

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ КОНСЕРВУВАННІ РІЗНИХ ВИДІВ КОРМІВ

Дерев'янка С.В., Сорока В.І., Дяченко Г.М., Божок Л.В.

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна
E-mail: probiotic_bps@mail.ru

Представлено огляд літератури стосовно ефективності застосування консервантів різної природи у технологіях зберігання різних видів кормів. Окреслено основні переваги та недоліки консервантів, перспективи їх використання.

Ключові слова: кормовиробництво, мікробні закваски, силос, сінаж, зерносінаж, жом, пивна дробина.

Підвищення економічної ефективності тваринницької галузі значною мірою пов'язано з розвитком кормової бази. Високі темпи розвитку кормовиробництва досягаються не лише шляхом підвищення урожайності кормових культур, а й комплексом заходів з покращення якості, зниження втрат поживних речовин корму в процесі заготівлі, переробки та довготривалого зберігання.

Одним із поширених, доступних та надійних способів збереження зелених кормів є силосування, яке дозволяє зберігати корм з властивостями, близькими до вихідної сировини. Однак, втрати поживних речовин при силосуванні можуть сягати 40 % внаслідок порушення технології закладання силосу та неконтрольованого аеробного бродіння [1-3]. Втрати від небажаних біологічних процесів у силосі можна суттєво зменшити шляхом використання консервантів. У багатьох країнах з використанням консервантів закладають від 20 до 90 % силосу [4].

На сьогодні вивчено консервуючу здатність майже ста консервантів різної природи [5]. За своїм складом вони поділяються на хімічні та біологічні. Хімічні консерванти (кислоти, луги, мінеральні солі та інші) інгібують окисно-відновлювальні процеси рослин за рахунок блокування ферментних систем та життєдіяльності мікроорганізмів, що знаходяться на їх поверхні. При підкисленні рослинної сировини до рН 4,3 створюється стійке кисле середовище, яке згубно діє на гнильні та маслянокислі бактерії, а розвиток молочнокислих не пригнічується [6].

Найбільший ефект досягається при застосуванні консервантів на основі органічних кислот: мурашиної, оцтової, пропіонової та інших. Вони мають консервуючий потенціал, універсальні й призначені для консервування різних видів високобілкових трав, у тому числі тих, що легко та важко піддаються силосуванню [7]. Однак, для досягнення позитивного ефекту їх необхідно вносити у великій кількості, що призводить до невиправданих витрат та порушення функції нирок і печінки при згодовуванні обробленого силосу тваринам [6].

При застосуванні з консервуючою метою мінеральних кислот (сірчаної, соляної, фосфорної та їх сумішей) проявляється негативний вплив на організм тварин: знижується їх продуктивність, виникає ацидоз, тимпанія [6].

Крім того, хімічні консерванти можуть накопичуватися в продукції тваринництва та в залишковій кількості потрапляти в організм людини. Особливі вимоги до транспортування, зберігання та застосування хімічних консервантів, висока корозійність для робочих елементів машин всього технологічного циклу та значна вартість обмежують їх застосування у кормовиробництві.

Альтернативою хімічним є консерванти біологічної природи: ферментні та препарати на основі мікроорганізмів різних таксономічних груп. Серед ферментів, які частково розщеплюють рослинні полісахариди до простих цукрів, котрі при зброджуванні утворюють органічні кислоти, тим самим знижуючи рН силосу, найпоширенішими є целюлозолітичні. Їх рекомендується застосовувати для консервування культур, які важко силосуються або не силосуються, збагачення силосної маси бобових культур цукрами за рахунок розщеплення полісахаридів [8, 9].

Активність ферментів і їх дія строго специфічні та в значній мірі залежать від рН середовища, в якому вони знаходяться. Оскільки при силосуванні діапазон рН становить 6,0-4,0, то не всі ферменти за таких умов проявляють активність. Так, амілолітичні ферменти, що гідролізують білки до амінокислот, внаслідок низької активності не набули широкого застосування.

Ефективнішим та економічно вигіднішим є використання для силосування мікробних препаратів. Оскільки в основі процесу силосування лежить молочнокисле бродіння, то впродовж декількох десятиліть приділялась значна увага селекції молочнокислих мікроорганізмів з метою розробки на їх основі бактеріальних

заквасок. Молочнокислі бактерії зброджують рослинні цукри до молочної та в незначній кількості оцтової кислот, внаслідок чого рН силосу знижується до 4,2-4,0 і створюються несприятливі умови для розвитку гнилісних, маслянокислих та інших шкодочинних мікроорганізмів [2, 3, 10, 11]. При селекції молочнокислих мікроорганізмів для заквасок перевага надається штамам з гомоферментативним типом бродіння та найвищою енергією розмноження, високою кислотоутворювальною активністю, здатністю зброджувати значну кількість вуглеводів та спиртів [2, 11].

