

ОЦІНКА ВПЛИВУ МАЛЬТОЗИ НА РІСТ ШТАМУ *LIMOSILACTOBACILLUS FERMENTUM*

Хабленко А.Д.¹, Дуган О.М.¹, Даниленко С.Г.²

¹КПІ ім. Ігоря Сікорського, khablenkoad@gmail.com

²Інститут продовольчих ресурсів НААН України

Abstract

The theses are dedicated to the study of the growth of the Limosilactobacillus fermentum strain in a medium with added maltose, acid production, and carbohydrate consumption assessment. The strain's ability for active growth and efficient carbohydrate utilization has been established, indicating a positive effect of maltose addition.

Keywords: lactic acid bacteria, nutrient medium, maltose, growth parameters.

Вступ. Молочнокислі бактерії (МКБ) – велика група мікроорганізмів, переважна частина з яких активно використовується у фармацевтичній та харчовій промисловостях [1]. Представники родини *Lactobacillaceae* вважаються одними з найпоширеніших при використанні у наведених галузях [2]. Сьогодні найвідомішим середовищем для культивування МКБ залишається МРС (де Ман, Рогоза, Шарп), у якому джерелом вуглецю є глюкоза [3]. Проте заміна глюкози або ж збагачення середовища іншими джерелами вуглецю може сприяти підвищенню виходу біомаси МКБ. Невелика кількість публікацій, присвячених культивуванню різних представників МКБ на середовищах із різними комбінаціями вуглеводів, зокрема глюкози та мальтози, актуалізує дослідження впливу цих цукрів на ріст МКБ, що є важливим етапом оптимізації поживних середовищ з метою створення оптимальних умов для промислового культивування.

Метою роботи є дослідження ростових характеристик штаму *Limosilactobacillus fermentum* на поживному середовищі МРС з додаванням мальтози.

Матеріали та методи. У роботі використовували штам *L. fermentum*, виділений з вівсяного квасу. В якості дослідного середовища обрано МРС типового складу, наведеного у [3] з додаванням 2 % (мас/об) мальтози, кінцева концентрація вуглеводів у поживному середовищі – 4 % (мас/об). Попередньо вирощену протягом 16 годин культуру засівали у кількості 10 % (об/об) у дослідне поживне середовище та культивували протягом 24 годин за температури 37 °С. Для оцінки параметрів росту штаму проводили відбір зразків у такі часові точки: одразу після внесення культури – 0 годин, через 6, 12 та 24 години культивування. Ріст штаму визначали методом висіву серійних розведень відібраних зразків на агаризоване середовище МРС. Зміну кислотності середовища оцінювали потенціометрично, споживання редукуючих цукрів – фериціанідним методом.

Результати та обговорення. Отримані результати культивування *L. fermentum* на середовищі МРС з додаванням мальтози представлені на рисунку 1. Відповідно до представлених графіків спостерігається здатність до росту штаму *L. fermentum* на дослідному поживному середовищі з концентрацією

редуючих цукрів 4 % (мас/об). Після 6-ти годин культивування кількість клітин склала $7,99 \pm 0,07$ КУО/см³, що відповідає лаг-фазі росту штаму. Максимальна кількість КУО/см³ склала $9,10 \pm 0,09$ КУО/см³ зафіксована на 12-ту годну культивування. Отримані значення свідчать про активний ріст культури. Виходячи з наведених значень для 12 та 24 години культивування можна зробити висновок про пізню логарифмічну фазу та вихід у стаціонарну фазу культури тільки через 12 годин.

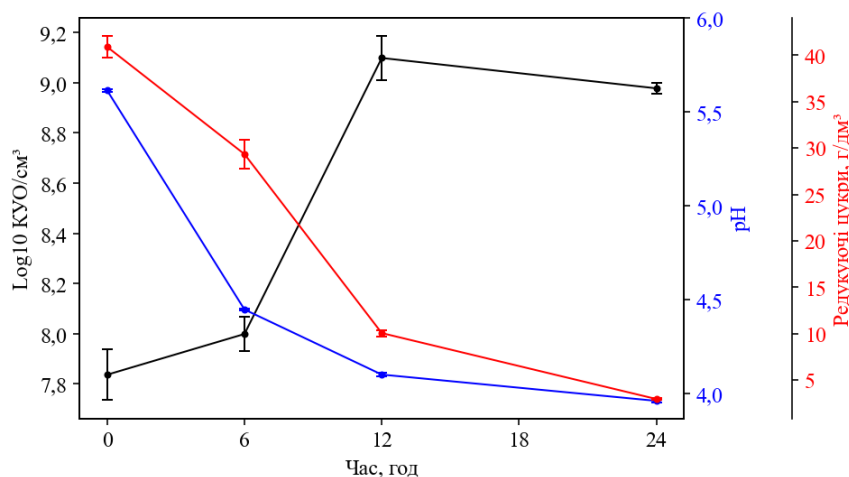


Рис. 1. Зміни кількості клітин *L. fermentum*, pH культуральної рідини та концентрації редукуючих цукрів під час культивування.

Отримані значення зміни pH та концентрації вуглеводів вказують на початок активного споживання цукрів та кислотоутворення штаму одразу після його внесення, тобто протягом перших 6-ти годин. Зокрема зафіксовано зниження pH до $4,45 \pm 0,01$ та редукуючих цукрів до $29,33 \pm 1,53$ г/дм³, що пов'язано з високою фізіологічною активністю культури. Найбільші зміни параметрів фіксуються після 12 годин культивування: $4,10 \pm 0,01$ – pH та $10,06 \pm 0,33$ г/дм³ – редукуючі цукри. Значення після 24 годин культивування показують зниження рівня споживання вуглеводів і кислотоутворення до значень $2,96 \pm 0,13$ г/дм³ та $3,96 \pm 0,01$. Відсоток утилізації вуглеводів склав $92,74 \pm 0,55$ %, а зміни pH – $1,65 \pm 0,02$, що свідчить про здатність штаму до ефективного засвоєння суміші мальтози і глюкози на усіх стадіях росту.

Висновки. Отримані результати свідчать про ефективний ріст штаму на дослідному середовищі з додаванням мальтози та сумарним 4 % вмістом цукрів. Встановлено можливість використання комбінації глюкози та мальтози у поживних середовищах з метою накопичення біомаси штаму *L. fermentum*.

Список використаної літератури:

1. Anumudu C. K., Miri T., Onyeaka H. Multifunctional applications of lactic acid bacteria: enhancing safety, quality, and nutritional value in foods and fermented beverages. *Foods*. 2024. Vol. 13, no. 23. P. 3714. URL: <https://doi.org/10.3390/foods13233714>.
2. Lactobacilli: application in food industry / N. Rafique et al. *Lactobacillus - A Multifunctional Genus* [Working Title]. 2022. URL: <https://doi.org/10.5772/intechopen.106856>.
3. Enumeration and identification of pediococci in powder-based products using selective media and rapid PFGE / P. J. Simpson та ін. *Journal of Microbiological Methods*. 2006. Vol. 64, no. 1. P. 120–125. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2005.04.019>.