

# ШТАМИ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ЯК ІНОКУЛЯНТИ ПРИ ФЕРМЕНТАЦІЇ СИЛОСУ З ЖИТА

Лук'янець А.С., Даниленко С.Г.

Інститут продовольчих ресурсів НААН України

## Abstract

Accordingly, the aim of the study was to create a promising bacterial composition based on strains *Lactobacillus buchneri*, *L. plantarum*, *L. brevis* and *L. rhamnosus*. It was this composition that was evaluated as promising for the creation of a new biopreparation for rye ensiling based on it.

**Keywords:** silage, combined bacterial preparation, lactic acid bacteria.

**Вступ.** Консервування зелених кормів шляхом силосування використовують у всьому світі, і вдосконалення цього процесу протягом багатьох років було і залишається метою не лише наукових досліджень, а й практичних випробувань у господарствах. Створення препаратів для консервування ґрунтується на цілеспрямованій селекції мікроорганізмів, що забезпечують кращу стабільність та тривале зберігання силосу без зміни його якісних показників [1].

Внесення біопрепарату в рослинну сировину сприяє швидкому накопиченню молочної кислоти та пригніченню гнильної мікрофлори в перші дні силосування. Крім того, консервант попереджає розвиток маслянокислого бродіння, яке відбувається при силосуванні багатого білком та недостатньо ущільненої сировини [2].

Метою нашої роботи було підібрати культури для конструювання консерванта, який забезпечить помірну інтенсивність процесу бродіння та сприятливе співвідношення органічних кислот і меншу забрудненість небажаною мікробіотою силосу.

**Матеріали та методи.** Штами *Lactobacillus buchneri*, *L. brevis*, *L. plantarum* та *L. rhamnosus* виділені з силосу кукурудзи та жита. Критерієм відбору стала здатність цих штамів забезпечувати ефективну ферментацію рослинної сировини. Здійснювали силосування жита з та без додавання композиції та вивчали вплив її на якість одержаного силосу.

Силосування проводили в лабораторних умовах: подрібнену зелену масу жита закладали в скляні банки, ретельно утрамбовували і герметично закривали. Доза внесення препаратів становила – 100 см<sup>3</sup> на 1 т зеленої маси. Кінцева концентрація мікроорганізмів в рослинній сировині становила 4,8·10<sup>5</sup> КУО/см<sup>3</sup>. Тривалість витримки – 6 тижнів. Активну кислотність визначали за ДСТУ 7643:2014; вміст сухих речовин та вміст розчинних вуглеводів за [3]; масову частку органічних кислот за ДСТУ 8564:2015; вміст сирого протеїну за ДСТУ 7169:2010; аеробну стабільність силосу визначали за часом, який проходить від моменту відкриття силосу (контакту з киснем) до підвищення температури силосу на 2 °С. Для культивування лактобактерій використовувалося загальноживане середовище de Man, Rogosa, Sharpe.

**Результати та обговорення.** Перевірку ефективності новоствореної бактеріальної композиції було проведено у досліді з силосування в лабораторних

умовах з використанням новоствореної композиції (*Lactobacillus buchneri*, *L. brevis*, *L. plantarum* та *L. rhamnosus*) (Д) та контролі – без додавання (К). Композиція на основі вказаних лактобактерій, представлена двома альтернативними типами молочнокислого бродіння. Прогнозовано в силосі ця композиція здатна ефективно накопичувати свою біомасу.

Мікробіологічні дослідження показали, що у дослідному зразку містилося щонайменше  $10^6$  корисних мікроорганізмів на 1 г трави зеленої маси, які швидко розвивалися та домінували над спонтанною мікробіотою. Швидше збільшення кількості лактобактерій, що спостерігалось в силосі (Д) на початку ферментації, вказувало на те, що штами були конкурентними по відношенню до епіфітної мікробіоти. Мікробні зміни під час цієї фази в успішно ферментованому силосі є насамперед результатом пригнічення ентеробактерій та клостридій. Кількість дріжджів та плісняви у зразку Д виявляли менше, ніж у контрольному зразку.

Застосування бактеріальної композиції призводило до активнішого зниження рН силосу і досягнення потрібного рівня рН = 4,1. Також знижується концентрація водорозчинних вуглеводів але підвищується концентрація сухих речовин на 1,2%. Крім того, у дослідному зразку знижувалася концентрація лігніну, збільшувалася концентрація лактату, тоді як концентрація ацетату та аміаку була знижена.

Аеробна стійкість силосу обробленого препаратом Д підтримується протягом близько трьох тижнів, що є достатнім для попередження нагрівання та псування силосу внаслідок розвитку аеробних мікроорганізмів. Одним із факторів збільшення аеробної стабільності є інгібуюча дія оцтової кислоти на зростання деяких видів дріжджів, що призводить до нагрівання біомаси при контакті з киснем.

**Висновки.** На основі біохімічної оцінки обраної силосованої сировини було з'ясовано, що композиція на основі молочнокислих бактерій, сприяє досягненню найкращих показників процесу заготівлі силосу з жита. Використання такої композиції дозволить надалі створити комплексний консервант, який буде не тільки мати покращені консервуючі властивості, але й сприяти покращенню якості отримуваної продукції.

### **Список використаної літератури:**

1. Microbial community structure, co-occurrence network and fermentation characteristics of woody plant silage / Z. Du et al. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2021. URL: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11457>.
2. Development of a Lactic Bacteria Starter for Amaranth Silage and Investigation of Its Influence on Silage Quality / E. Anokhina et al. Agriculture. 2023. Vol. 13, no. 8. P. 1534. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture13081534>.
3. Костенко В. М., Панько В. В., Сироватко К. М. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин. Частина I “Хімічний склад, оцінка поживності та якості кормів”. Вінниця: РВВ ВДАУ, 2008. 141 с.