БВМД – білково-вітамінно-мінеральна добавка. Комбікорми, передбачені для тварин у спецкомплексах, мають особливі індекси: КС – для свиней і КР – для великої рогатої худоби.

Номер рецепта складається з двох чисел, перше з яких означає вид і виробничу групу тварин, друге – порядковий номер рецепта у межах певної групи. Для тварин кожної групи розроблено по кілька рецептів комбікормів. У них вказано вміст окремих компонентів у відсотках, а кількість вітамінів, мікроелементів та інших мікродобавок, які додані в комбікорм, показані в грамах або міліграмах із розрахунку на 1 т чи 1 кг комбікорму.

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

Повнораціонні комбікорми збалансовані за всіма поживними речовинами залежно від групи тварин, їх випускають переважно для птиці, свиней, хутрових звірів (сухий корм), кролів і у невеликій кількості для коней.

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

БВД і БВМД містять концентровані високопротеїнові корми (макуха, шрот, дріжджі, зернобобові тощо), а також препарати вітамінів, макро- і мікроелементів та інші біостимулятори. Їх вводять до складу комбікормів, які виробляють на основі власного фуражного зерна, а також як доповнювані під час балансування раціонів із грубих, соковитих і зернових кормів безпосередньо у господарствах. Відсоток введення БВД і БВМД у зернову дерть вказують на трафареті (постачається з добавками). У свинарстві БВД додають до зернової суміші у кількості 15-20%, у скотарстві – 20-25% залежно від групи тварин і складу кормів.

Згодовувати БВД і БВМД тваринам у чистому вигляді не можна.

Премікси – це суміш біологічно активних речовин (вітамінів, мікроелементів, амінокислот, антиоксидантів, фармакологічних препаратів тощо) з наповнювачем (шрот, висівки). Їх вводять до складу комбікормів, білково-вітамінних добавок, заміників незбираного молока (ЗНМ) в кількості 1-2%. Премікси є вітамінні, мінеральні, вітамінно-мінеральні, лікувальні тощо.

Комбікорм випускають у розсипному, гранульованому і брикетованому вигляді. Розсипний комбікорм під час транспортування самосортується: важчі частинки осідають на дно і корм стає нерівноцінним за вмістом поживних речовин в окремих місцях.

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

Згідно із стандартами вимоги до комбікормів для різних видів тварин неоднакові (табл. 23, 24). Тому комбікорми слід згодовувати тільки тим тваринам, для яких вони призначені. Згодовування комбікормів без урахування їх призначення може не дати очікуваного ефекту, а в окремих випадках навіть призвести до небажаних наслідків.

Доброякісність комбікормів, як і інших сипких концентрованих кормів, визначають на місці зберігання або за оцінкою середніх проб.

Оцінюють комбікорм за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, ступенем помелу зерна, наявністю шкідливих домішок, комірних шкідників тощо.

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

Кислотність комбікорму не має бути вище 5°Т, її визначають, як і кислотність зерна.

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

Вологість комбікорму не повинна перевищувати для птиці 13%, для інших тварин - 14,5 відсотка. Її визначають у лабораторії шляхом висушування за температури 100-105° С до постійної маси (не менше 6 год), або за 130° С не менше однієї години

