

УДК 664.87

Сагайдак М.Є.

Львівський державний коледж харчової і переробної промисловості

Бліщ Р.О.

Львівський торговельно-економічний університет

Прибильський В.Л.

Національний університет харчових технологій

ВИКОРИСТАННЯ СУХИХ ПРЕПАРАТІВ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ЗБРОДЖУВАННЯ КВАСНОГО СУСЛА

Вивчено фізико-хімічну та фізіологічну характеристики сухих препаратів молочнокислих бактерій VIVO. Досліджено динаміку зміни концентрації сухих речовин і титрованої кислотності за різних умов збродження сусла. Встановлено, що дріжджі здатні зброджувати квасне сусло за наявності непритаманних для квасоваріння культур молочнокислих бактерій. Доведено, що в разі використання Ацидолакту VIVO, Йогурту VIVO та Квасу VIVO за температури 3°C процес бродіння скорочується на 3...5 год. порівняно процесом за температури 30°C. Визначена доцільність проведення подальших досліджень із використанням таких бактерій у виробництві квасу.

Ключові слова: молочнокислі бактерії, закваска, дріжджі, сусло, бродіння, кислотність.

Постановка проблеми. Аналіз стану світового виробництва напоїв загальнооздоровчої дії свідчить про те, що розвитку даної галузі не приділялося належної уваги, зокрема щодо галузі технології ферментованих напоїв. Оздоровча дія таких напоїв пояснюється наявністю корисних для людини мікроорганізмів, біологічно активних речовин, які утворюються в процесі їхньої життєдіяльності. Широкий спектр їх якісного складу дозволяє поповнити організм людини дефіцитними біологічно активними речовинами. Тому проблема створення і виробництва безалкогольних напоїв загальнооздоровчого призначення має велике значення в розвитку харчової промисловості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання підбору, виділення і дослідження штамів мікроорганізмів для виробництва ферментованих напоїв посідає ключове місце у створенні нових біотехнологій. Варто сказати, що на більшості підприємств використовують або пресовані хлібопекарські дріжджі, що не адаптовані до технології квасоваріння, або комбіновану закваску із дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* рас М або С-2 і молочнокислих бактерій роду *Betabacterium* 11 і 13, які були виділені ще в минулому столітті [1, с. 218].

За такий тривалий термін культивування вони втратили свої технологічні якості: бродильну активність, синтез незамінних амінокислот і інших біологічно активних речовин, швидкість розмноження тощо. У технології хлібного квасу як ферментованого напою, крім дріжджів, використовуються і молочнокислі бактерії, які суттєво впливають на фізико-хімічні й органолептичні властивості готового продукту.

Тому підбір нових культур молочнокислих бактерій дозволить підвищити якість і конкурентоспроможність хлібного квасу на ринку.

За результатами теоретичних досліджень можливості використання різних сухих препаратів молочнокислих бактерій встановлено, що за фізіологічними характеристиками доцільно використовувати сухі закваски молочнокислих бактерій VIVO. Їхня характеристика за ТУУ15.5–306030036–001:2009 наведена в таблиці.

Постановка завдання. Мета статті – дослідити використання сухих препаратів молочнокислих бактерій для виробництва хлібного квасу.

Матеріали і методи. Для приготування сусла використовували питну воду, концентрат квасного сусла та цукор-пісок згідно з нормативною документацією. Квасне сусло зброджували куль-

