

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ННВК «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ КОНСОРЦІУМ»  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЧЕРНЯТИНСЬКИЙ КОЛЕДЖ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



# СЕРТИФІКАТ

учасника Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих вчених та студентів

«Впровадження передових технологій у  
виробництво продукції бджільництва»

(Держ.ресстр. УкрІНТЕІ №69 від 20.02.2019р.)

**Зелінської Ірини Петрівни**

Президент Консорціуму

Г.М. Калетнік

Ректор ВНАУ

В.А. Мазур

Директор ЧК ВНАУ

В.П. Кучерявий

21-22 березня 2019 р.



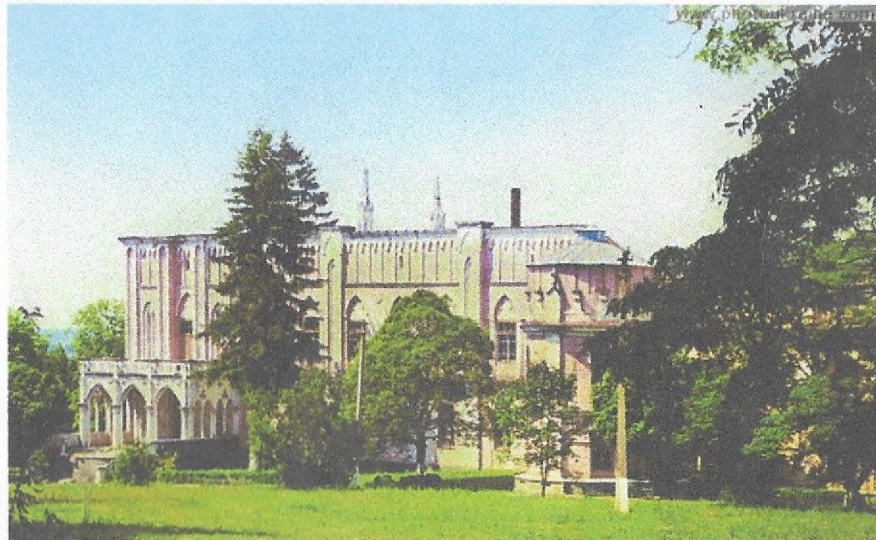
Міністерство освіти і науки України  
ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»  
Вінницький національний аграрний університет  
Чернятинський коледж ВНАУ  
Національний університет біоресурсів і природокористування  
ТОВСП «Мед Поділля»  
Жмеринська районна державна адміністрація  
Спілка бджолярів Жмеринського району



Національний науково-навчальний консорціум  
«Мед Поділля» у Жмеринському районі

## ПРОГРАМА

**Всеукраїнська науково-практична конференція  
молодих вчених та студентів  
«Впровадження передових технологій у виробництво  
продукції бджільництва»  
21-22 березня 2019 року**



с. Чернятин,  
Жмеринський район, Вінницька область

Впровадження ресурсозберігаючих та інноваційних технологій у  
кормовиробництво.

Зелінська І. П.

Аспірантка Вінницького національного аграрного університету

e-mail: [zelinska1992@gmail.com](mailto:zelinska1992@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-00002-7027-9591>

У загальній потребі інтенсифікації кормовиробництва заготівля достатньої кількості повноцінного силосу посідає одне з провідних місць. На жаль, якість його залишає бажати кращого. Загальні втрати поживних речовин у процесі силосування можуть досягати 15–45%. Крім того, згодовування неякісного силосу не лише негативно впливає на здоров'я тварин, а й призводить до додаткових втрат 10–15% готового корму у вигляді нез'їдених решток.

Відомо, що силосування — це складний біохімічний процес перетворення свіжої рослинної сировини на консервовану. В основі цього процесу лежить молочнокисле бродіння. Молочнокисле бродіння було відкрито Л. Пастером у 1859 році. Воно зумовлюється дією ферментів молочнокислих бактерій, які розщеплюють цукри на дві молекули молочної кислоти.