Окрім молочнокислих мікроорганізмів, у виготовленні заквасок використовують пропіонові бактерії та аеробні бацили. При обробці силосу з високим вмістом цукрів пропіоновими бактеріями в ньому знижується кислотність, підвищується вміст вітамінів В₂ та В₁₂, пропіонової кислоти [12]. При згодовуванні такого силосу тваринам та птиці в їх крові збільшується концентрація каротину, зменшується кількість аміаку. При цьому підвищується продуктивність тварин та збереженість молодняка [13].

Застосування аеробних бацил для силосування кормів сприяє збереженню і підвищенню їх якості: підвищується вміст молочної та оцтової кислот, амілаз, редукуючих цукрів, вітамінів групи В, пригнічується ріст гнилісних та маслянокислих бактерій.

За нашими даними, при використанні як закваски пробіотичного препарату БПС-44 на основі штаму *Bacillus subtilis* 44-р в силосі підвищується вміст молочної кислоти на 6,6-15,8 %, вітамінів групи В – на 0,5-0,9 мг/кг, каротину – на 0,9-2,0 мг/кг, редукуючих цукрів, збільшується кількість амілолітичних мікроорганізмів – на $4,6-5,8 \times 10^7$, целюлозолітичних – на $5,0-10,0 \times 10^7$, пригнічується ріст гнильних та маслянокислих бактерій, зменшується вміст масляної кислоти на 0,02–0,04 %. Згодовування силосу, обробленого препаратом, сприяє народженню здорового приплоду, зниженню захворюваності молодняка шлунково-кишковими хворобами й підвищенню продуктивності сільськогосподарських тварин до 19 % [14, 15].

У кормовиробництві, окрім силосування, мікробні препарати застосовують при заготівлі сіна, сінажу, зерносінажу, жому, пивної дробини. Так, обробка сіна препаратами на основі бактерій *Bacillus subtilis* сприяє покращенню якості сіна та подовженню терміну зберігання при високій вологості [16].

Використання мікробних препаратів при заготівлі сінажу сприяє збереженості в ньому поживних речовин, зокрема, протеїну та каротину, що дозволяє отримати корм високої якості [7].

Використання молочнокислих бактерій для консервації зерносінажу дозволяє зменшити втрати білка та обмінної енергії, підвищити перетравність корму та вміст у ньому сирого протеїну [18].

Консервування жому з цукрових буряків із додаванням молочнокислих мікроорганізмів є економічно вигідним у порівнянні з висушуванням. При направленому молочнокислому бродінні в жомі підвищується вміст молочної кислоти, а оцтової – зменшується у 2 рази, що позитивно впливає на його збереженість і якість. Такий жом добре поїдається тваринами, що в свою чергу попереджає збитки від втрат і утилізації даного виду кормів [19].

Довготривале зберігання пивної дробини утруднене її високою вологістю, за якої інтенсивно розвивається гнилісна мікрофлора, яка псує корм. Застосування бактеріальних заквасок дозволяє підвищити термін зберігання пивної дробини до трьох місяців із збереженням її поживної цінності [20].

Таким чином, застосування мікробних заквасок у кормовиробництві має переваги над консервантами за рахунок збереження кормів високої якості, що позитивно позначається на продуктивності тварин. Одержана при цьому продукція тваринництва високоякісна і екологічно безпечна.

На підставі аналізу літературних даних, перспективним напрямом у технології заготівлі кормів є розробка та широке впровадження у практику мікробних заквасок на основі високоактивних мікроорганізмів різних таксономічних груп, як моно-, так і полікомпонентних.

1. Лаптев Г. Потери при силосовании кормов в основном устранены //Лаптев Г. //БИОТРОФ микробиология для животноводства. Публикации и обсуждения. – Режим доступа: <http://www.biotroph.ru/image/62.htm>.

2. Мосюк М.П. Порівняльна мікробіологічна і біохімічна характеристика деяких штамів молочнокислих бактерій, що застосовуються для виготовлення силосних заквасок в СРСР /М.П. Мосюк, М.Х. Справцев, Г.М. Горобець //Мікробіол. журн. – 1971. – Т. 33, № 6. – С. 682-683.

3. Квасніков Є.І. Основні принципи регулювання мікробіологіч-

них процесів при силосуванні кормів /Є.І. Квасніков //Мікробіол. журн. – 1962. – Т. 24, № 1. – С. 57-60.

4. Колесников Н.В. Консерванты зелёных кормов /Н.В. Колесников, В.Л. Паев //Кормопроизводство. – 1998. – № 8. – С. 26-29.

5. Кулик М.Ф. Экспериментальне обґрунтування консервуючої дії консерванту «Туфосилу» при заготівлі силосу з бобово-злакових трав і кукурудзи /М.Ф. Кулик, С.С. Тимчук //Корми і кормовиробництво. – 2005. – Вип. 55. – С. 160-172.

6. Кулик М.Ф. Порівняння механізму дії відомих і нових консервантів при заготівлі силосу, сінажу і вологого зернофуражу /М.Ф. Кулик, В.Ф. Петриченко, Ю.В. Обертюх, О.К. Стасюк, А.І. Овсієнко //Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 54. – С. 128-136.