Склад та характеристика заквасок

№ п/п	Назва	Видовий склад	Характеристика
1.	Ацидолакт VIVO	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophilus</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> .	Рекомендована для вживання після антибіотиків або хіміотерапевтичних препаратів як підтримка мікрофлори організму. Бактерії, що входять до її складу, стійкі до більшості видів антибіотиків, здатні пригнічувати розвиток хвороботворних мікроорганізмів. Має комплексну протизапальну дію, нейтралізує токсини та побічні дії харчових продуктів, активізує процеси очищення організму.
2.	Йогурт VIVO	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophilus</i> , <i>Lactobacillus</i> <i>delbrueckii</i> subsp. <i>vulgarricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> .	Корисна для людей різного віку. Споживання продукту з такими мікроорганізмами покриває потребу організму в амінокислотах, солях кальцію, вітамінах та інших корисних речовинах. Особливо корисна для людей із підвищеними фізичними чи психологічними навантаженнями. Продукт нормалізує травлення, сприяє виведенню з організму шкідливих речовин, зміцнює імунітет. Бактерії виробляють значну кількість молочної кислоти, що пригнічує розвиток хвороботворних бактерій.
3.	Квас VIVO	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophilus</i> , мікрофлора кефірних грибків, дріжджі хлібопекарські сушені.	Продукт нормалізує травлення, сприяє виведенню з організму шкідливих речовин. Наявність кефірного грибка надає продукту властивості загоювати рани, відновлювати мікробіоценоз у кишківнику, рекомендується для лікування хворих на гастрит і коліт, сприяє омолодженню організму.
4.	Біфівіт VIVO	<i>Acetobacter aceti</i> , <i>Bifidobacterium</i> <i>bifidum</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium adolescentis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>diacetylactis</i> , <i>Propionibacterium</i> <i>freudenreichii</i> .	Ефективна в профілактиці та лікуванні різних захворювань шлунково-кишкового тракту, стафілококової інфекції, алергії, респіраторних захворювань, порушень імунітету й обміну речовин. Відновлює здорову мікрофлору кишківника в разі дисбактеріозу.
5.	Стрептосан VIVO	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophilus</i> , <i>Enterococcus faecium</i> .	Культури входять до складу мікрофлори кавказьких молочнокислих продуктів – мацони, сулугуні. Продукт має здатність протистояти збудникам кишкових інфекцій та гнилісним бактеріям, нормалізує обмін речовин роботу серцево-судинної системи, запобігає передчасному старінню організму.

турою дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* A 01/06 із сухими препаратами молочнокислих бактерій VIVO. Вміст сухих речовин визначали ареометричним методом, титровану кислотність – титруванням розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження готували 5 зразків стерильного квасного сусла, водних суспензій із сухих хлібопекарських дріжджів і заквасок молочнокислих бактерій:

- зразок № 1 – Ацидолакт VIVO;
- зразок № 2 – Йогурт VIVO;
- зразок № 3 – Квас VIVO;
- зразок № 4 – Біфівіт VIVO;
- зразок № 5 – Стрептосан VIVO.

У зразки № 1, 2, 4, 5 вносили суспензію дріжджів із розрахунку 4% від об'єму сусла. У зразок № 3 дріжджі не додавали.

Суспензії молочнокислих бактерій вносили в співвідношенні до дріжджової суспензії як 1 : 2,5.

Початкові показники квасного сусла: вміст сухих речовин – 3,3%, кислотність – 1,15 см³ розчину NaOH концентрацією 1,0 моль/дм³ на 100 см³.

Враховуючи відмінність у фізіологічно різних оптимальних температурних режимах для дріжджів та молочнокислих бактерій, процес бродіння здійснювали за температури 30°C і 36°C. Тривалість бродіння – до 24 годин.

Закінченим бродіння вважали в разі зменшення вмісту сухих речовин на 0,8...1,0% за зростання титруємої кислотності 2,0...2,5 см³ розчину

NaOH концентрацією 1,0 моль/дм³ на 100 см³ середовища.

Під час бродіння сусла визначали зміну концентрації сухих речовин та титровану кислотність.

Динаміка зміни концентрації сухих речовин квасного сусла за температури бродіння 30°C наведена на рис. 1.

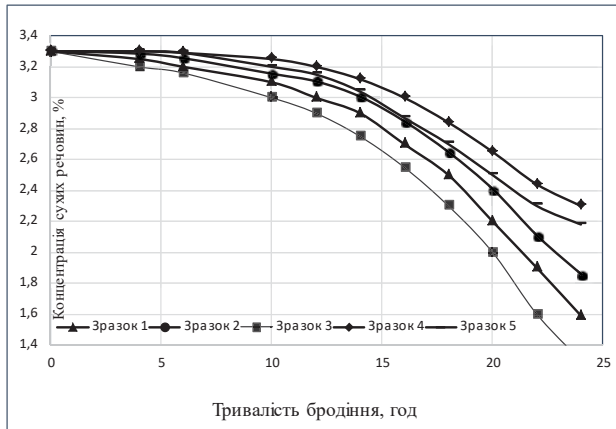


Рис. 1. Динаміка зміни вмісту сухих речовин за температури 30°C

Встановлено, що в перші 2,0...5,0 год. зниження концентрації сухих речовин у зразках № № 1, 2, 4 і 5 було несуттєвим, що свідчить про адаптацію дріжджів до умов середовища в лаг-фазі розвитку. Під час зброджування зразка № 3 періоду лаг-фази практично не спостерігали. Необхідних показників сусло набуло за 16 год. Тривалість бродіння зразків № № 1, 2, 4 і 5 становила відповідно 17,5; 19; 22 та 20 год.

