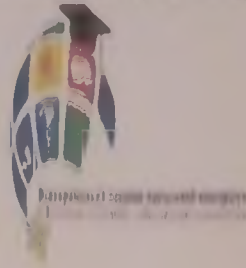


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІНІЦІАТИВА «ВСЬУКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ КОНСОРЦІУМ»  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МОСЛІВ-ПОДІЛЬСЬКИЙ ТЕХНОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ КОЛЕДЖ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



# СЕРТИФІКАТ

учасника Всеукраїнської науково-практичної конференції

«ЕКОНОМІКА, БІЗНЕС ТА УПРАВЛІННЯ»

(Держ. реєстр. УкрІНТЕІ № 107 від 14.03.2019р.)

ЗЕЛІНСЬКІЙ ІРИНІ ПЕТРІВНІ



Президент Консорціуму  
Г.М.Калетнік



В.А.Мазур



В.А.Казьмір



Вторинна ферментація в силосованих кормах

Основними завданнями розвитку тваринництва України в умовах переходу до ринкової економіки є зростання продуктивності праці, поліпшення якості продукції, загальне підвищення ефективності виробництва. Ці завдання можуть бути успішно вирішені лише за умови постійного вдосконалення засобів виробництва, впровадження прогресивних технологій та при умові повноцінної і стабільної кормової бази, особливо у стійловий період, коли відчувається брак кормів. Консервовані корми – силос та сінаж становлять понад 50% поживності зимового раціону великої рогатої худоби при загальній частці кормів в структурі собівартості сільськогосподарської продукції 50-70%. Вони забезпечують тварин кормом не лише у стійловий період, а й є основним видом корму у весняно-літній та осінній період, коли відчувається недостача в зеленій масі. Тому якість сінажу і силосу – це якість і ефективність ведення тваринництва у цілому.

**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.**

Силосування — чи не найпоширеніший і найнадійніший біологічний метод консервування зелених кормів. Якість силосу, вихід поживних речовин з 1 га посівних площ кормових культур залежить, переважно, від виду кормової культури, фази вегетації рослин, типу силосної споруди, технології заготівлі (ступеня подрібнення рослин, вмісту сухих речовин, буферної здатності, вмісту цукру, цукрово-протеїнового відношення, ущільнення маси, тривалості завантаження сховища та його герметизації, способу вивантаження силосу зі сховищ тощо). Основними культурами для силосування є кукурудза, соняшник, однорічні бобово-злакові суміші тощо.

Поговоримо про повторну ферментацію:

Силос хорошої і найвищої якості іноді зазнає швидкого зігрівання при виїмці з сховища або при доступі повітря після відкриття силосної ями, а також високий вміст небажаних мікроорганізмів: клостридій, дріжджів, пліснявих грибків та (зокрема у кукурудзяному силосі) оцтовокислих бактерій. Крім того, мікотоксини, що утворилися пліснявими грибами, є ризиком для здоров'я тварин. Дріжджові та плісняві грибки практично завжди присутні у силосованій масі. Низький рівень рН жодним чином не впливає на дріжджі та плісняві грибки. Стримати їх розвиток можна лише шляхом швидкого перекриття доступу повітря: до аеробної нестабільності схильні особливо багаті на цукор та енергію силоси, залишкові цукри в яких після відкриття є кормом для дріжджів та оцтовокислих бактерій.

В результаті розрихлення поверхневого шару в корм проникає повітря і починається інтенсивне псування силосу, сінажу, що призводить до втрат поживності корму на 8-13%, сухої речовини - до 30%, каротину – 40-60%, перетравного протеїну – 26-38%, вміст аміаку підвищується в 2,5-3 рази.

Проникнення повітря приводить до швидкого розпаду вуглеводів, молочної кислоти і надалі розпаду білка з підвищенням рН. На практиці це супроводиться термічним процесом, неприємним запахом, порушенням структури корму (що мажеться, зруйнована). Навіть при слабкому самосогреванні до 40о С тварини відмовляються від такого корму.

Повільне заповнення, затримка герметизації - все це процедури, сприяючі збільшенню популяції аеробних мікроорганізмів, які почнуть активно розвиватися, як тільки буде розкрито силосохранилище.

### 3.2 Мікрофлора аеробний розкладання корму

Встановлено, що первинними збуджувачами повторної ферментації є дріжджі, які володіють здібністю до асиміляції (розщепленню) молочної кислоти.

