

Технології заготівлі консервованих кормів

План проведення заняття

1. Значення силосу у годівлі тварин.
2. Сировина для силосування.
2. Цукровий мінімум. Регулювання цукрового і білкового мінімуму.
3. Мікробіологічні процеси при силосуванні.
4. Технологія приготування простого та комбінованого силосу.

https://www.youtube.com/watch?v=4pm_xQ0gliA

Значення силосу в годівлі тварин. Силосування як один з найбільш простих і надійних способів зберігання соковитих кормів широко застосовують у колгоспах та радгоспах.

Силосним культурам належить важлива роль в створенні кормової бази для тваринництва. Вони займають близько 37 % площі кормових культур, вирощуваних на польових землях. На силосовані корми припадає близько 30 % річних раціонів великої рогатої худоби, а в зимовий період залежно від ґрунтово-кліматичних умов — до 50-%. На перспективу заготівля силосу повинна зрости більш як у 2—3 рази, а на початок 1985 р. середньорічну заготівлю силосу планується довести до 274 млн. тонн.

Силосування як найбільш дешевий і простий спосіб консервування кормів має організаційно-господарські переваги порівняно з іншими способами заготівлі кормів. Силосні культури, а особливо кукурудза, забезпечують найбільший вихід поживних речовин з одиниці площі. При виготовленні силосу найменші втрати поживних речовин. Силос — це заквашений (консервований) соковитий корм, який використовують для годівлі рогатої худоби, овець, свиней і птиці. За поживністю силос близький до зеленого корму і може його замінити в осінньо-зимовий період стійлового утримання худоби, а також навесні та влітку, коли немає пасовищної трави. Всі види тварин охоче поїдають силос, але особливо велике його значення для молочної худоби: при згодовуванні його мають високі надої молока протягом року.

Добре виготовлений силос містить багато вуглеводів, перетравного протеїну, вітамінів (В₁, В₂, В₃, В₄ тощо), мінеральних солей кальцію і фосфору, які потрібні для росту і розвитку організму і одержання здорового приплоду. В силосі майже повністю зберігається каротин, з якого утворюється необхідний для тварин вітамін А. При згодовуванні тваринам силос сприяє перетравності інших видів кормів.

Силос має високу поживну цінність: 1 кг його залежно від культури та часу її збирання містить перетравного протеїну—15—30 г, кальцію — 1,2—3,5, фосфору — 0,5—0,9 г, каротину - 15—35 мг і відповідає 0;16—0,26 кормової одиниці.

Цінність силосування полягає ще й в тому, що його можна використовувати будь-який час. Добре виготовлений силос може довго

зберігатися, що дає змогу створювати запаси кормів на кілька років. Це особливо важливо для південних районів країни. Силосування дає змогу заготовити таку кількість соковитих кормів, яка потрібна для повного забезпечення ними потреб тваринництва.

2. Цукровий мінімум. Сировина для силосування

Регулювання цукрового та білкового мінімуму. 1. Сировина для силосування. Молочнокислі бактерії можуть використовувати лише розчини цукру, тому сировина для силосування повинна мати вологість 65—75 %. Волога сировина краще ущільнюється, внаслідок чого створюються анаеробні умови, при яких інтенсивніше відбувається молочнокисле бродіння.

При зниженій вологості водоутримуюча сила рослинних Клітин підвищується, бактерії не можуть використовувати розчин цукру і розвиваються плісєневі гриби. При високій вологості розвиток Молочнокислих бактерій затримується через низьку концентрацію цукрового розчину. Такий силос погано поїдається тваринами і має низьку поживність.

Щоб силосна сировина мала потрібну вологість, рослини для силосування збирають у відповідній фазі розвитку. Кукурудзу на силос збирають у фазі молочно-воскової або воскової стиглості, суданську траву — в період викидання волоті, вико-вівсяну сумішку — на початку утворення бобів, вику і люпин кормовий — у фазі молочної стиглості, конюшину — на початку цвітіння, соняшник — у період масового цвітіння, кормову капусту — пізно восени, трави природних лук — на початку колосіння злаків, гірчицю білу — в період масового цвітіння.