**Нормативні вимоги до якості комбікормів
для великої рогатої худоби**

Показник	Телята віком від 1 до 6 міс.	Молодняк віком від 6 до року	Дійні корови	Молодняк великої рогатої худоби на відгодівлі	Бугаї- плідники	Доросла велика рогата худоба на відгодівлі
Зовнішній вигляд, колір	Відповідно до набору інгредієнтів даного комбікорму					
Запах	Без ознак цвілі та гнильного запаху					
Вологість,%, не більше	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Крупність: - залишок на ситі з отворами діаметром 3 мм, % не більше	10	10	30	10	30	30
- залишок на ситі з отворами діаметром 5 мм, % не більше	не допус- кається	не допус- кається	5	не допус- кається	5	5
Вміст: - сирого протеїну,%, не менше	16	17	15	15	17	10
- сирій клітковини, %, не більше	16	10	-	10	-	-
Наявність: - металоманітних домішок – часток розміром до 2 мм в 1 кг комбікорму, мг, не більше	8	20	30	20	30	30
- у т.ч. часток розміром від 0,5 до 2 мм, мг, не більше	3	7	10	7	10	10
- металевих часток з гострими краями	не допускається					
- піску, %, не більше	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
- шкідливих домішок (за аналізом) зерна, %, не більше	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
- куколю, пагодиці, зони, ріжків	не допус- кається	0,05	0,05	0,05	не допус- кається	0,05
- гірчаку і в'язелю		0,04	0,04	0,04		0,04
Ураженість комір- ними шкідниками, екземплярів у 1 кг комбікорму, не більше	5	5	5	5	5	5

Таблиця 24

Нормативні вимоги до якості комбікормів для свиней

Показник	Відлучені поросята, віком 2-4 міс.	Ремонтний молодняк, 4-8 міс	Матки, підготовлені до парування і поросні першого періоду	Матки поросні другого періоду і підсисні	Кнури-плідники	Відгодівля свиней		
						беконна	м'ясна	до жирних кондицій
Зовнішній вигляд, колір, запах	Відповідно до набору компонентів даного комбікорму, без ознак цвілі та гнильного запаху. При додаванні до комбікормів антибіотиків допускається запах, властивий даному антибіотику.							
Вологість, %, не більше	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Крупність: - залишок на ситі з отворами діаметром 3 мм, %, не більше	5	10	12	12	12	10	10	10
- залишок на ситі з отворами діаметром 5 мм, %, не більше	не допускається							
Кормових одиниць у 100 кг комбікорму, не менше	100	85	85	85	90	95	85	85
Вміст: - протеїну, %, не менше	17	15	14,5	16	18	15	15	11
- сирової клітковини, %, не більше	7	9	10	10	9	8	9	10
Наявність: - металоманітних домішок, часток розміром до 2 мм у 1 кг комбікорму, мг, не більше	10	25	30	30	30	30	30	30
- у тому числі часток, розміром 0,5-2 мм, мг, не більше	4	10	10	10	10	10	10	10
- металевих часток з гострими краями	не допускається							
- піску, %, не більше	0,3	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
- куколю, пагодиці, зони, %, не більше	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
- ріжків	не	0,05	0,05	не	0,05	0,05	0,05	0,05
- гірчаку і в'язелю	допускається	0,04	0,04	допускається	0,04	0,04	0,04	0,04
Ураженість комірними шкідниками екземплярів в 1 кг комбікорму, не більше	5	5	5	5	5	5	5	5
Наявність цілих зерен, %, не більше	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
у тому числі дикорослих рослин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

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

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

Кількість комірних шкідників встановлюють як і в зерні та борошнистих кормах.

У разі реалізації комбікорму зі заводського складу видається сертифікат, у якому зазначається завод-виготівник, дата приготування, призначення комбікорму для якого виду і вікової групи, рецепт і поживність. Якщо комбікорм збагачений мінеральними добавками, то зазначається їхня кількість та склад.

2. Зберігання та способи згодовування тваринам кормових добавок. Вимоги стандарту до якості кормових дріжджів.

Кормові дріжджі виробляють з технічно чистих культур дріжджів, вирощених на різних субстратах гідролізно-дріжджового, спиртового, оцетно-бутилового та сульфатно-лужного виробництва. Доброякісні кормові дріжджі – це порошок коричневого кольору. Вміст і поживність продукту залежить від використаної сировини, методів підготовки поживного середовища, умов вирощування та використаної культури дріжджів.

У ньому міститься 48-52% протеїну, 2-3 – жиру, 0,7 – клітковини, 20-40 – безазотистих екстрактивних речовин і 6-10% золи. Енергетична цінність 1 кг дріжджів становить 14,7 МДж

обмінної енергії. В 1 кг – 400 г перетравного протеїну, у якому міститься: 30 г лізину, 4 – метіоніну, 5 г цистину.

