

УДК 636.085.52:661.155.8

Кучерявий В.П., доктор с.-г. наук, професор  
Трачук Є.Г., кандидат с.-г. наук, доцент  
Зелінська І.П., аспірантка\*  
Вінницький національний аграрний університет

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОНСЕРВАНТІВ ПРИ СИЛОСУВАННІ КОРМІВ**

*У статті представлено загальні прийоми силосування, інноваційні досягнення при заготівлі кормів, оптимальні умови та фактори заготівлі силосуємих культур та поділ даних культур за типами силосування, використання хімічних та біологічних консервантів, сприйнятливості бактерій до неорганічних кислот (мурашина, оцтова, пропіонова кислоти), узагальнення літературних даних щодо виявлення впливу біологічних консервантів на якість та продуктивну дію силосованої маси, принцип хімічного консервування кислотними препаратами (мінеральними чи органічними кислотами) для отримання бажаних результатів.*

*Незаперечним фактом є результати неодноразових досліджень та загальна тенденція у кормовиробництві, що кукурудзяний силос – це не лише один з елементів раціону, а повноцінний багатокомпонентний корм, що має значний потенціал впливу на рентабельність виробництва молока.*

**Ключові слова:** силос, консервування, консерванти, бактерії, кислота

**Табл. 1. Літ. 10.**

**Постановка проблеми.** Сьогодні вирішення проблеми кормового протеїну є важливим завданням у галузі скотарства. Відомо, що силос та сінаж належать до об'ємистих кормів, питома маса яких у раціонах жуйних тварин становить 40-50% від загальної поживності. Тому особливої уваги заслуговують інноваційні досягнення при їх заготівлі, які є невід'ємними факторами кормовиробництва на сучасному етапі [1].

Силосування кормів має низку переваг порівняно із заготівлею сіна. Так, типові силосні культури (кукурудза) забезпечують високий вихід поживних речовин з одиниці площі. Силосування мало залежить від погодних умов і всі процеси приготування корму можна механізувати, а також ефективно використовувати залишки рослинництва (гичка, бадилля). У якісно засилосованому кормі практично стільки ж жиру, клітковини, кальцію, фосфору, скільки і в свіжоскошеній масі. Основною сировиною для заготівлі силосу є кукурудза й інші злакові культури, а також їх сумішки з бобовими [2].

Для зниження втрат та підвищення якості силосу часто застосовують хімічні препарати. Це доцільно робити, насамперед, під час силосування травостоїв із вмістом великої кількості бобових, а також молодих рослин зі значним вмістом у них вологи (понад 75%) [6].

---

\*Науковий керівник: доктор с.-г. наук, професор Кулик М.Ф.

Хімічне консервування сприяє не тільки поліпшенню якості силосу, а й тривалішому збереженню його маси. Така прогресивна технологія дає можливість звести до мінімуму втрати поживних речовин (особливо за несприятливих погодних умов) і забезпечити високу якість та перетравність силосу. Природні процеси силосування можна активізувати і прискорити шляхом добавки до силосної маси заквасок чистих культур молочнокислих бактерій. Застосування їх доцільне при силосуванні будь-якої сировини, але особливо необхідно для культур, які важко силосуються. Використання цих заквасок прискорює у 2-3 рази дозрівання силосу, поліпшує співвідношення органічних кислот, зменшує втрати поживних речовин та покращує смакові якості корму [6].

Найраціональнішим і економічно вигіднішим способом заготівлі і зберігання кормів, що забезпечує якнайповніше збереження їх фізіологічно-корисних властивостей, є силосування. Силосування – це складний біологічний процес, що відбувається, головним чином, під впливом молочнокислих бактерій, які забезпечують консервацію рослинної маси органічними кислотами, переважно молочною. У більшості регіонів України кукурудза є основною культурою для заготівлі силосу. Її можна силосувати в будь-якій фазі вегетації, але оптимальна якість корму забезпечується при зборі рослин у фазі воскової стиглості зерна [3].