При силосуванні сировини з високим вмістом вологи до неї додають сухий корм (полову, подрібнену соломку тощо) в кількості 10—15 % маси зеленої маси. Якщо вологість сировини менше 65 %, до неї додають корми, які містять багато-вологи, або воду.

Щоб законсервувати соковитий корм і припинити життєдіяльність небажаних бактерій та грибів, потрібно, щоб з цукрів утворилася така кількість вільної молочної кислоти, яка б створила кислотність силосу не менше 4,2. — **це цукровий мінімум**. Щоб під час силосування утворилося таке кисле середовище, різні види силосної сировини потребують неоднакової кількості молочної кислоти. Це пояснюється тим, що в рослинах є речовини-буфери, які нейтралізують перші порції кислоти, і кислотність силосної маси не змінюється. Нейтралізують молочну кислоту білки та мінеральні солі. Чим більше їх містять рослини, які силосують, тим більше потрібно кислот і цукрів, щоб засилосувати корм. Для кожного виду рослин встановлено *цукровий мінімум*, тобто вміст цукру в рослинах має бути таким, щоб нагромадилася така кількість молочної кислоти, яка б створювала оптимальну кислотність силосу. Рослини, які містять цукру менше цукрового мінімуму, не силосуються. Якщо вміст цукру в 3—4 рази перевищує цукровий мінімум, то силос здебільшого перекисає і погано поїдається тваринами.

Залежно від цукрового мінімуму і придатності до силосування всі рослини поділяють на 3 групи: **1) рослини, які легко силосуються; 2) рослини, які важко силосуються; 3) рослини, які не силосуються.**

Рослини першої групи містять 2—4 % цукру, що в 1,7—2 рази перевищує цукровий мінімум. До цієї групи належать кукурудза, сорго, суданка, овес, соняшник, гарбузи, кавуни, капуста кормова, горох, пелюшка, кормові боби, люпин кормовий, вико-вівсяна сумішка, гичка буряків, морква та ін. З цих рослин виготовляють поживний силос як при силосуванні в чистому вигляді, так і при силосуванні їх з рослинами другої або третьої групи.

До другої групи належать вика, буркун білий, люцерна, конюшина, осока, лобода, могар тощо. Ці рослини містять 1,4—2 % цукру, що менше цукрового мінімуму на 0,2—0,4 % і більше. При силосуванні до них треба додавати $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ рослин з першої групи або спеціальні бактеріальні закваски з молочнокислими бактеріями.

До рослин, що не силосуються, належать кропива, гірчиця, чина, соя, бадилля помідорів, лопух та ін. Ці рослини можна силосувати тільки разом з рослинами першої групи (їх беруть у 3—4 рази більше) з доданням силосних заквасок — молочнокислих бактерій.

Для посилення молочнокислого бродіння в силосній масі, що містить недостатню кількість цукрів, можна додавати патоку з розрахунку 1,5—2 % маси зеленої маси. Перед внесенням патоку розбавляють трьома частинами води. Якщо патоки немає, використовують запарену в кормозапарнику картоплю, якої беруть 50 кг на 1 т зеленої маси.

Культури з недостатнім вмістом перетравного протеїну (кукурудзу та ін.) слід силосувати з рослинами, багатими на білок (бобовими).

3. Мікробіологічні процеси при силосуванні.

Силосування - найбільш поширений спосіб консервування соковитих кормів методом заквашування. *Основне завдання силосування* — зберегти в силосі всі поживні речовини і вітаміни, які є в свіжому соковитому кормі. Теоретичні основи силосування розроблені радянськими вченими.