У результаті високого вмісту лізину дріжджами рекомендується збагачувати комбікорми для свиней і птиці.

Опромінені ультрафіолетовими променями дріжджі багаті на вітамін D₂, який утворюється з ергостерину.

Якість кормових дріжджів визначають органолептично (за зовнішнім виглядом, запахом та сипучістю). Згідно із стандартом за органолептичними та фізико-хімічними показниками кормові дріжджі поділяють на чотири групи: вищу, першу, другу й третю (табл. 25).

Таблиця 25

Якісна характеристика кормових дріжджів

Показник	Групи			
	вища	перша	друга	третя
Зовнішній вигляд	Порошок або гранули			
Колір	Від світло-жовтого до коричневого			
Запах	Властивий дріжджам, без стороннього запаху			
Вміст води, %, не більше	10	10	10	10
Вміст сухого протеїну (в перерахунку на абсолютно суху речовину), %, не менше	56	51	46	43
Вміст золи (в перерахунку на абсолютно суху речовину), %, не більше:				
-для гідролізно-дріжджових, оцетно-бутилових, сульфатно-лужних виробництв та зерно-картопляних спиртових заводів	10	10	10	10
-для мелясно-спиртових заводів	14	14	14	14
Розмір гранульованих дріжджів:				
- діаметр гранул, мм	5-9	5-9	5-9	5-9
- довжина гранул, мм, не більше	18	18	18	18
- прохід крізь сито з отворами діаметром 3 мм, %, не більше	5	5	5	5
Вміст металомагнітних домішок розміром часток до 2 мм включно, мг у 1 кг дріжджів, не більше	20	20	30	30

Зберігають дріжджі в добре провітрюваному приміщенні, захищеному від прямих сонячних променів. Гарантійний строк зберігання – 6 міс. від дня виготовлення.

Згодовують кормові дріжджі з іншими кормами в таких кількостях: свиням – 3-5% енергетичної поживності раціону, птиці – 3-7% маси концентрованих кормів, великій рогатій худобі (коровам) – по 1 кг на одну голову за добу.

Препарати амінокислот. У нашій країні L-лізин виробляють у вигляді двох препаратів: технічного й кормового концентратів.

Технічний концентрат містить 80-85% монохлоргідрату лізину. Це негігроскопічний порошок пісочного кольору, без запаху, добре розчинний у воді. Він легко вводиться до складу комбікорму завдяки своїм фізичним (технологічним) якостям. Доступність лізину дуже висока.

Кормовий концентрат L-лізину (ККЛ) – порошок сіро-коричневого або коричневого кольору, містить 12-20% монохлоргідрату лізину. Оскільки цей продукт надзвичайно гігроскопічний, вводити його в комбікорми дуже важко. Для цього треба попередньо готувати суміші. Доступність лізину з препарату висока.

D-,L-метіонін – білий з жовтим відтінком порошок, який містить 90% чистої амінокислоти D- і L-форм. Оскільки метіонін може брати участь у реакціях переамінування, D-форма його використовується так само добре, як і L-форма. При дозуванні препарату це слід враховувати. Препарат метіоніну солодкуватий на смак і має неприємний запах, погано розчиняється у воді і добре – в розчинах кислот і лугів. Техніка додавання його до комбікормів нескладна.

Синтетичну сечовину (карбамід) для сільського господарства випускають з вмістом 46,1-46,3% азоту в перерахунку на суху речовину. Це порошок білого кольору, гіркуватий на смак, без запаху, добре розчинний у воді. Використовується як добриво і як кормоводобавка. Кількість сечовини, що ефективно використовується жуйними тваринами і яку треба включати до складу раціонів, визначають не стільки за вмістом сирого протеїну в них, скільки співвідношенням його фракцій. Встановлено, що азот сечовини, яку додатково вводять до складу раціону, та азот кормового протеїну, доступний для ферментації, однаково ефективно використовуються *мікрофлорою рубця для синтезу білка*. Тому чим

більше в раціоні протеїну, доступного для ферментації в рубці, тим менша можливість використання азоту сечовини. Потреба мікрофлори рубця в доступному азоті (рубцевий ліміт азоту) – величина досить постійна і становить 22-30 г із розрахунку на 100 кг живої маси тварин (у середньому $26,4 \pm 3,1$).