Силосують також у молочно-восковій, восковій і навіть повній стиглості при вологості зерна і початків 35-40%. Для силосування в одній фазі стиглості, як уже зазначалося, слід висівати 2-3 гібриди з різним вегетаційним періодом: наприклад, для Ліостепу – ранні, середньоранні й середньостиглі. При збиранні кукурудзи у восковій стиглості масу подрібнюють на частинки 5-7 мм. При цьому подрібнюється і зерно. Неподрібнене зерно повної і воскової стиглості у силосній масі гірше перетравлюється тваринами [5].

**Метою досліджень** є вивчення впливу сучасних біологічних консервантів на якість та продуктивну дію силосованої маси.

**Методика досліджень.** З метою встановлення основних санітарно-гігієнічних показників силосованих кормів і їх зміною протягом календарного року, на базі ТОВ «Липовецьке», проведено науково-виробничий дослід по динаміці наступних показників силосу з кукурудзи обробленого сумішшю бактеріальних препаратів: структура і запах силосів; концентрація водневих іонів; масова частка органічних кислот; вміст аміаку. Науково-господарські досліді по згодовуванню силосів, проведено на тваринах згідно методичних рекомендацій [7].

Задля силосування в якості сировини було взято зелену масу кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна, яка заздалегідь була оброблена трофічною сумішшю пропіоновокислих, молочнокислих та біфідобактерій з розрахунку 3,5 г сухої бактеріальної суміші на тонну рослинної маси. З метою підвищення

активності мікроорганізмів маточний водний розчин збагачували пшеничним борошном з розрахунку 10 кг на 20 л води температурою 40-45<sup>0</sup>С та додаванням меляси – 1 кг на 20 л води.

**Результати досліджень.** У основі силосування лежать мікробіологічні процеси, від направлення яких і залежить якість силосу [8].

Кормові рослини поділені на три групи в залежності від вмісту у них цукрового мінімуму. Це рослини, які легко силосуються (легкосилосуємі), важко силосуються (важкосилосуємі) і такі, що зовсім не силосуються (несилосуємі). До рослин, які легко силосуються, належать: овес, люпин, кукурудза, соняшник, горох, рапс, суданська трава, сорго, капуста столова, капуста кормова, топінамбур, гичка моркви, буряків тощо.

Час збирання врожаю також відіграє важливу роль, так як качани кукурудзи є важливими постачальниками енергії. Наслідками занадто ранніх або пізніх жнив є різний вихід крохмалю, крім того змінюється перетравність. Оптимальний вміст сухої речовини у всій рослині становить 28-35%. Визначення стиглості традиційних сортів силосної кукурудзи досягається при перевірці «нігтем великого пальця», ще можна натиснути на основу зерна, взятого з середини початка – консистенція зерен від м'якої до твердої [9]. Багаторічні злакові трави слід прибирати у фазі виходу в трубку – початок колосіння, для бобових – у фазі бутонізації. У цей період оптимальний вміст сирової клітковини в 1 кг сухої речовини (СР) рослин (22%). Затримка з початком збирання, з одного боку, призводить до збільшення врожайності зеленої маси і валового обсягу енергії та протеїну з одиниці площі, з іншого боку, знижує її якісні показники в 1 кг СР корму: збільшується вміст сирової клітковини, лігніну, знижується концентрація обмінної енергії (ОЕ) та сирого протеїну (СП) і, як наслідок, знижується частка поїдання корму, його перетравність [4].

Подрібнення рослинної маси призводить до прискорення виділення клітинного соку, що є прекрасним поживним середовищем для мікроорганізмів, скорочує термін відмирання рослинних клітин і сприяє щільному укладанню цієї сировини в силосну споруду [8].

Міра ущільнення маси, що силосується, регулює температурний режим силосування. Сильне ущільнення сприяє швидшому припиненню дихання рослин і розвитку молочнокислих бактерій в анаеробному середовищі так, щоб у дозріваючому силосі температура не піднімалася вище 25-30<sup>0</sup>С («холодне» силосування). Гаряче силосування обумовлює великі втрати поживних речовин і зниження перетравності протеїну, вуглеводів, жирів в готовому кормі. Самозігрівання призводить до значного окислення каротину, вітаміну С та інших легкоокислюючих речовин [10].