7. Сулова И.В. Использование консервантов различной природы при заготовке сенажа из вико-овсяной смеси /И.В. Сулова, Г.Г. Нефедов, В.М. Дуборезов //Кормопроизводство. – 2007. – № 6. – С. 30-32.

8. Пат. 2004161 РФ, МПК⁵ А23К 3/02. Способ силосования растительного сырья /Э.В. Удалова, П.И. Тищенко, Л.В. Рыженко, Г.А. Ахмедов, О.А. Бетерсултанов и др. – №5015574/15; завл. 11.12.91; опубл. 15.12.2003, Бюл. № 45-46.

9. Методические указания по силосованию зелёной люцерны с помощью ферментного препарата целлюлозы и скармливанию её животным /Под ред. В.М. Бергина и др. – Ташкент: МСХ УзССР, 1982. – 11 с.

10. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: 2-е изд., перераб. и доп. /Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Колос, 1979. – 216 с.

11. Дидык Т.Б. Использование лактобактерий в приготовлении силосных заквасок (обзор) /Т.Б. Дидык, А.А. Бочаров //Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. – Харків: ІЕіКВМ УААН, НТМТ, 2002. – Вип. 80. – С. 205-209.

12. Ильина К.А., Беседина С.Ф. Влияние *Propionsbacterius shermanii* на состав органических кислот в силосе //Тр. Ин-та микр. и вирусол. АН Каз.ССР. – 1966. – Т. 9. – С. 29-35.

13. Домрачева Г.И. Влияние пропионовокислых бактерий на качество силоса, рост и развитие молодняка животных /Домрачева Г.И., Кононов Ю.В., Майданюк А.Э. //Научн. тр. Сиб. научно-иссл. ин-та с.х. животных. – Омск, 1970. – № 15. – С. 173-177.

14. Сіверс В.С. Лікувально-профілактичний, пробіотичний препарат БПС-44 /Сіверс В.С., Зарицький М.М., Дерев'яноко С.В. та ін. //Аграрна наука виробництву. – 2005. – № 1. – С. 25.

15. Дерев'яноко С.В. Ефективність пробіотичного препарату БПС-44 /С.В. Дерев'яноко, Г.М. Дяченко, Л.В. Божок та ін. //С.-г. мікробіологія:

міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2005. – Вип. 1-2. – С. 128-135.

16. Дерев'яно С.В. Пробиотичні препарати для профілактики і лікування хвороб та стимуляції росту сільськогосподарських тварин і птиці /Дерев'яно С.В., Дяченко Г.М., Божок Л.В., Прокопенко О.І. //Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. – Харків: ІЕіКВМ УААН, 2004. – Вип. 84. – С. 819-822.

17. Лаптев Г.Ю. Микробиологические процессы при консервировании зерносенажа //Лаптев Г.Ю., Солдатова В.В., Трохова Е.Б. //БИОТРОФ микробиология для животноводства. Публикации и обсуждения. – Режим доступа: <http://www.biotroph.ru/image/36.htm>.

18. Лаптев Г.Ю. Консервирование зерносенажа //Лаптев Г.Ю., Солдатова В.В., Трохова Е.Б. //БИОТРОФ микробиология для животноводства. Публикации и обсуждения. – Режим доступа: <http://www.biotroph.ru/image/52.htm>.

19. Петренко А.И. Об актуальности консервирования свекловичного жома с бактериальными заквасками /А.И. Петренко, Ю.И. Молотилин //Аграрник. – 2008. – № 12(101). – С. 14-15.

20. Большаков В. Консервирование пивной дробины /В. Большаков, И. Никонов, Г. Лаптев //БИОТРОФ микробиология для животноводства. Публикации и обсуждения. – Режим доступа: <http://www.biotroph.ru/image/75.htm>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ КОРМОВ

Дерев'яно С.В., Сорока В.И., Дяченко А.М., Божок Л.В.

Институт сельскохозяйственной микробиологии УААН,
г. Чернигов

Представлен обзор литературы относительно эффективности использования консервантов различной природы в технологиях сохранения кормов разных видов. Обозначены основные преимущества и недостатки консервантов, перспективы их применения.

Ключевые слова: кормопроизводство, консерванты, микробные закваски, силос, сенаж, зерносенаж, жом, пивная дробина.

**USE OF MICROBAL PREPARATIONS AT
PRESERVATION OF DIFFERENT FORAGE KINDS**

Derevjanko S.V., Soroka V.I., Djachenko A.M., Bozhok L.V.

Institute of Agricultural Microbiology, UAAS, Chernihiv

The paper provides literature review on the use of the preservatives of different origin in the conservation technologies used for different kinds of forages. The basic advantages and disadvantages of preservatives as well as prospects of their use are indicated.

Key words: forage production, microbial enzymes, silo, haylage, grain haylage, marc, beer pellet.