Джерелами забезпечення рубцевого ліміту азоту є: азот кормового протеїну, який розчиняється у слині; азот сечовини, що надходить у рубець крізь його стінку та із слиною; азот сечовини, яку додатково згодовують. Без урахування надходження в рубець ендogenous азоту кількість азоту сечовини, що призначена для згодовування, можна обчислити як різницю між рубцевим лімітом азоту та вмістом у раціоні азоту протеїну, який розчиняється в штучній слині.

Кількість сечовини, необхідної для згодовування тваринам, можна розрахувати за формулою:

$$X = (26,4 \times \frac{M}{100} - N_{\text{розчинний}}) \times 2,17,$$

де 26,4 – рубцевий ліміт азоту, г;

M – жива маса тварини, кг;

$N_{\text{розчинний}}$ – вміст у раціоні азоту протеїну, який розчиняється в штучній слині;

2,17 – коефіцієнт для перерахунку азоту на сечовину.

Основна умова ефективного використання сечовини – це згодовування її в оптимальній кількості. Оскільки швидкість розщеплення сечовини і утворення аміаку в багато разів перевищує швидкість його утилізації мікроорганізмами, значний надлишок аміаку всмоктується в кров, що призводить до збільшення втрат азоту з сечею і може стати причиною отруєння тварин. Тому другою, не менш важливою умовою високоефективного використання сечовини, є дотримання вимог щодо техніки і режиму її згодовування.

Раціональні способи згодовування сечовини мають забезпечувати рівномірне надходження її в рубець невеликими порціями протягом тривалого часу і повільне вимивання сечовини в рубці з кормової маси, збагаченої нею. Ці способи повинні бути технологічними й простими в застосуванні. Таким вимогам відповідає ряд розроблених та випробуваних способів використання сечовини.

Збагачення сечовиною силосованої маси. Основною умовою виготовлення високоякісного силосу після збагачення маси сечовиною є її рівномірний розподіл у масі. Цієї умови треба дотримувати при обприскуванні рослин розчином сечовини з розрахунку 3-5 кг на 1 т маси під час скошування.

У процесі молочнокислого бродіння значна частина азоту сечовини використовується молочнокислою мікрофлорою. Інша її частина реагує з органічними кислотами, утворюючи амонійні солі. Цей спосіб найпростіший у практичному застосуванні.

Силос, збагачений сечовиною, згодують без попереднього привчання до нього тварин. Але комбікорми в раціоні повинні містити 120-130 г/кг сирого протеїну, в тому числі не більше 50% розчинного в штучній слині.

Сечовина в складі повноцінних сумішей. Залежно від можливостей господарства сечовину застосовують у вигляді водного або водно-м'ясового розчину, коли в кормовій суміші переважають грубі, або в суміші з концентрованими кормами, якщо в раціонах переважають соковиті корми. За будь-якого способу внесення кількість сечовини в суміші має становити 0,3-0,5% (3-5 кг на 1 т). Для виготовлення сумішей використовують змішувачі, які забезпечують рівномірний розподіл сечовини у кормовій масі.

Сечовина у складі гранульованих і брикетованих кормів. Оскільки гранульовані і брикетовані корми, як правило, є додатковими в раціоні, до їх складу можна вводити до 1,5% сечовини. В суміш, яку використовують для виготовлення гранул чи брикетів, вводять близько 50% борошна із соломи, 5-20% трав'яного борошна або сінної січки, до 15% сухого жому, 10-30% концкормів, до 5% м'яси та інші корми. Сечовину вводять у суміш з концентрованими кормами у вигляді водного або водно-м'ясового розчину.