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5C(OH)COOH + CO_2 + 94,3 \text{ кДж}$$

Основними видами молочнокислих бактерій за фізіологічними властивостями є гомоферментативні (їх ще називають справжні, або типові) та гетероферментативні (несправжні, або нетипові). Перший вид розщеплює гексозу до утворення лише молочної кислоти, а другий — до утворення, окрім молочної кислоти, цілої низки інших продуктів. Якщо проаналізувати молочнокислі бактерії за морфологічними ознаками, то вони поділяються на дві головні форми: кулясті (*Streptococcus*) та паличкоподібні (*Lactobacterium*). Саме паличкоподібні форми беруть участь у силосуванні та відповідають за якість силосу. Окрім цих форм молочнокислих бактерій, на рослинній силосованій сировині є гнильні мікроорганізми, плісняві гриби, дріжджі. Теоретичні основи силосування полягають у спрямуванні процесів силосування в бік розвитку лише корисної мікрофлори та зведення до мінімуму дії шкідливих мікроорганізмів.

У рослинній сировині, що силосується, за даними С. М. Харченка, молочнокислі бактерії становлять до 10%, амоніфікатори — 40–45%, гриби — 20–25%, актиноміцети — 10–20%. Найвідповідальнішим етапом силосування є початковий. Це етап розвитку змішаної мікрофлори. Він названий так тому, що всі корисні та шкідливі мікроорганізми на початковому етапі силосування готові вступати в дію при вивільненні клітинного соку з вмістом цукрів у ньому уже при першому трамбуванні рослинної сировини[1].

Найшкідливішими є плісняві гриби та аеробні бактерії, що викликають значне нагрівання маси та швидко псують її. Проте головною умовою їхньої життєдіяльності є наявність кисню в середовищі. Зважаючи на те, що молочнокислі бактерії розвиваються як у кисневому, так і в безкисневому середовищі, силосну масу відразу після закладання в траншею починають трамбувати. Отже, плісняві гриби в силосі зберігаються недовго, адже вони добре переносять кисле середовище, проте є аеробами. Якщо затриматися з ущільненням силосної маси, то за умов доступу повітря вони розмножуються і використовують молочну та інші органічні кислоти. Це спричиняє підвищення кислотності та створює сприятливі умови для розвитку спорових форм мікроорганізмів — маслянокислих бактерій та амоніфікаторів, внаслідок чого корм псується і стає непридатним для згодовування.

При силосуванні різних кормових культур необхідний відповідний рівень підкислення корму (рН 4,0–4,2), за якого виключається дія небажаних мікробіологічних процесів, а він досягається за певної величини цукрового мінімуму. Водночас це залежить від показника буферності, під яким розуміють здатність протидіяти зміні реакції рН при додаванні кислот чи лугу. У свою чергу буферна дія рослин залежить від концентрації в них білків, амінокислот, лужних солей, органічних кислот та інших речовин, які мають властивості буферів, що регулюють реакцію середовища. Що вищий вміст в рослинах білків (протеїну) чи інших буферних речовин, то більше потрібно кислот, щоб силос став достатньо кислим. Це пояснює, чому рослини з великою буферною місткістю повинні мати і значну кількість цукрів. Ціла низка досліджень показала, що вміст протеїну в рослинах, як правило, обернено пропорційний вмістові цукрів, і навпаки. Саме тому бобові культури, порівняно із злаковими, силосуються погано. Отже, відношення вмісту цукрів до буферності характеризує силосованість корму. Для високоякісної рослинної сировини, що силосується, відношення цукрів до буферності має бути більшим за 3, а цукрів до протеїну — більше за 1.

Знання придатності рослин для силосування допомагає конкретизувати практичні заходи нормування та комбінування різних сумішей із легко-, важко- і несилосованих рослин та добирати найдоцільніші консерванти для одержання якісного силосу. Одним з ефективних способів збереження зелених кормів у стані, що наближений до вихідного, є застосування консервантів.

Хімічні консерванти мають відповідати вимогам державних стандартів:

пропіонова кислота за ТУ 6—01—989—75;

мурашина кислота за ГОСТ 1706—68 (марка А), ТУ 6—01—589—76;

концентрат низькомолекулярних кислот (КНМК) за ВТУ 38—40781—77;

піросульфід (метабісульфід) натрію за ГОСТ 11683—76.