Отримані нами дані показали, що процес силосування цього корму у потрібному напрямку забезпечує бактеріальна закваска (табл. 1).

Важливо, що розробка та впровадження біопрепаратів для силосування є

надзвичайно перспективно не лише для тваринницької галузі, але й для промислових підприємств: для перших це – зниження затрат на корми і підвищення продуктивності тварин, а для других – можливість значно збільшити об'єм реалізації промислових відходів незалежно від сезону.

Таблиця 1

Показники якості силосу

Показники	Спосіб силосування	
	без закваски	з бактеріальним препаратом
pH	4,5	3,86
молочна кислота	38,5	71,22
оцтова кислота	59,8	31,5
масляна кислота	–	–
втрати сухої речовини, %	14,5	9,9

Високі показники технологічно важливих якостей бактеріальних препаратів обов'язково враховують при виборі мікроорганізмів, також важливою ознакою є вид рослинної сировини, що підлягає силосуванню (сінажуванню).

Таким чином, для злакових культур, багатих на вуглеводи, краще застосовувати бактеріальні закваски з молочнокислих бактерій. Для бобових культур, бідних на вуглеводи, варто використовувати такі препарати, які розроблені на основі спорових аеробних бацил або їх комбінацій, адже дефіцит вуглеводів перешкоджає утворенню молочної кислоти. Спорові аеробні бацили та їх комбінації збагачують корм вуглеводами, що легко розчиняються, та їх комбінаціями.

Адже рослинна сировина відрізняється хімічним складом, кількістю та активністю молочнокислих епіфітних бактерій. Усе це обумовлює використання біопрепаратів при консервуванні кормів. Біопрепарати розроблені на основі мікроорганізмів, що відносяться до різних таксономічних груп.

Тому основним завданням при приготуванні силосованих кормів є створення умов, що сприяють розвитку молочнокислих мікроорганізмів і накопиченню ними потрібної для консервації кількості молочної кислоти [2].

Невирішеною проблемою залишається саме створення цих умов та попередження псування силосу.

Консервування кормів із використанням хімічних та біологічних засобів – прогресивний елемент технології заготівлі, насамперед, силосу та сінажу. Оцінка консервантів за рівнем збереження поживних речовин у заготовлених кормах у порівнянні з вихідною сировиною прирівнює їх до технології високотемпературного висушування, а за економічними показниками, завдяки зниженню затрат на енергоносії, переважає її. Ось чому в багатьох зарубіжних країнах (Канада, Великобританія, Франція, Данія) з консервантами заготовляють силосу від 20 до 50%, а в Норвегії та Фінляндії – до 90% [3].

Дослідження показали, що бактерії та інші нижчі мікроорганізми силосу

мають різну сприйнятливість до окремих органічних кислот і вони, по суті, позбавлені проти них захисних оболонок. Так, життєдіяльність гнильних і маслянокислих бактерій швидко і найбільш повно пригнічується в присутності мурашиної кислоти. Плісняві гриби і термофільні бактерії швидко припиняють розвиток під дією пропіонової кислоти. Найстійкіші до дії органічних кислот – молочнокислі бактерії. Кожна кислота окремо не виявляє здатності впливати на їх розвиток і активність, редукувати при цьому молочну кислоту. Лише від дії на молочнокислі бактерії суміші кислот в певних співвідношеннях помітно пригнічують їх життєдіяльність. Внесені при силосуванні кукурудзи 0,4% препарату ВІК-1 (27% мурашиної кислоти, 27% оцтової, 26% пропіонової кислоти та 20% води) призводить до сильного затухання протеолітичних процесів. У силосі з консервантом ВІК-1 вміст аміаку до загальної кількості азоту складає 5,4-6,8%, в той час як при звичайному силосуванні 14,3-16,0% [10].

**Висновки.** 1. Застосування консервантів та дотримання технологічних умов із заготівлі силосу сприяють якісному процесу біохімічних процесів під час силосування корму, що призводить до зменшення втрат сирого протеїну, сухої речовини, жиру та ін. та підвищенню енергетичної цінності корму.