Згодують гранули молодняку великої рогатої худоби на відгодівлі з 6-місячного віку по 1,5-2 кг на 100 кг живої маси, коровам – по 0,5 кг на 1 л молока.

Сечовина у складі амідно-мінеральних добавок, виготовлених на основі сухого жому. Для бурякосіючих районів розроблено рецепти й технологію виробництва амідно-мінеральних добавок, виготовлених на основі сухого жому. У добавці міститься 71% сухого жому, 10 – м'яси, 7 – сечовини, 7 – знефтореного фосфату, 5 – кухонної солі та 1% сульфату натрію. Така добавка є джерелом азоту та мінеральних

речовин. Згодовують її для балансування раціону за цими елементами або використовують як компонент комбікормів.

Рідкі кормові добавки сечовини на основі меляси готують, використовуючи серійне обладнання (змішувач меляси і карбаміду). До меляси додають сечовину з розрахунку 70-100 кг на 1 т. У господарствах таку суміш розбавляють водою у співвідношенні 1:1 і здобрюють нею об'ємисті корми (солома, силос, жом) або використовують для приготування повнораціонних кормосумішей для худоби.

Сечовина в складі кормосумішей. Розробка технології виготовлення амідно-концентратних добавок (АКД) методом екструдуювання забезпечила найбільш технологічну форму внесення сечовини в комбікорм.

Крейда (карбонат кальцію CaCO_3) – білий аморфний порошок, нерозчинний у воді, містить близько 2% води, 37 – кальцію, 0,18 – фосфору, 0,3 – натрію, не більше 8% домішок кремнію та інших елементів. Її використовують у раціонах всіх видів тварин при нестачі кальцію. Згодовують крейду лише в розмеленому вигляді в суміші з іншими кормами в кількості до 1% для молодняка і до 2 % для дорослих тварин (від сухої речовини раціону). Крейда добре зберігається і тому має практично необмежений строк придатності до згодовування.

Вапняки мають аналогічний з крейдою хімічний склад (33% кальцію, 2-3 – магнію, 3-4 – кремнію і незначну кількість фосфору, сірки та інших елементів). Вапняки різних родовищ мають не однаковий хімічний склад. В них може бути підвищений рівень магнію (до 7-11%), миш'яку, фтору, свинцю. Безпечними для згодовування тваринам є вапняки, що містять не більше 0,2% фтору та 0,01% миш'яку. Вапняки для тварин використовують в таких же кількостях, як і крейду.

Сапрпель – озерний мул, який містить від 7 до 25% кальцію, 0,5-1 – магнію, 9-24 – кремнію, 0,5-2% сірки та незначні кількості фосфору, калію, мікроелементів, а також вітамінів B_{12} , B_2 і каротину.

Кальцій фосфорнокислий однозаміщений ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) – білий порошок, розчинний у воді, містить 16% кальцію та 26% фосфору.

Кальцій фосфорнокислий двозаміщений ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \times 2\text{H}_2\text{O}$) – майже нерозчинний у воді порошок білого кольору, містить 23% кальцію і близько 17% фосфору.

Трикальційфосфат (тризаміщений фосфат кальцію $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$) – порошок, нерозчинний у воді, містить 32% кальцію і 14,5% фосфору.

Знефторений (плавлений) фосфат – аморфний порошок, майже нерозчинний у воді. Середній вміст кальцію – 36, фосфору – 16%. Крім того, кормові фосфати містять домішки магнію, заліза, кремнію та інших елементів.

Оксид магнію (палена магнезія) – білий порошок, який містить близько 60% магнію, 0,02 – хлору, 0,15 – кальцію і 0,015% заліза.

Карбонат магнію – містить 23-25% магнію.

Сульфат магнію – призматичні безколірні кристали, добре розчинні у воді. Містить близько 9% магнію і 13% сірки.

