

ЯК ЗБЕРІГАТИ ПРОДУКТИ НА ОСНОВІ «ТИБЕТСЬКОГО ГРИБКА»



О.Вічко , М.Кухтин доктори вет.наук,

О.Покотило, докт.біол. наук

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

В.Червецова, канд.біол.наук

В.Новіков, докт.хім.наук

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація. Встановлено оптимальні технологічні параметри ферментації молока мікробіотою «тибетський грибок», дотримання яких забезпечує проходження бажаних метаболітичних процесів та отримання кисломолочного продукту з добрими органолептичними властивостями.

Abstract. «Tibetan fungus», which ensures compliance with desired metabolite passing and receiving processes milk product with good organoleptic properties.

Proved that the milk product made using as starters, «Tibetan fungus» during storage at $4 \pm 1^\circ\text{S}$ for 10 days did not lose their organoleptic and probiotic properties.

Key words: «Tibetan fungus» milk product, biotechnology, lactic acid bacteria.

Серед широкого асортименту кисломолочної продукції на особливу увагу заслуговують продукти на основі фізіологічно активної природної симбіотичної мікрофлори. Одержання таких продуктів ґрунтується на удосконаленні біотехнологічних процесів і зводиться, з одного боку, до використання традиційних для молочної промисловості штамів молочнокислих бактерій, а з другого – до розробки нових кисломолочних виробів із застосуванням нових видів мікроорганізмів, які проявляють пробіотичні властивості [1, 2, 3].

В останні роки в різних країнах світу зріс інтерес до вивчення природних мікробних асоціацій, таких як «тибетський або індійський грибок», «індійський рис», «морський рис» тощо. Завдяки широкому спектру біологічно активних речовин, що містяться у напоях, відносній простоті культивування та можливості підтримання культури тривалий час в активному стані ці природні асоціації, набувши розповсюдження у побуті, зацікавили і вчених. Так, у республіці Білорусь була задепоно-

вана полікультура мікроорганізмів – рисовий гриб *Oryzomyces indic* РГЦ та запропонована біотехнологія виробництва безалкогольних напоїв бродіння з використанням цього гриба [4]. Природну асоціацію мікроорганізмів «тибетський грибок» широко використовують у домашніх умовах для приготування кисломолочного напою, який з точки зору народної медицини займає одне із провідних місць по активності дії на організм людини. Проте, дані про мікробіологічний склад культури, її фізіолого-біохімічні властивості, особливості метаболізму, можливості використання у промислових умовах практично відсутні.

Тому всебічне комплексне дослідження «тибетського молочного грибка» в якості нової симбіотичної закваски і розробка на її основі біотехнології виробництва натуральних кисломолочних продуктів актуальне і перспективне і має важливе науково - практичне значення.

Мета роботи: визначити оптимальні температурні режими ферментації молока мікробною асоціацією «тибетський грибок»

та встановити зміни в процесі зберігання кисломолочного продукту.

Для виділення чистих культур мікроорганізмів, що входять до складу мікробної асоціації «тибетський грибок», ми використовували наступні середовища: виділення монокультур молочнокислих бактерій проводили на середовищі МРС, грибків - на середовищі Сабуро і пивному суслі. Родову належність виділених штамів використовували традиційні мікробіологічні методи, які включали дослідження морфолого-культуральних ознак, а також фізіолого-біохімічних властивостей. Мікроскопування виділених культур мікроорганізмів здійснювали за допомогою світлового тринокулярного мікроскопа MBL2100 («Krus», Німеччина) при окулярі 20 і об'єктиві 100.

Остаточну ідентифікацію штамів молочнокислих бактерій до виду проводили за спектром ферментації вуглеводів. Для цього використовували тест-системи для ідентифікації мікроорганізмів API 50CH (Bio Merieux, Inc, France), аналіз проводили згідно з рекомендаціями виробника.

Співвідношення кількості дріжджів і лактобактерій у культуральній рідині, залежно від температури культивування, $M \pm m$, $n=15$

Температура культивування, °С	Час культивування, год	Кількість дріжджових клітин у 1 см ³	Кількість клітин лактобактерій у 1 см ³	Кислотність, °Т
22±1	48	(5,9±0,42)×10 ⁵	(0,5±0,02)×10 ²	96,7±7,2
28±1	24	(3,7±0,27)×10 ^{4*}	(2,9±0,22)×10 ^{8**}	101,5±8,7
35±1	5	(5,2±0,31)×10 ²	(5,7±0,30)×10 ^{8**}	85,4±6,5

Примітка: *– $P \leq 0,05$; **– $P \leq 0,001$ – порівняно з температурою культивування 22±1 °С

Також видову приналежність виділених культур молочнокислих мікроорганізмів вивчали з використанням методу ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція). ПЛР-аналіз з родо- та видоспецифічними праймерами проводили згідно з даними, наведеними у роботах [5, 6].