2. Потрібно ефективно здійснювати пошук й селекцію таких штамів мікроорганізмів, які відносяться до різних таксономічних груп, з антагоністичними якостями по відношенню до гнильної мікрофлори, суперпродуцентів молочної кислоти.

---

#### Список використаної літератури

1. Сироватко К.М. Продуктивність корів при використанні люцерно-суданкового силосу, заготовленого з біологічним консервантом. / К.М. Сироватко, О.М. Курнаєв – Зб. наук. праць ВНАУ Аграрна наука та харчові технології. – 2017. – Вип. 4(98). – с. 78-83.
  2. Гарист А.В. Факторы, определяющие питательность кормов / А.В. Гарист, В.М. Соколов, М.М. Петлах // Кормовые культуры. – 1989. – № 5. – С. 19-22.
  3. Зафрен С.Я. Факторы, влияющие на качество силоса / С.Я. Зафрен, А.В. Тюкина // Животноводство. – 1968. – № 8 – С. 25-27.
  4. Игловиков В.Г. Проблема повышения качества кормов на современном этапе / В. Игловиков // Сельскохозяйственная биология. – 2007 – № 1 – С. 78-82.
  5. Интенсивные технологии приготовления кормов / З.Ф. Каптур; под ред. / З.Ф. Каптура – Мн.: Уражай, 2009. – 126 с.
  6. Иншин Н.А. Для преодоления дефицита белка / Н.А. Иншин // Кормовые культуры – 2011 – № 6. – С. 22-26.
  7. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатуллін, В.С. Патров. – К., – 2003. – 133 с.
  8. Малахов Г.Н. Смешанные посевы рапса / Г. Малахов // Кормопроизводство. – 1983. – № 1. – С. 12-13.
  9. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатуллін, Ю.О. Панасенко, В.К. Кононенко – К.: Вища школа, 2003. – 432 с.
  10. Технологія виробництва продукції тваринництва За ред. О.Т. Бусенка. – К.: Вища освіта, 2005. – 496 с.
-

---

### References

1. Sy'rovatko, K.M. & Kurnayev, O.M. (2017). Produkty'vnist' koriv pry' vy'kory'stanni lyucerno-sudankovogo sy'losu, zagotovlenogo z biologichny'm konservantom [Production of Koriv with Vikristann lucerne-Sudanese silage harvested with a biological preservative]. *Zb. nauk. pracz' VNAU Agrarna nauka ta xarchovi texnologiyi* [Zb. sciences. Prant VNAU Agrarian science and technology of technologies], 4(98), 78-83.
  2. Gary'st, A.V., Sokolov, V.M. & Petlax, M.M. (1989) Faktory, opredelyayushhy'e py'tatel'nost' kormov [Factors determining the nutritional value of feed]. *Kormovy'e kul'tury*. [Feed crops]. 5, 19-22.
  3. Zafren, S.Ya. & Tyuky'na A.V. (1968) Faktory, vly'yayushhy'e na kachestvo sy'losa [Factors affecting silage quality]. *Zhy'votnovodstvo* [Livestock]. 8, 25-27.
  4. Y'glovy'kov, V.G. (2007). Problema povysheny'ya kachestva kormov na sovremennom etape [The problem of improving the quality of feed at the present stage]. *Sel'skoxozyajstvennaya by'ology'ya* [Agricultural Biology]. 1, 78-82.
  5. Kaptur Z.F. (2009). *Y'ntensy'vny'e texnologiy' pry'gotovleny'ya kormov* [Intensive feed preparation technology]. Mn.: Urazhaj.
  6. Y'nshy'n, N.A. (2011). Dlya preodoleny'ya defy'cy'ta belka [To overcome protein deficiency]. *Kormovye kul'tury* [Feed crops]. 6, 22-26.
  7. Kononenko, V.K., Ibatullin, I.I. & Patrov, V.S. (2003). *Prakty'kum z osnov naukovy'x doslidzhen' u tvary'ny'chzvtvi* [Workshop on the fundamentals of naukovich doslidzhen u tvarinnitstij]. Kyiv: Vyshcha osvita.
  8. Malaxov, G.N. (1983). Smeshanye posevy rapsa [Mixed rapeseed]. *Kormopro'y'zvodstvo* [Feed production]. 1, 12-13.
  9. Ibatullin, I.I., Panasenko, Yu.O. & Kononenko, V.K. (2003). *Prakty'kum z godivli sil's'kogospodars'ky'x tvary'n* [Workshop of the Years of the Years]. Kyiv: Vy'shha shkola.
  10. Busenko, O.T. (2005). *Texnologiya vy'robny'chzvtva produkciyi tvary'ny'chzvtva* [Technology of virobnitstva products tvarinnitstva]. Kyiv: Vyshcha osvita.
- 