Зміну титрованої кислотності сусла за температури бродіння 30°C наведено на рис. 2.

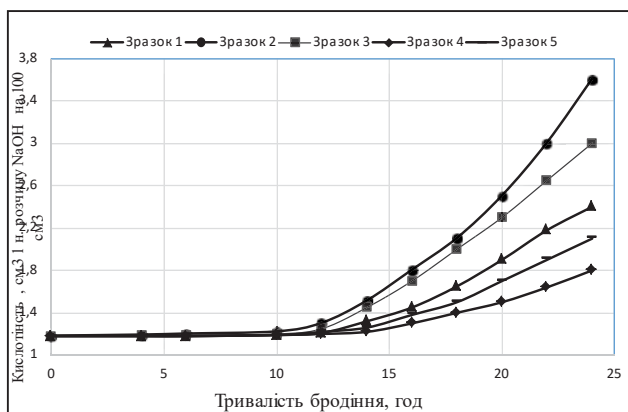


Рис. 2. Динаміка зміни титрованої кислотності за температури 30°C

Під час порівняння динаміки зміни показників кислотності зазначена низька швидкість кислотоутворення в усіх зразках. Найшвидше необхідної кис-

лотності досягнуто в зразках № 2 і № 3, що можна пояснити наявністю в їхньому складі культур молочнокислих бактерій із мезофільними властивостями.

Отже, зброджування квасного сусла за 30°C відбувалося помірно, зі зниженням початкової концентрації сухих речовин на 0,8...1,0% та пропорційним зростанням кислотності до 2 см³ розчину NaOH концентрацією 1,0 моль/дм³ на 100 см³ квасу в зразках № № 1, 2, 3 протягом 17...21 год.

Враховуючи фізіологію культур мікроорганізмів, для достатнього кислотоутворення за якомога менший проміжок часу доцільно провести дослідження за температури понад 30°C.

Зміну концентрацій сусла і титрованої кислотності за температури 36°C наведено на рис. 3, 4.

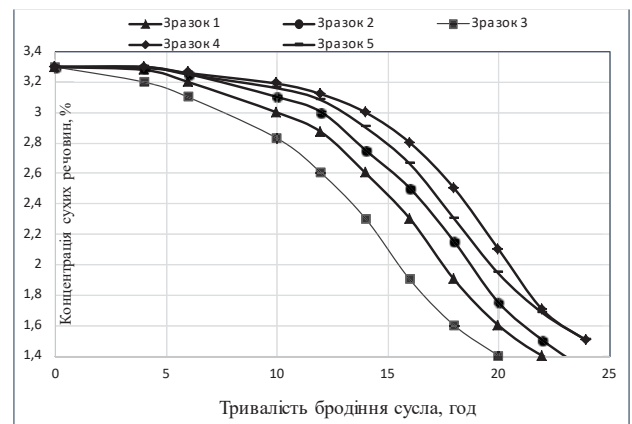


Рис. 3. Динаміка зміни вмісту сухих речовин при температурі 36°C

Встановлено, що за температури бродіння 36°C у всіх зразках сусло досягло необхідних показників за менший проміжок часу, ніж за 30°C. Найбільш інтенсивно процес відбувався в 3-му (14 год.), 1-му (16 год.) та 2-му (18 год.) зразках, що можна пояснити вмістом культур із більшою термотолерантністю.