Уперше присутність дріжджів в силосі встановлена в 1932 р., але їх значення недооцінювалося до 1964 р., коли з'ясувалося що дріжджі грають головну роль в розкладанні силосу при доступі до нього повітря. Відсутність інтересу до цих мікроорганізмів пояснювалася тим, що їх кількість в силосі незначна. Однак силос з кукурудзи нерідко характеризується високою чисельністю цих мікроорганізмів і особливо коли аеробний фаза в силосохранилище була тривалою.

Основні дріжджі, що зустрічаються в силосі, розділені на дві групи:

1. Дріжджі "низового" бродіння, або осадкові, які переважно

сбраживають цукор (*Torulopsis* sp.)

Дріжджі "верхового" бродіння, або пленчатие, мають слабу здібність до сбраживанню, але ефективно використовують молочну кислоту як субстрат (*Candida* sp, *Hansenula* sp.).

Вивчення динаміки бродіння показало, що вміст дріжджів в самосогреваючому кукурудзяному силосі спочатку становив 105 - 107 дріжджів в 1 г відразу після виїмки, а потім поступово знижувалося. Більшість виділених штамів дріжджів з таких силосів відносяться до *Candida* sp, *Hansenula* sp. Такі найбільш поширені збуджувачі нестабільності як *Candida krusei*, *Candida lamlica*, *Pichia strasburgensia*, *Hansenula anomala* стійкі до дуже низьким рН.

Після 5-денного аеробного зберігання нестабільний кукурудзяний силос має астрономічно високе число не тільки дріжджів, але і інших мікроорганізмів

Плесневие гриби, як і дріжджі, грають негативну роль в розкладанні силосів при доступі до них повітря, оскільки утворюють токсичні речовини - микотоксини. У вивчених зразках, відібраних з силосохранилищ перед початком годівлі, були виділені і визначені плісняві *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. і інш. У тварин, що отримували зацвілий кукурудзяний силос, вмісний *A. fumigatus*, спостерігалися запалення тонких кишок, зміни в проміжних тканинах легких, втрата апетиту, диарея.

Порушення серцевої діяльності (пульс учащен, аритмічний) і дихання, розлад травлення (атонія рубця або посилені перистальтика кишечника), пригноблення, відмова від корму викликані микотоксинами *Fusarium sporotrichiella*, *Geotrichum candidum*. Такий силос додає силосу згіркий запах і викликає микози у тварин.

Унаслідок порушення технології закладання маси пізніше в силосі підвищується вміст масляної кислоти. Найпоширенішим «виробником» масляної кислоти в кормі є клостридії. Окрім того, що вони споживають і погіршують якість тих поживних речовин (цукри, білок), які визначають цінність корму для худоби, вони ще й завдають шкоди організму тварин тим, що продукують токсини та масляну кислоту. До речі, масляної кислоти в якісному кормі не має бути взагалі.

Розвитку клостридій у кормі сприяє рівень рН більше 5,0, вологість понад 65%, високий вміст сирової золи в масі, а також підтоплення силосних ям або траншей ґрунтовими водами. Останнім часом кількість випадків ураження худоби цими патогенами інтенсивно зростає: воно

проявляється у злякiсному набряку, ботулізмі. Часто причиною можуть слугувати просто неблагополучні погодні умови під час закладання силосу чи сiнажу.

Плісняві гриби, як і дріжджі грають негативну роль в розкладанні силосів при доступі до них повітря, оскільки також утворюють токсичні речовини – микотоксини –( грибкові отрути) за згодовування ураженого ними корму в корів виникають аборти. Доведено, що ці токсини можуть проявляти канцерогенну дію, а також здатні виділятися з молоком. Тому за згодовування молока від хворих корів, уражуються і телята. Загалом тварина стає чутливою до різних збудників хвороб.

На практиці псування силосованих кормів супроводиться термічним процесом, неприємним запахом, порушенням структури корму. Навіть при самозігріванні більше 40°C тварини відмовляються від такого корму.

Повільне заповнення, затримка герметизації - все це процедури, сприяючі збільшенню популяції аеробних мікроорганізмів, які почнуть активно розвиватися, як тільки буде розкрито силососховище.

Ущільнення маси під час силосування сприяє швидкому проходженню першої аеробної фази силосування (коли втрачається велика кількість сухої речовини і цукрів).

Недоліки ущільнення особливо проявляються після відкриття силосних конструкцій. У цей час поверхня відбору (зрізу) контактує з киснем, при цьому проходить розкладання та втрата сухої речовини та цукрів. Проникнення кисню повітря вглиб силосної маси залежить від ущільнення. Кисень сприяє розвитку аеробних плісняв та дріжджів. Це приводить до утворення шкідливих для худоби речовин, значних втрат енергії. Індикатором значних втрат якісних показників є розігрівання силосу.