Застосування препаратів, що не відповідають зазначеним стандартам (марки, сорти), забороняється. Ефективне використання хімічних консервантів можливе лише при додержанні вимог доданих до них інструкцій.

**Мурашина кислота** ( $\text{H—COOH}$ ) виділяє пари, які дуже подразнюють слизову оболонку верхніх дихальних шляхів та очей. Якщо її краплі потрапляють на шкіру, з'являються опіки. Допустимий вміст парів у повітрі  $1 \text{ мг/м}^3$ .

Ця кислота пригнічує розвиток гнильних і маслянокислих бактерій, стримує ріст дріжджів і молочнокислих бактерій. Вона утворює в зеленій масі концентрацію водневих іонів, достатню для запобігання розвитку небажаної мікрофлори. Залежно від культури, вологості сировини мурашина кислота забезпечує збереження поживних речовин на 88—92, цукру — до 30 %. Це найефективніший консервант. Законсервований нею корм добре поїдається тваринами. В рубці жуйних вона перетворюється на вуглекислий газ і метан. У молоці корів мурашиної кислоти немає.

**Оцтова кислота** ( $\text{CH}_3\text{—COOH}$ ) сильно подразнює верхні дихальні шляхи та очі. Допустимий вміст її парів у повітрі  $5 \text{ мг/м}^3$ . Вона є продуктом бродильних процесів у рубці жуйних та метаболітом білків, жирів і вуглеводів. За добу в організмі корови утворюється близько 2 кг оцтової кислоти, яку тварина використовує як джерело енергії і для створення складових частин м'яса та молока. Тому корми, законсервовані оцтовою кислотою, корисні для жуйних, оскільки сприяють підвищенню вмісту жиру в молоці.

**Пропіонова кислота** ( $C_2H_5-COOH$ ) дуже подразнює слизові оболонки верхніх дихальних шляхів і очей. Концентрована кислота опікає шкіру. Допустимий вміст її парів у повітрі  $20 \text{ мг/м}^3$ .

Консервуюча антимікробна здатність її проявляється в слабкокислому середовищі. Кислота пригнічує розвиток плісені, гнильних бактерій і дріжджів у готовому силосі. Нею обробляють фуражне зерно, а в суміші з мурашиною та іншими кислотами — зелену масу. Такою сумішшю запобігають самозігріванню і пліснявінню корму, сприяють кращому збереженню цукрів завдяки пригніченню розвитку дріжджів.

Пропіонова кислота — природний метаболіт в організмі тварин. Законсервовані корми добре поїдаються ними, нешкідливі, не погіршують якості продукції.

**КНМК** одержують як побічний продукт у виробництві синтетичних жирних кислот. До складу його входить 27—29 % мурашиної кислоти, 30—35 — оцтової і не менше 5 % пропіонової. Цей консервант пригнічує розвиток молочнокислих, гнильних і масляних бактерій, дріжджів, плісені.

У законсервованому ним силосі (як і мурашиною кислотою) зберігається до 30 % цукру від його вмісту в зеленому кормі, менше нагромаджується молочної кислоти порівняно із звичайним силосуванням. Люцерновий корм містить більше на 20—25 % поживних речовин, вихід перетравного протеїну зростає на 19—20%, каротину — майже в 6 разів (порівняно з вмістом у сні).

КНМК ефективніший при консервуванні зеленої маси кукурудзи і менше бобових трав.

**Препарати ВИК-1, ВИК-2**, розроблені у ВНДІ кормів, являють собою суміш мурашиної, оцтової та пропіонової кислот. До складу ВИК-1 входить 27% мурашиної, 27 — оцтової, 26 — пропіонової кислот та 20 % води. Він рекомендований для консервування зеленої маси кукурудзи, цукристої сировини.

ВИК-2 містить 80 % мурашиної, 9 — оцтової і 11 % пропіонової кислот. Препарат використовують для консервування трав з високим вмістом білка, які погано силосуються.

Застосування цих препаратів для консервування зеленої маси вологістю 70—75 % зберігає на 90—95 % суху речовину, в тому числі цукор — на 80—95 %. При обробці маси вологістю 80 % і більше дія препаратів знижується.

**Бензойна кислота** ( $C_6H_5-COOH$ ) утворює пил, який може викликати подразнення слизової оболонки верхніх дихальних шляхів та очей.