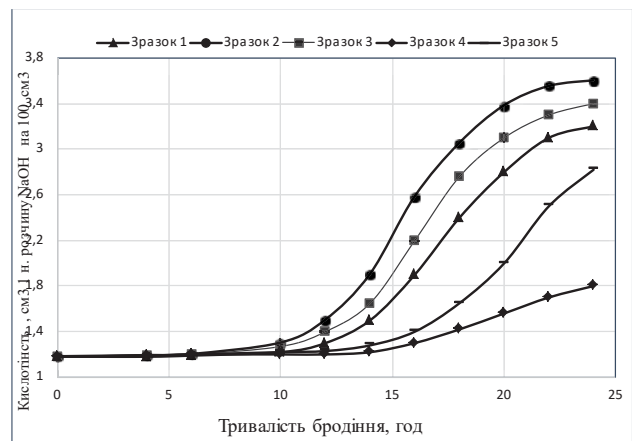


Рис. 4. Динаміка зміни титрованої кислотності при температурі 36°C

Наростання кислотності найбільш інтенсивно відбувалося в 1-му, 2-му та 3-му зразках. Водночас динаміка бродіння зразків № 4 та № 5 суттєво відрізнялася від попередніх.

Отже, порівнянням отриманих результатів встановлено, що досліджена раса дріжджів здатна зброджувати квасне сусло за наявності непритаманних для квасоваріння культур молочнокислих бактерій, як за звичайної для спиртового бродіння температури (30°C), так і за вищої – 36°C. Встановлено також, що в зразках

№ № 1, 2, 3 за вищої температури і за менший проміжок часу тривалість бродіння була на 3...5 год. менша за 30°C.

Висновки. У разі використання дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* A 01/06 для приготування хлібного квасу можна рекомендувати сухі закваски молочнокислих бактерій Ацидолакт VIVO та Йогурт VIVO за температури бродіння 30...36°C. У подальших дослідженнях необхідно визначити можливість використання інших культур дріжджів та заквасок молочнокислих бактерій.

Список літератури:

1. Домарецький В.А., Прибильський В.Л. та ін. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підручник / за ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
2. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Сичевський М.П., Чередниченко В.П. Напої з екологічно чистої сировини. Харчова і переробна промисловість. 1996. № 9. С. 16–17.
3. Прибильський В.Л., Домарецький В.А., Коваленко Н.К., Підгорський В.С., Григоров Ю.Г. Використання нових штамів мікроорганізмів у виробництві безалкогольних ферментованих напоїв. Харчова і переробна промисловість. 2003. № 1. С. 14–15.
4. Чаварга О.М., Прибильський В.Л., Домарецький В.А. Виробництво нових напоїв оздоровчого напрямку на основі натуральної рослинної сировини. Наукові праці УДУХТ. № 10. К.: УДУХТ, 2001. С. 15.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХИХ ПРЕПАРАТОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ СБРАЖИВАНИИ КВАСНОГО СУСЛА

Изучена физико-химическая и физиологическая характеристики сухих препаратов молочнокислых бактерий VIVO. Исследована динамика изменения концентрации сухих веществ и кислотности при разных условиях сбраживания суслу. Установлено, что дрожжи способны сбраживать квасное сусло при наличии нехарактерных для квасоварения культур молочнокислых бактерий. Доказано, что в образцах Ацидолакта VIVO, Йогурта VIVO и Кваса VIVO при температуре 36°C процесс брожения сокращается на 3...5 часов по сравнению с брожением при температуре 30°C. Поэтому целесообразными являются дальнейшие исследования по использованию этих бактерий в производстве кваса.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, закваска, дрожжи, сусло, брожение, кислотность.

USE OF DRY PREPARATIONS OF LACTIC ACID BACTERIA IN THE FERMENTATION OF KVASS WORT

Physical and chemical and physiological characteristic of dry preparations of lactic acid bacteria VIVO was studied, expediency of their using in beer making is proved. The dynamics of changing of concentration of dry substances and titrated acidity was investigated by different conditions of fermentation of wort. It was installed that the biggest growth of yeast cells is in samples with Acidolact VIVO and yoghurt VIVO at fermentation temperature 36°C during using of investigated preparations of lactic acid bacteria. Dry preparations of lactic acid bacteria Acidolact VIVO and yoghurt VIVO are recommended for making bread kvass. The expediency of their using in the technology of bread kvass is proved. The ability to actively influence the formation of high organoleptic and normative physical and chemical parameters of the finished product is also proved.

Key words: lactic acid bacteria, leaven, yeast, wort, fermentation, acidity.