Кислотність кінцевого продукту визначали титриметричним методом [7].

Результати досліджень. Для пробіотичних властивостей напою важливе значення має співвідношення дріжджів та лактобактерій у культуральній рідині (КР) – кисломолочному продукті. Кисломолочну добавку одержували шляхом внесення 2,5-5% посівного матеріалу з асоціації мікроорганізмів «тибетський грибок» в стерильне коров'яче молоко з масовою часткою жиру 2,5% та проводили культивування до значення кислотності середовища 85 – 120°Т. Перед кожним пасажом біомасу відмивали в стерильному фізіологічному розчині натрію хлориду.

У табл. 1 наведено результати досліджень визначення кількості дріжджових та бактеріальних клітин в умовах готовності продукту (за кислотністю), що культивувався за різних температур. Адже відомо, що від кількісного співвідношення пробіотичних мікроорганізмів у готовому продукті залежать його функціональні властивості. У більшості випадків, саме лактобактерії позитивно впливають на здоров'я людей, тому їх підвищений рівень може свідчити про потенційні пробіотичні властивості напою.

Як видно з табл. 1, за темпера-

тури 22 °С ферментації молока протягом 48 годин відмічається інтенсивний розвиток дріжджових клітин, кількість яких становить (5,9±0,42) ×10⁵, і практично повне гальмування розвитку лактобактерій. Ферментація молока за температури 28 °С зумовила розвиток усіх асоціантів мікробної закваски «тибетський грибок», внаслідок чого кількість дріжджових клітин сягала через 24 години (3,7±0,27)×10⁴, а лактобактерій – (2,9±0,22)×10⁸. Таке кількісне

продукті, виготовленому на заквасці «тибетський грибок» сприятливою є температура ферментації молока 28±1 °С.

Термін зберігання харчових продуктів – це важливий технологічний аспект, що часто обмежує можливості впровадження нового продукту у виробництво. Слід відмітити, що для пробіотичних напоїв заборонене використання консервантів. Дослідження впливу терміну зберігання кисломолочного продукту за

Мета роботи: визначити оптимальні температурні режими ферментації молока мікробною асоціацією «тибетський грибок» та встановити зміни в процесі зберігання кисломолочного продукту.



співвідношення даних груп мікроорганізмів у кисломолочному продукті – типу кефір, відповідає вимогам ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови [8]. Однак максимальна кількість клітин лактобактерій (5,7±0,30) ×10⁸ досягалася за температури ферментації молока 35 °С протягом 5 годин. Водночас кількість дріжджових клітин у такому кисломолочному напої була (5,2±0,31)×10², що не відповідає вимогам стандарту.

Отже, результати дослідження вказують, що для оптимального кількісного накопичення дріжджів і лактобактерій у кисломолочному

температури 5±1 °С протягом 10 діб наведено на рис. 1.

Як видно з цих даних, зберігання одержаного кисломолочного продукту за температури +5±1 °С протягом 10 діб виявило незначне підвищення його загальної кислотності. Так, протягом п'яти діб зберігання кислотність зросла в 1,09 раза (з 89,3±7,7 °Т до 97,9±7,4 °Т), через 10 діб кислотність підвищилась в 1,2 раза - до 108,4±8,3 °Т.

Таким чином, виготовлений продукт може зберігатися без змін органолептичних властивостей щонайменше 10 діб.

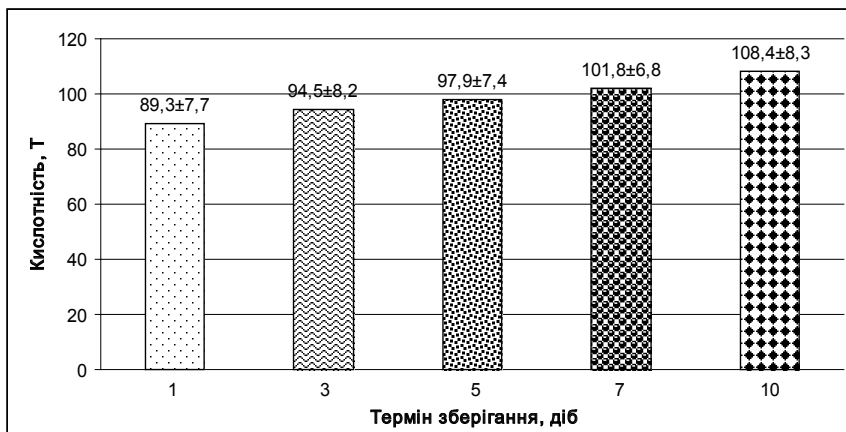


Рис.1. Вплив терміну зберігання кисломолочного напою за температури 5±1 °С протягом 10 діб на зміну титрованої кислотності

