

МІКРОБНІ КОНСЕРВАНТИ В ТЕХНОЛОГІЯХ СИЛОСУВАННЯ КОРМІВ

КРАВЧЕНКО Н. О., ДМИТРУК О. М., Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН
ЧУМАЧЕНКО С. П., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Сучасна технологія заготівлі силосу доступна більшості господарствам та дозволяє надійно зберегти соковитий корм для тварин на зимо-стійловий період з властивостями, близькими до вихідної сировини.

Консервуючий ефект при силосуванні досягається за достатнього забезпечення сировини молочною кислотою, яка синтезується молочно-кислими бактеріями в умовах герметизації.

Силос як біологічний спосіб консервування корму має низку корисних переваг: підвищує апетит тварин, стимулює процес травлення, забезпечує потреби організму у вітамінах та мінеральних речовинах. Такий ефект досягається наступним: сама молочна кислота є цінною поживною речовиною для тварин, яка, як консервант, пригнічує процеси розкладання, зокрема протеїну, клітковини, крохмалю, вітамінів тощо; як ніяка інша органічна кислота, молочна знижує рН, за рахунок чого нейтралізуються не бажані для силосування мікроорганізми, окрім дріжджів.

Якісний процес бродіння при силосуванні має доволі вузькі межі закладання сировини. Для цілеспрямованого молочнокислого бродіння вихідна рослинна сировина повинна містити оптимальну для зброджування кількість вуглеводів з відсутністю на ній шкідливої епіфітної мікрофлори, у силососховищах необхідно забезпечити повну герметизацію, а в процесі силосування максимально контролювати температуру бродіння.

Порушення бодай на одному технологічному етапі закладання силосу може призвести до втрати 40% поживних речовин, суттєво зменшити які можливо за рахунок використання консервантів.

Сьогодні в господарствах все більше уваги звертають на використання мікробних консервантів (силосних заквасок), що пояснюється екологічністю їх виробництва і застосування, технологічністю, ефективністю і відносно невисокою ціною. Мікробні консерванти сприяють оптимізації процесу молочнокислого бродіння у консервованій сировині, пригніченню розвитку гнилісних та маслянокислих бактерій, різкому збільшенню кількості корисної мікрофлори, вмісту молочної кислоти, і як наслідок, якісному консервуванню рослинної сировини.



Оскільки в основі процесу силосування лежить молочнокисле бродіння, то впродовж декількох десятиліть для розробки силосних заквасок значна увага приділялась селекції саме молочнокислих бактерій.

Найбільш популярними сьогодні є багатоконпонентні мікробні консерванти, у складі яких є декілька штамів одного виду або штами декількох видів молочнокислих бактерій, комбінації мікроорганізмів з ферментами або варіанти біолого-хімічних силосних добавок. При застосуванні таких консервантів розширюється спектр дії препаратів за рахунок багатфункціональності властивостей його компонентів. Проте є застереження, оскільки поєднати декілька мікроорганізмів в одному консерванті та отримати своєрідний симбіотичний конгломерат є справою не простою через антагонізм між ними та конкуренцію за субстрат рослинної сировини.

Окрім молочнокислих мікроорганізмів у склад заквасок можуть включати мікроорганізми *Bacillus subtilis*, застосування яких, як свідчать наукові дослідження, забезпечує збереження та підвищення якості силосу навіть з важкосилосованих рослин.

Передумовою їх використання у складі мікробних консервантів є схильність перспективних штамів до анаеробіозу з гідролізом рослинних цукрів переважно до молочної кислоти та до утворення ферменту амілази, синтезу низки антибіотичних та антифунгальних речовин, здатність до пептонізації білка, а не розщеплення до аміаку, на відміну від анаеробних гнильних бактерій.

Штам *Bacillus subtilis*, що складає основу мікробних консервантів ІСМАВ НААН, виділений із шлунково-кишкового тракту тварин та володіє виразними пробіотичними властивостями за рахунок високої амілолітичної та антагоністичної активності до патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, здатності до синтезу

незамінних амінокислот, вітамінів групи В. Штам безпечний у використанні навіть при суттєвому перевищенні рекомендованої дози.