Зелений корм при силосуванні консервується і перетворюється на силос під дією органічних кислот, які запобігають гниттю його. **Основним консервантом** силосу є **молочна кислота**, яка утворюється з цукрів соковитого корму під дією молочнокислих бактерій. З 1 молекули глюкози ($C_6H_{12}O_6$) утворюється 2 молекули молочної кислоти ($C_3H_6O_3$). Залежно від сировини вміст молочної кислоти в ній коливається від 1 до 2,5 %. Під час порушення технології силосування утворюється також **оцтова кислота**, **не бажане** якої повинно бути не більше 0,1—0,2 %, бо надмірна кількість її спричинює подразнення слизових оболонок. Добре виготовлений силос жовтуватого-зеленого кольору, з приємним запахом свіжого житнього хліба, хлібного квасу або квашених фруктів і кислий на смак. **Силос добре зберігається, якщо показник його кислотності становить 3.9—4.2.** Щоб силос мав таку кислотність, сировина для силосування повинна містити

достатню кількість цукру, а процес силосування має відбуватися за сприятливих умов для розвитку молочнокислих бактерій (анаеробні умови при температурі 30 - 35 °C). В силосній масі ще може відбуватися маслянокисле бродіння, внаслідок якого утворюється масляна кислота, що надає силосу неприємного запаху і смаку. **Маслянокисле бродіння не бажане** також відбувається в анаеробних умовах, при температурі 30 - 35 °C і слабокислій реакції середовища (рН не нижче 4). У забрудненій землею зеленій масі маслянокисле бродіння посилюється.

Під час силосування можуть розвиватися і **гнильні бактерії не допустимо** кишкової палички, які розкладають білки. Ці бактерії також розвиваються при слабокислій реакції середовища (рН = 4,7). Понижують кислотність силосу і його поживність також плісеневі гриби, які використовують для живлення цукри та молочну кислоту. Гриби для життєдіяльності потребують аеробних умов. Тому, щоб запобігти їх розвитку, треба щільно укласти силос.

4. Технологія приготування простого та комбінованого силосу.

При правильній агротехніці збирають високі врожаї зеленої маси кукурудзи, яка є якісною сировиною для силосування. Проте у фазі молочної стиглості вологість її становить 80 - 85 % і вона містить багато цукру, що призводить до надмірної кислотності силосу. Таку кукурудзу треба силосувати разом з бобовими або додавати до неї половину чи подрібнену соломку.

Найкраще силосується кукурудза у фазі молочно-воскової стиглості. При правильному закладанні силосу через 3—4 дні реакція середовища досягає 3,5—4. Такий силос добре поїдається тваринами і довго зберігається.

Кукурудзяний силос містить недостатню кількість перетравного протеїну (50—70 г на 1 кормову одиницю). Для підвищення його поживності під час силосування до кукурудзи додають хімічні препарати, що містять азот. На 1 т силосної маси вносять карбамід або сульфат амонію (3—5 кг), бікарбонат (9—13 %). Доцільніше одночасно додавати 4 кг карбаміду, 2 кг сульфату амонію на 1 т силосної маси. Силос, в який додають азотисті сполуки, можна згодовувати тільки жуйним тваринам.