Препарат сильно діє на гнильні і маслянокислі бактерії, пригнічує розвиток дріжджів, не впливає на молочнокислі бактерії. Вносять її в зелену масу в сухому вигляді з розрахунку 2 кг, а в масу люцерни — 3—4 кг/т.

**Піросульфід (метабісульфіт) натрію** ( $Na_2S_2O_5$ ) — кристалічний порошок білого чи світло-жовтого кольору із запахом двоокису сірки.

При взаємодії з водою виділяє сірчистий ангідрид ( $SO_2$ ), який сильно подразнює слизові оболонки верхніх дихальних шляхів, токсичний. Допустимий вміст його в повітрі робочої зони  $10 \text{ мг/м}^3$ .

Консервуючою основою препарату є сірчистий газ ( $SO_2$ ), який запобігає розвитку гнильних і маслянокислих та пригнічує молочнокислі бактерії, стимулює розвиток дріжджів. У законсервованому кормі міститься більше спирту, ніж у звичайному силосі. Рекомендований для консервування трав. При вологості сировини 85 % поступається за ефективністю органічним кислотам.

Під час тривалого зберігання піросульфід натрію розкладається до сірчаноокислого натрію (глауберова сіль) та сірчистого газу. Підвищені температура і вологість прискорюють його розклад, внаслідок чого втрачається консервуюча дія. Тому перед використанням препарату слід

перевірити вміст  $\text{SO}_2$ . При вмісті 20 % сірчанокиислового натрію дозу внесення збільшують, а при вмісті понад 50 % застосовувати не можна, бо в кормі буде надмірна кількість сульфатів при низькій консервуючій дії препарату.

Консервованій піросульфитом натрію корм не впливає негативно на стан здоров'я і продуктивність тварин. Але надмірне згодовування його може порушити процес травлення.

Хімічні консерванти віхер-розчин (віхер-лівос) та віхер-кислота (віхер-ханно) поставляє в Радянський Союз фірма «Фармос» (Фінляндія).

**Віхер-розчин** безбарвна або з жовтуватим відтінком рідина, з сильним запахом формаліну. Він містить 55 % формаліну, 30% — оцтової кислоти і 15% стабілізуючого розчину.

**Віхер-кислота** також безбарвна рідина, без сторонніх домішок, добре розчиняється у воді, із слабким запахом формаліну. До складу консерванта входить 20 % формаліну, 20 % — мурашиної та 45 % — сірчаної кислоти, 15 % стабілізуючого розчину (фірменна добавка).

Віхер-розчином обробляють пров'ялені трави (3—3,5 л/т), віхер-кислотою — свіжоскошені (5—6 л/т). Їх використовують також для консервування зеленої маси кукурудзи підвищеної вологості (80 %), яку збирають у дощову погоду або з післяукісних чи післяжнивних посівів (3,5—4 л/т).

Консерванти вносять у зелену масу нерозведеними за допомогою дозатора, яким обладнуються силосозбиральні комбайни. Дозатори фірма поставляє разом з консервантами.

**Рідкий аміак** можна використовувати для консервування сіна підвищеної вологості, силосу з кукурудзи, а також амонізації кислих силосів.

Поставляється аміак у сталевих цистернах та балонах у вигляді рідини та газу. Рідкий аміак за санітарною класифікацією належить до сильнодіючих отруйних речовин.