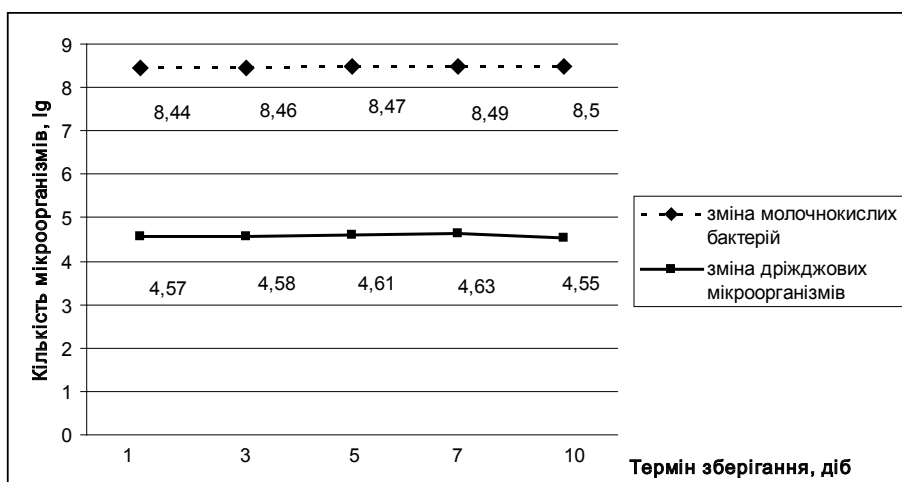


Рис.2. Вплив терміну зберігання кисломолочного напою за температури 5±1 °С протягом 10 діб на динаміку вмісту молочнокислої мікрофлори

На рис. 2. наведено результати досліджень щодо впливу терміну зберігання кисломолочного продукту за температури 5±1 °С на дина-

мік у розмноження молочнокислої мікрофлори.

Як видно з даних рис. 2, десятиденне витримування кисломолочно-

го продукту істотно не вплинуло на зростання чи зменшення як молочнокислих бактерій, так і дріжджових мікроорганізмів. Їх кількість практично залишалася на початковому рівні, це вказує на те, що готовий кисломолочний продукт, який виготовлений на заквасці «тибетський грибок», можна зберігати без втрати функціональних пробіотичних властивостей не менше 10 діб і відповідає вимогам ДСТУ, які ставляться до продуктів даного виду. Крім того, одержаний напій характеризувався високими органолептичними показниками. Використання мікробної асоціації «тибетський грибок» може бути покладене в основу виготовлення кисломолочної кормової добавки.

Висновки

1. Визначено оптимальні технологічні параметри ферментації молока мікробіотою «тибетський грибок», дотримання яких забезпечує проходження бажаних метаболітичних процесів та отримання кисломолочного продукту з добрими органолептичними властивостями.

2. Встановлено, що під час зберігання кисломолочного продукту, виготовленого на заквасці «тибетський грибок» за температури 4±1°C протягом 10 діб титрована кислотність продукту підвищувалась в 1,2 раза до 108,4±8,3 °Т, уміст мікроорганізмів (лактобактерій і дріжджів) залишався на початковому рівні. Це вказує на те, що готовий кисломолочний продукт може зберігати функціональні пробіотичні властивості відповідно до вимог ДСТУ протягом 10-ти діб.

Література

1. Чагаровский В. П., Жолкевская И. Г. Биотехнология получения биоогуртов и биокефира, изучение их влияние на здоровье человека. // Микробиологический журнал.– 2003.– №6, Т.65.– С. 67–69.

2. Дідух Н. А., Назаренко Ю.В. Перспективи виробництва білкових кисломолочних продуктів // Вісник Сумського національного аграрного університету.– 2010.– Випуск 8 (27).– С. 14–20.

3. Кігель Н.Ф. Технології бактеріальних препаратів для функціональних продуктів і біологічно активних добавок // Автореф. дис... док. тех. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія».– Київ, 2003.– 42 с.

4. Цед Е.А., Королева Л.М. Новый ферментированный безалкогольный напиток на основе рисового гриба *Oryzomyces indicis* РГЦ // Пиво и напитки.– 2007.– №2.– С.48–50.

5. Tilsala-Timisjarvi A., Alatosava T. Development of oligonucleotide primers from the 16S-23S rRNA intergenic sequences for the identifying different dairy and probiotic lactic acid bacteria by PCR // International Journal of Food Microbiology.– 1997. –Vol. 35.– P. 49–56.

6. Byun R., Nadkarni M.A., Chhour K.-L. et al. Quantitative analysis of diverse *Lactobacillus* species present in advanced dental caries // Journal of clinical microbiology.– 2004.– P. 3128–3136.

7. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.– [Введен 1999-01-01].– М.: Стандартинформ, 2008.– 10 с. (Межгосударственный стандарт).

8. Технічні умови. ДСТУ 4417:2005. Кефір.– [Чинний 2006-01-10].– К.: Держспоживстандарту України, 2009.– 14 с.