Кухонна сіль (хлорид натрію NaCl) – білі кристали або порошок, добре розчинні у воді. Кормова кухонна сіль містить близько 95% хлориду натрію, в тому числі до 39% натрію і 57% хлору, а також домішки магнію й сірки. Використовується для балансування раціонів в основному за натрієм для всіх видів і вікових груп сільськогосподарських тварин. У тваринництві використовують розсипну сіль та сіль-лизунець. Для свиней та птиці сіль згодують тільки у розсипному вигляді у суміші з концентрованими кормами або в складі комбікормів у кількості 0,3-0,5% від сухої речовини раціону. У раціонах жуйних кількість солі повинна становити 0,5-0,7%, а у коней – 0,2-0,3% від сухої речовини раціону. Як нестача так і надлишок солі негативно впливають на стан тварин, надлишок може викликати отруєння. Так, смертельною дозою кухонної солі для жуйних і коней є 3,5-4,0 г, для свиней 2,5-4,0 г, для курей 2,5-3 г, для індиків 0,8-1,2 г на 1 кг живої маси.

Хлорид калію (KCl) – білий кристалічний порошок, добре розчинний у воді. Містить близько 52% калію і 47% хлору.

Сульфат заліза (залізний купорос $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) – світло-блакитно-зелені призматичної форми кристали або порошок, розчинні у воді. Містить близько 20% заліза і до 11% сірки.

Сульфат міді (мідний купорос $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) – сині кристали або порошок, які повільно розчиняються у воді. Містить 25% міді і близько 12% сірки.

Хлорид кобальту ($\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$) – порошок вишневого кольору, добре розчинний у воді, містить близько 24% кобальту.

Сульфат цинку – безбарвні прозорі кристали або дрібнокристалічний порошок, добре розчинні у воді. Містить близько

22% цинку і 11% сірки. Можна замінити його хлоридом або оксидом цинку. Дві частини сульфату цинку можна замінити однією частиною хлориду цинку або однією четвертою частини оксиду цинку за масою.

Сульфат марганцю ($MnSO_4 \times 5H_2O$) має вигляд кристалів сірувато-рожевого кольору, які добре розчиняються у воді. Містить близько 36% марганцю. Може бути замінений двома частинами калію перманганату, однією частиною окису марганцю або двома частинами вуглекислого марганцю.

Йодид калію – безбарвні кристали кубічної форми, добре розчинні у воді. Містить близько 75% йоду і 24% калію.

У тваринництві (переважно у свинарстві, птахівництві та звірівництві) використовують **кормові жири** тваринного й рослинного походження. За енергетичною цінністю 1 кг їх замінює 2-2,6 кг концентрованих кормів. У них міститься до 99,3% жиру, близько 0,5% води і до 0,2% золи. Жири відрізняються високим вмістом жиророзчинних вітамінів А, Е. Комбікормова промисловість використовує технологічні лінії для рівномірного розподілу технічних жирів у комбікормах, забезпечуючи при цьому підвищення їх енергетичної цінності.

У годівлі сільськогосподарських тварин застосовують також препарати вітамінів, ферменти, гормони, антиокислювачі, антибіотики (переважно у складі комбікормів).

Література

1. Баканов В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Баканов, В. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Годівля сільськогосподарських тварин / [В. С. Бомко, С. П. Бабенко, О. Москалик та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 240 с.
3. Полищук Л. А. Лаборант химико-бактериологического анализа комбикормового производства / Л. А. Полищук, Ж. Я. Сандлер, Е. И. Горелова. – М. : Агропромиздат, 1988. – 159 с.
4. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2003. – С. 42–128.
5. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [І. І. Ібатуллін, В. К. Кононенко, В. Д. Столюк та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 328 с.
6. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Г. А. Богданов, А. И Зверев, Л. С. Прокопенко, О. Е. Привало. – К. : Урожай, 1984. – 248 с.

Навчальне видання

Кравченко Олена Олександрівна

ЗБЕРІГАННЯ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ КОРМІВ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск: С. І. Луговий

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 7

Тираж 50 прим. Зам № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету.
54020, м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013