Мікробні консерванти ІСМАВ НААН виготовляються у вигляді рідкого консерванту, який являє собою живильне середовище з розмноженими в ньому бактеріями штаму *Bacillus subtilis* з титром не менше 1 млрд бактеріальних клітин в 1 мл. Норма витрат для приготування силосу та сінажу становить 1 л на 40 тонн зеленої маси. Можлива обробка зеленої маси безпосередньо в полі на кормозбиральному комбайні через розприскувач – це дозволяє рівномірно розподілити робочу суспензію консерванту по зеленій масі.

Приклад застосування силосної закваски у нетипово вологих умовах

Відомо, що вологу рослинну сировину, зібрану в нетипово вологих умовах, проблематично якісно засилосувати без додаткових технологічних прийомів. Застосування силосної закваски ІСМАВ НААН за умов підвищеної вологості, як свідчить досвід Інституту сільського господарства Карпатського регіону, дозволяє досягти кращої ферментації та зменшити втрати поживних речовин навіть без прив'ялювання, порівняно з варіантами без обробки. Встановлено, що втрати поживних речовин у силосі, виготовленому з використанням закваски ІСМАВ НААН, були меншими, ніж у силосі, виготовленому без консерванту, особливо за такими показниками як суха речовина та сирий протеїн. Силос характеризувався оптимальною концентрацією водневих іонів (рН 4,2-4,3) і бажаним співвідношенням між вмістом молочної та оцтової кислот (67,7 та 32,3 % відповідно), а також відсутністю масляної кислоти.

Оптимальна доза внесення закваски в сировину вологістю 78 % з вмістом бобових 26 % та вище становить 1 л на 20 т зеленої маси,

Показники якості силосу з віко-вівсяно-райграсової сумішки вологістю 78 % без попереднього в'ялення сировини

Показники		Силосна закваска ІСМАВ НААН	Без консервантів, контрольний
Вміст сухої речовини, %		19,5–21,3	18,6–20,4
Каротин, мг/кг		22,1–21,5	17,4–19,8
Протеїн, %		3,4–3,5	3,0–3,2
Кислотність (рН)		4,2–4,3	3,8–4,6
Частка кислоти в загальному вмісті кислот, %	молочної	67,7	59,5
	оцтової	25,6–32,3	36,8–38,7
	масляної	0,00	0,19–0,28
Поживність, к.од.		0,23–0,24	0,20–0,21



Приклад застосування мікробного консерванту для консервування вологого плющеного зерна кукурудзи

Однією з перспективних та ресурсозберігаючих технологій зберігання кормового зерна є консервування плющеного вологого зерна, зокрема кукурудзи, зібраного на ранніх стадіях стиглості. Проте звичайне силосування зерна, навіть за дотримання усіх технологічних вимог, нерідко призводить до втрат поживних речовин при зберіганні (до 20 %). На наш погляд, для запобігання втрат при консервуванні плющеного вологого зерна, перспективним може бути застосування у складі консервантів пробіотичних бактерій виду *B. subtilis*. Порівняно з лакто- та біфідобактеріями вони активніше продукують біологічно активні речовини, а також володіють високою ферментативною активністю, зокрема амілолітичною, що є важливим при консервуванні такого виду сировини. Амілаза трансформує крохмаль сировини до низькомолекулярних декстринів, наприклад глюкози та мальтози, що сприяє накопиченню додаткової кількості молочної кислоти. Крім антагоністичної активності до умовно-патогенних та гнильних бактерій *B. Subtillis* проявляють високу антифунгальну активність.

Нижче наводимо результати досліджень ефективності використання штаму *B. subtilis*, який є основою **мікробного консерванту Субтікон**, для консервування плющеного зерна кукурудзи вологістю 30 % за оптимальної дози внесення 1 л на 10 т сировини через дозатор установки «Мурска».