Використання консервантів визнано ефективним способом заготівлі соковитих кормів, який дає змогу у 2–3 рази зменшити втрати врожаю кормових культур (особливо у процесі збирання й силосування їх у періоди з нетиповими погодно-кліматичними умовами), забезпечити високу якість кормів. За рахунок використання консервантів досягається підвищення виходу кормів на рік до 15–20% порівняно зі звичайним силосуванням. 1 кг будь-якого консерванту в середньому додатково забезпечує збереження в силосі близько 10 к.о. та 1 кг протеїну, за рахунок яких можна додатково одержати 6–10 кг молока або 1,5–2 кг приросту живої маси тварин. За даними будови молекул і характером дії на мікрофлору та сировину, консерванти поділяють на біологічні та хімічні. Хімічні консерванти поділяють на: м мінеральні кислоти, їх солі та суміші кислот і солей; м органічні кислоти, їх солі, ефіри, аміді; м аміак і речовини, що розкладаються з виділенням аміаку (карбонат і бікарбонат амонію). Найбільш перспективними і дешевими є консерванти біологічні, а з хімічних — органічні кислоти, які мають бактерицидні та фунгіцидні властивості. До цієї групи хімічних консервантів належать мурашина, бензойна, пропіонова, оцтова кислоти та їх суміші, метабісульфіт (піросульфит) натрію. Незабаром настане час заготівлі силосу та сінажу. Зважаючи на те, що не всі господарства забезпечені належною технікою для заготівлі силосу, а основну силосну культуру — кукурудзу — часто-густо доводиться збирати не в оптимальні строки (молочно-воскова стиглість), а зі значним запізненням, то доцільно скористатися послугами ЗАТ «Цитрон», яке має спеціальні закваски для заготівлі силосу із перестояної кукурудзяної маси. Світова практика свідчить: якщо кукурудзу зібрано з качанами воскової стиглості, то,

насамперед, величина подрібнення такої маси не повинна перевищувати 2–3 мм, а використовувати такий силос рекомендується не раніше, ніж через 90 днів. Такий силос готують лише із застосуванням консервантів. Країни світу з розвиненим тваринництвом перейшли на однотипну цілорічну годівлю тварин раціонами, основу яких становлять силос та сінаж. Проте сінаж готується лише з високоякісної сировини, і перевага надається люцерновому та еспарцетовому. Закрите акціонерне товариство “Цитрон” має відпрацьовану технологію виготовлення бактеріальних заквасок для заготівлі силосу та сінажу залежно від придатності зелених рослин до силосування. Бактеріальні закваски розроблені з урахуванням погодно-кліматичних умов року. Якщо силосовану масу зібрано у роки з дощовим літом і закладено в траншеї з підвищеною вологістю, виникає загроза переокислення силосу, що може зашкодити здоров’ю тварин. У такі роки заготівлю силосу та сінажу доцільно здійснювати із застосуванням заквасок на основі пропіоновокислих бактерій (ПКБ). Водночас працівниками підприємства розроблено ряд заквасок і для заготівлі якісного сінажу та силосу із важкосилосованих культур, особливо бобових, таких як люцерна, еспарцет, конюшина та бобово-злакові суміші. Це закваски на основі амінолітичного молочнокислого стрептококка (АМС). Через недостатню кількість кормів із традиційних кормових культур та необхідність використання в годівлі тварин соломи розроблено бактеріальні закваски із целюлозолітичних і пентозозброджених бактерій для силосування соломи. ЗАТ “Цитрон” впроваджує у виробництво сучасні технології консервування рослинної сировини та виготовляє бактеріальні закваски в Україні (і забезпечує ними господарства) з 1998 року. Першим господарством, яке скористалося послугами ЗАТ, було КСП “Агрофірма “Нива” Красногвардійського району (Автономна Республіка Крим). 2001 року приватне господарство ім. Цюрюпи Попільнянського району Житомирської області заготувало 20 тис. т силосу першого класу з кукурудзи із застосуванням консервантів ЗАТ “Цитрон”. Якість силосу підтверджено результатами аналізів, проведених Житомирською агрохімічною лабораторією. Високий ефект від застосування бактеріальних заквасок одержано в навчально-дослідних господарствах Національного аграрного університету (Велико-Снітинське Фастівського району Київської області, Агрономічна дослідна станція Васильківського району Київської області та дослідне господарство “Ворзель” Києво-Святошинського району Київської області). 2001 року закладено силос із застосуванням заквасок виробництва ЗАТ “Цитрон” у Івано-Франківській, Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Донецькій та інших областях. Використання бактеріальних заквасок є економічно вигідним, адже в основному витрати зводяться до вартості придбання консерванту, ціна якого в середньому становить 1,5–2 грн на 1 т силосованої маси та залежить від виду консерванту, придбаної його кількості та витрат на його постачання до місць заготівлі.

1. ©Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу  
<http://propozitsiya.com/ua/konservanti-u-prigotuvanni-silosu>
- 2.