#### Способи підвищення аеробний стабільності кукурудзяного силосу

Правильне розкриття силосного сховища, мікробіологічний аналіз зеленої маси, що закладається в силосохранилище, застосування хімічних консервантів, що володіють фунгіцидними (фунгистатическими) властивостями - основні заходи для обмеження мікробіологічного псування при тривалому скармливанні або аеробний зберіганні кукурудзяного силосу.

Найбільш очевидний і ефективний спосіб запобігання аеробний розкладанню - це скармливание силосу твариною в день видобування з силосохранилища. Часте вилучення корму також посилює розкладання на розкритій поверхні силосохранилища. Вивантаження повинне проводитися без переміщення шарів, порушення монолітності силосу, що залишилося в силосохранилище.

Однією з можливих заходів поліпшення аеробний стабільності кукурудзяного силосу є обробка зеленої маси хімічними речовинами, переважними аеробний мікрофлора корму.

При силосуванні внаслідок молочнокислого бродіння відбувається консервування.

За сприятливих умов молочнокислі бактерії (гомоферментативні) активно розмножуються в силосі і майже без втрат переробляють цукри в молочну кислоту. Інші бактерії (гетероферментативні) разом з молочною кислотою утворюють також оцтову кислоту та двоокис вуглецю.

Отже, під "повторним" бродінням мають на увазі окислення органічних кислот (головним чином молочної кислоти)( збродження крохмалю та цукру), що утворилися в процесі силосування, при доступі повітря вже після закінченого бродіння. Якщо бродіння - це процес анаеробного розщеплення вуглеводів, то "повторне" бродіння - протилежний процес ферментативного розкладання при доступі кисня. **«Повторна» ферментація** - це окислення

органічних кислот - головним чином молочної кислоти та збродження крохмалю і цукру, що утворилися в процесі силосування, при доступі повітря вже після закінчення процесу силосування

Перейдемо до шляхів зменшення повторної ферментації:

Для запобігання повторній ферментації необхідне правильне розкриття силосного сховища, мікробіологічний аналіз зеленої маси, що силосується в силососховищі, застосування хімічних консервантів, що володіють фунгицидними властивостями - основні заходи для обмеження мікробіологічного псування при тривалому згодовуванні.

Виймання силосу має здійснюватися так, щоб по можливості не порушувалась герметизація тієї частини силосу, що залишається. На Заході застосовують спеціальне обладнання — блочні силосорізки, які відділяють силос від основної маси у вигляді прямокутних блочних монолітів і залишають гладкий, нерозпушений зріз. В УкрНДІПВТ розроблені вихідні вимоги на таку силосорізку. Отже, для реалізації технології заготівлі силосу високої якості потрібне застосування кормозбиральних комбайнів, обладнаних доподрібнювальними пристроями для зерна (рекатерами чи плющильними валками), великооб'ємних причепів відповідної місткості, нарізчиків силосних блоків для використання замість грейферних авантажувачів, які розрихлюють моноліт силосу і спричиняють повторну ферментацію кормів.

Також найбільш очевидний і ефективний спосіб запобігання аеробного розкладання – це згодовування силосу тваринам в день добування протягом перших 2-ох годин з силососховища.

Однією з можливих заходів поліпшення аеробної стабільності кукурудзяного силосу є обробка зеленої маси хімічними речовинами, сприяють скороченню процесу силосування, призводять до зменшення втрат поживних речовин, що обумовлені диханням рослин і розвитком небажаних видів бродіння. Воно базується на концепції сповільнення процесів біохімічних перетворень, що спричиняють втрату поживних і біологічно-активних речовин.

Найефективнішими консервантами інгібуючої дії на повторні процеси бродіння є пропионова та оцтова кислоти, бензоат натрію, оскільки вони при виїмці силосу з сховища зберігаються значною мірою.

Також для поліпшення аеробної стабільності кукурудзяного силосу пропонуються комплексні біопрепарати на основі гомо- і гетероферментативних молочнокислих бактерій - Біотроф, Біотроф-600, "Сілва", Лактофід, лактофлора силосний, ВІО-SIL та інші.

Висновок:

Шляхи зменшення повторної ферментації в силосованих кормах – це дотримання технології заготівлі, процесу виймання кормів без порушення моноліту в сховищі, застосування хімічних та біологічних інгібіторів.