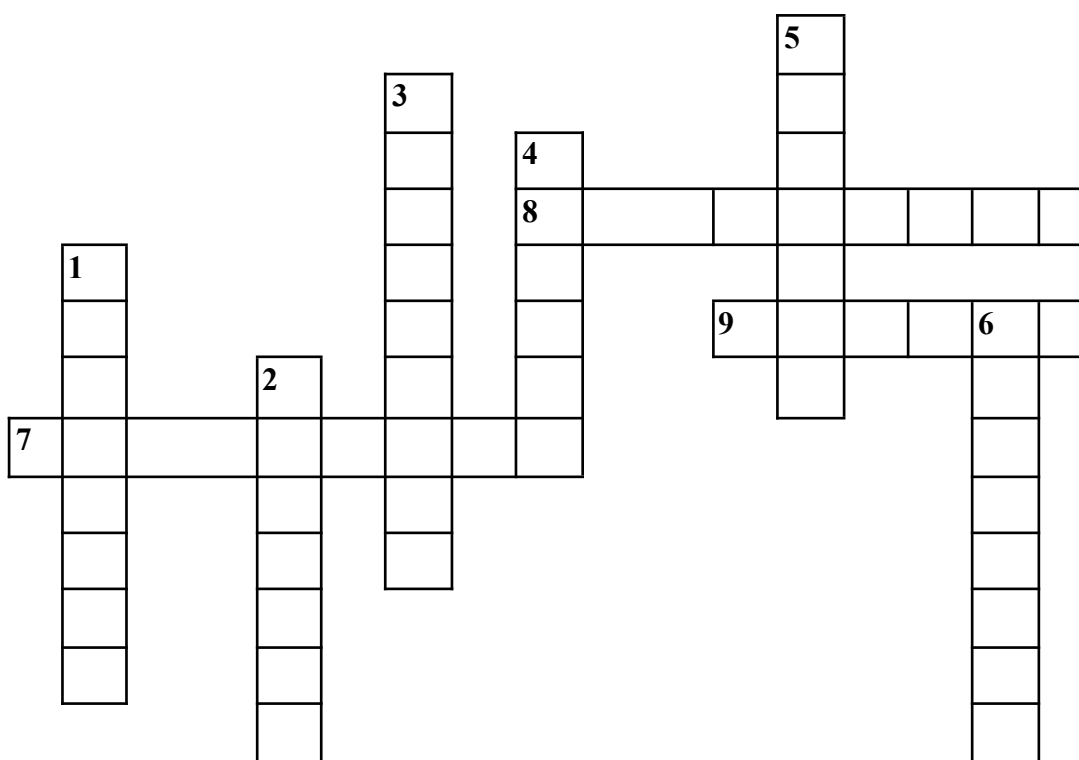
Стебла кукурудзи, зібраної на зерно, дуже швидко висихають і вологість їх знижується до 40 – 50%. Такі стебла містять дуже мало розчинних цукрів, погано ущільнюються і їх можна силосувати лише разом з соковитими кормами (гарбузами, кавунами, буряковою гичкою, свіжим жомом тощо), яких додають в такій кількості, щоб вологість сумішки була близько 70 %.

На дні силосної споруди розстеляють шар соломи, на який кладуть потрібну кількість соковитого корму. Подрібнюють і ущільнюють плоди гарбузів чи кавунів за допомогою гусеничного трактора. Поверх цього кладуть подрібнені стебла кукурудзи шаром завтовшки 30—40 см, додають гарбузи чи кавуни і знов ущільнюють трактором. Так почергово стеблами

кукурудзи і соковитими кормами заповнюють силосну споруду доверху. Замість соковитих кормів стебла кукурудзи можна зволожувати 1,5 %-м розчином патоки (15 кг на 1 т води)

Розв'яжіть кросворд

СИРОВИНА ДЛЯ СИЛОСУВАННЯ



По вертикалі: 1 - Багаторічна рослина з родини лободових, висотою до двох метрів; 2 - Багаторічна рослина з родини айстрових, характеризується підвищеними вимогами до вологості; 3 - Багаторічна бобова трава, містить 30% протеїну і 36%БЕР; 4 - Багаторічна високоросла, добре облистяна культура родини гречкових; 5 - Найбільш поширена силосна споруда; 6 - Багаторічна рослина з родини капустяних, висотою до 2,5 м.

По горизонталі: 7 - Багаторічна рослина з родини селерових (зонтичних);

8 - Багаторічна трав'яниста рослина з родини айстрових висотою до 170 см;

9 - Однорічна рослина з родини капустяних, містить 18% протеїну.

Технологія заготівлі силосу в курганах та буртах



[Facebook](#)[VK](#)[Twitter](#)[Pinterest](#)[Telegram](#)

За способом зберігання силос поділяється на корм, який заготовляють і зберігають у траншеях, баштах, поліетиленових плівкових рукавах, рулонах чи тюках, у курганах та буртах.

Згідно із статистичними даними, основну масу силосу заготовляють в Україні заготовляють саме в траншеях різної місткості (до 90% від загальної кількості), проте певну частину корму (до 8%) закладають у буртах та курганах, у полімерних шлангах, рулонах та баштах.