Якість корму із застосуванням **Субтікону** на 70 добу ферментації є практично на рівні з кормом, заготовленим із хімічним консервантом, а за вмістом сирової клітковини, яка відіграє важливу роль у травленні тварин, особливо жуйних, переважає в 1,4 раза.

що сприяє створенню необхідної концентрації молочнокислої мікрофлори, забезпечує оптимальний рівень активної кислотності та співвідношення між основними кислотами бродіння та впливає на зниження втрат сухої речовини та протеїну порівняно з контролем на 5,5-4,0 % та 5,7-9,1 % відповідно.

У дослідному господарстві цього ж Інституту вивчали вплив силосу, заготовленого із силосною закваскою ІСМАВ НААН, на м'ясну та молочну продуктивність тварин, які його отримували. Середньодобові прирости живої маси дослідних бичків на відгодівлі були на 10,8 % вищими, ніж у контрольній групі, а середньодобовий надій натурального молока за 87 діб облікового періоду по дослідних групах корів був на 6,5 % вищим, ніж у контролі за збільшення вмісту сухої речовини та покращення його технологічних властивостей.

Показники якості плющеного вологого зерна кукурудзи (70 доба консервування), %

Показник	Без консерванту, контрольний	Хімічний консервант (ВАС), контрольний	Мікробний консервант Субтікон
Вологість	31,40	30,9	31,0
Суша речовина	68,6	69,1	69,0
Сирий протеїн	7,00	7,35	7,30
Сирий жир	2,12	2,10	2,16
Сира клітковина	2,48	1,78	2,52
Сира зола	0,80	0,87	0,82
БЕР	56,2	57,0	56,2
Кислотність (рН)	4,8	4,6	4,6
Частка кислоти в загальному вмісті кислот, %	молочної	76,9	80,8
	оцтової	22,8	18,3
	масляної	0,3	0,9



Застосування препарату **Субтіконтон** вже на початку другої мікробіологічної фази процесу силосування сприяє підвищенню чисельності молочнокислих бактерій у видовому складі мікрофлори в 1,5 та 3 рази порівняно з варіантами без обробки та з внесенням вуглеамонійної солі (ВАС) відповідно.

Закономірно, що за бурхливого розвитку молочнокислих бактерій у варіантах із застосуванням **Субтіконтон** відмічається найбільше пригнічення росту чисельності маслянокислих бактерій та мікроміцетів, що особливо важливо на етапі дозрівання консервованого плющеного вологого зерна кукурудзи, оскільки від цього залежить аеробна стабільність корму.

Таким чином, застосування мікробних консервантів є важливим елементом сучасних технологій заготівлі консервованих кормів, за допомогою якого разом з ретельним дотриманням інших технологічних операцій можна ефективно досягати керованої ферментації, зменшення втрат врожаю кормових культур та забезпечити підтримку екологічної стабільності корму.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України

вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027
Тел.: (04622) 3-20-75, (096) 303-80-63.
E-mail: ins.ekonomika2017@gmail.com
ismav.com.ua

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

БІОПРЕПАРАТИ

- РИЗОГУМІН** для озимих зернобобових;
- ДІАЗОБАКТЕРИН** для озимого жита;
- АЛЬБОБАКТЕРИН** для озимого ріпаку та гірчиці;
- АГРОБАКТЕРИН** для озимої пшениці, кукурудзи та обробки по вегетації;
- ХЕТОМІК** проти корневих гнилей, для захисту від патогенних організмів;
- АНТИМИШИН** для боротьби з мишоподібними гризунами;
- ДЕСТРУКТОР** для розкладання рослинних решток;
- МІКРОБНІ КОНСЕРВАНТИ** для кормовиробництва (сінаж, силос, корнаж).

НАСІННЯ жито озиме «Жатва»

Подбайте про прибутковість свого бізнесу з вітчизняними біопрепаратами та насіннєвим матеріалом вітчизняної селекції!



ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИРОБНИКА: ІСМАВ НААН
 вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, Україна, 14027
 +38 (04622) 3-20-75; +38 (096) 303-80-63;
 +38 (096) 538-25-75; +38 (099) 223-92-95;
 ins.ekonomika2017@gmail.com