### АННОТАЦИЯ

#### ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ СИЛОСОВАНИИ КОРМОВ

**Кучерявый В.П.**, доктор с.-х. наук, профессор

**Трачук Е.Г.**, кандидат с.-х. наук

**Зелинская И.П.**, аспирант

Винницкий национальный аграрный университет

В статье рассмотрены общие базовые приемы силосования, инновационные достижения при заготовке кормов, оптимальные условия и факторы заготовки силосуемых культур и разделение данных культур по типам силосования, использование химических и биологических консервантов, восприимчивость бактерий к неорганическим кислотам (муравьиная, уксусная, пропионовая кислоты), обобщение литературных данных по выявлению влияния биологических консервантов на качество и продуктивное действие силосованной массы, принцип химического консервирования кислотными препаратами

(минеральным или органическими кислотами) для получения желаемых результатов.

Неоспоримым фактом, результаты неоднократных исследований и общая тенденция в кормопроизводстве, что кукурузный силос – это не только один из элементов рациона, а полноценный многокомпонентный корм, имеет значительный потенциал влияния на рентабельность производства молока.

**Ключевые слова:** силос, консервирования, консерванты, бактерии, кислоты, кукуруза  
**Табл. 1. Лит. 10.**

#### ANNOTATION

#### APPLICATION OF CONSERVATIVES FOR SALVATION OF FEED

**Kucheryavy V.P.**, Doctor of Agricultural Science, Professor

**Trachuk E.G.**, Candidate of Agricultural Science

**Zelinskaya I.P.**, Postgraduate Student

Vinnitsia National Agrarian University

*In the article the general basic methods of silos, innovative achievements in the preparation of feeds, optimal conditions and factors of harvesting of silage crops, and the division of crops by types of silos, the use of chemical and biological preservatives, the susceptibility of bacteria to inorganic acids (antinea, acetic acid, propionic acid), generalization literary data on the exposure of biological preservatives to the quality and productive effect of the silage mass, the principle of chemical preservation with acid preparations (mineral or organic acids) to obtain the desired results.*

*The undeniable fact is the results of repeated studies and the general trend in fodder production that corn silage is not only one of the elements of the diet, but also a full-fledged multi-component feed that has a significant potential for impact on the profitability of milk production.*

**Keywords:** silage, canning, preservatives, bacteria, acids, corn

**Tab. 1. Ref. 10.**

#### Інформація про авторів

**КУЧЕРЯВИЙ Віталій Петрович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: kucheryavy@i.ua)

**ТРАЧУК Євген Григорович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: evgen1986@i.ua)

**ЗЕЛІНСЬКА Ірина Петрівна**, аспірантка кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: zelinska1992@gmail.com)

**КУЧЕРЯВИЙ Віталій Петрович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: kucheryavy@i.ua)

**ТРАЧУК Евгений Григорьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства продуктов животноводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г.Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: evgen1986@i.ua)

**ЗЕЛИНСКАЯ Ирина Петровна**, аспирантка кафедры технологии производства продуктов животноводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г.Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: zelinska1992@gmail.com)

**KUCHERYAVY Vitaliy**, Doctor of Agricultural Science, Professor, Head of Department of technology of production of livestock products, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str.; e-mail: kucheriavy@i.ua)

**TRACHUK Yevgeny**, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor of Department of technology of production of livestock products, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str.; e-mail: evgen1986@i.ua)

**ZELINSKAYA Iryna**, Postgraduate Student of Department of technology of production of livestock products, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str.; e-mail: zelinska1992@gmail.com)