СИЛОСУВАННЯ КОРМІВ

Провідними вченими та практикою **силосування кормів** в попередні роки встановлено, що буртове силосування мало ряд суттєвих недоліків і використовувалось лише у крайніх випадках (при відсутності інших сховищ, при високому заляганні ґрунтових вод). Саме цим пояснювали надзвичайно високі втрати від «угару» (до 50% від закладеної маси), низьку якість та поживність силосу, втрати від вторинного бродіння в зв'язку з неправильним використанням силосу з буртів. Проте за останній час зацікавленість цим методом силосування відновила у зв'язку з мінімальними затратами на будівництво споруд та при можливості швидко і якісно затрамбувати та ізолювати корм від оточуючого середовища, а розробка і впровадження нових агрегатів для виймання силосу із сховищ без розпушення моноліту стінки практично повністю зняли питання щодо вторинних втрат поживних речовин у процесі використання. Завдяки цьому собівартість корму була мінімальною саме з буртів і курганів (табл. 1).

Таблиця 1. Економічні показники технологій заготівлі силосу в сучасних наземних сховищах

Технологічні показники	Силос з кукурудзи		
	у траншеях*	у шлангах «Ag-Bag»***	у буртах** (курганах)
Об'єми заготівлі, т	26800	12200	3600
Втрати сухої речовини, %	12,2	3,1	10,2
Собівартість корму, грн./т	92,56	112,32	90,14
в т.ч. %, оплата праці	1,4	0,7	1,1
ПММ	8,8	10,5	8,7
амортизація техніки	44,2	39,5	44,6
поточний ремонт техніки	44,0	40,2	44,3
амортизація сховищ	1,1	8,7	0,6
витратні матеріали	0,5	0,4	0,7

*силосні бетоновані траншеї наземного типу на 4000-10000 тонн маси

**на бетонованих майданчиках з системою дренажу, укриття плівкою, шинами

***на підготовлених ґрунтових майданчиках (євробаги).

Змінилась і форма буртів – корм почали закладати як у вигляді конічних споруд – курганів (діаметром 50-150 м і заввишки 6-8 м), так і прямокутних буртів з розмірами 50 x 150 і більше метрів, заввишки 5-6 метрів.

На сьогодні доведено, що в буртах і курганах, вкритих плівкою, можна забезпечити належні умови силосування, які мало відрізняються від умов у капітальних сховищах. Виникають навіть сумніви доцільності влаштування капітальних сховищ для **заготівлі силосу** та його зберігання, тому закономірно постає питання: мати майданчик з твердим покриттям, з системою відведення вологи опадів і низьким рівнем стояння ґрунтових вод чи будувати капітальні сховища із затратами до 90 грн. на тону закладеної зеленої маси.

ЗАГОТІВЛЯ СИЛОСУ



Досвід кормозаготівлі передових господарств засвідчив ефективність **заготівлі та зберігання силосу** в курганах і буртах. Так в АТЗТ «Агро-Союз» щорічно заготовлюється понад 10000 тонн якісного силосу і сінажу в буртах і курганах на відкритих бетонованих майданчиках, обладнаних системою відведення атмосферних опадів. Разом з тим слід відмітити і деякі технологічні особливості такої заготівлі, які полягають у наступному:

- майданчиків з твердим покриттям необхідних розмірів і під'їздів з твердим покриттям;
- надзвичайно висока **технологічна інтенсивність заготівлі** – не менше 800-1000 тонн/день;
- використання важкої техніки для ущільнення корму (до показників 780-900 кг/м³);
- негайне укриття плівкою (єдиним полотнищем) по завершенню трамбування;
- використання спеціалізованих навантажувачів силосу без розпушення фронту виймання з метою зменшення втрат від вторинного бродіння.



В основі бурту (кургану) знаходиться плівка (тобто корм кладуть не на бетон, а на гідроізоляційний матеріал), яку загортають на довжину не менше 2 м, як укриття може бути використана звичайна прозора світлозахисна плівка (але задовшки не менше 160 мікрон), армована плівка, захисна силосна плівка-сітка, які укладають з напуском 1,2-1,5 м. Формування курганів проводиться з кутами нахилу не менше 16° (до 30°), що істотно покращує сходження опадів, особливо при таненні снігу, при грозах і затяжних дощах. Трамбування і вивершування укриття гусеничною і колісною технікою проводиться тільки з поздовжнім нахилом. Для притискання укриття до маси використовують шини різного діаметра, ув'язані між собою шпагатом.

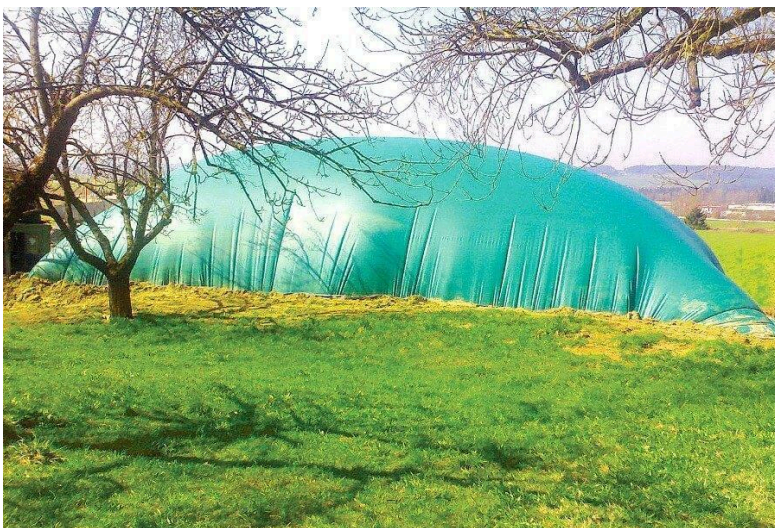
Візуальна оцінка такого корму показала відсутність зіпсованого шару сировини, а хімічний аналіз підтвердив якісні показники на рівні силосу I класу з активною кислотністю в межах 4,0-4,2

Внаслідок використання кукурудзи в фазу повної стиглості зерна вміст клітковини був досить високим (понад 19% за сухою речовиною), а сирого протеїну – до 10,02%. Разом з тим енергетична цінність такого корму була досить високою (внаслідок вмісту зерна кукурудзи до 19% за масою) і становила 0,29-0,30 к. од., 10,1-10,4 МДж/кг СР обмінної енергії та 6,4-6,6 МДж/кг СР чистої енергії лактації (табл. 3 та 4).

Співвідношення маси корму в укритті до площі відкритої поверхні при розмірах кургану від 50 до 80 метрів, при висоті від 3 до 6 при щільності трамбування до 750 кг/м³ становить як 1:2,7-1:1,4, при підвищенні щільності трамбування до 800 кг/м³ співвідношення зменшується до показників 1:2,5-1:1,3, відповідно при ущільненні до 850 кг/м³ та до 900 кг/м³ ці параметри становлять 1:2,3-1:1,2 та 1:2,2-1:1,1. Тобто із збільшення щільності корму в курганах і буртах площа вірогідного контакту корму з повітрям зменшується на 16-17%.

Аналогічним чином при використанні кормів з буртів та курганів площа поперечного перерізу, що контактує з повітрям, відкрита зона якого підлягає інтенсивній вторинній ферментації, також зростає до повного діаметра кургану (бурта), що потребує більш інтенсивного використання кормів на щоденну глибину не менше 40 см, що можливе лише при денному використанні 20 і більше тонн корму.

Використання силосу з кукурудзи в фазах воскової та технічної стиглості в системі цілорічної однотипної годівлі (при 40-50% у складі напіввологої кормосуміші).



Перспективи розвитку технологій заготівлі силосу в буртах будуть спрямовані на максимальне зменшення втрат, зниження капітальних затрат на будівництво і на розробку нових прийомів використання силосу з метою

зменшення біологічних втрат поживних речовин від вторинної ферментації. Заготівля силосу в буртах і курганах вимагає значного підвищення інтенсивності надходження (до 1000 тонн щоденно) маси, високого ступеня ущільнення до показників $850-900 \text{ кг/м}^3$ і укриття плівкою по всій площі сховищ. Використання такого силосу необхідно проводити в структурі багатокomпонентного монокорму з щоденним фронтом виймання не менше 40 см по всьому перерізу кургану (бурту). Якісне використання силосу забезпечують фронтальні навантажувачі із змінними спеціалізованими робочими органами, що дає можливість зберегти монолітність зрізу маси при вийманні.