

БІОСИНТЕЗ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* З ДОДАВАННЯМ НАНОСРІБЛА

Гусейнова К. Е.¹, Петрух А. О.¹, Золотар О. С.¹, Шкотова Л. В.², Волошина І. М.¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

²Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

wirn@ukr.net

Молочна кислота (МК) є важливою органічною сполукою, яка широко застосовується у медицині, харчовій, косметичній та фармацевтичній промисловості. Для виробництва молочної кислоти найчастіше використовують молочнокислі бактерії, серед яких провідне місце займають представники роду *Lactobacillus*, оскільки вони характеризуються гомоферментативним типом бродіння [1]. З огляду на те, що на процес накопичення МК впливає низка факторів (зокрема, температура, рівень рН, склад поживних речовин та тип субстрату), актуальним є пошук та впровадження ефективних біологічних агентів для модифікації поживного середовища з метою підвищення виходу молочної кислоти екологічно безпечним способом. Температура вважається найважливішим чинником, тому що вона безпосередньо визначає активність клітин та швидкість метаболічних процесів, що відбуваються під час біосинтезу молочної кислоти. Не менш важливим є контроль рН середовища, адже його коливання впливають на ріст мікроорганізмів, що, у свою чергу, позначається на продуктивності синтезу кислоти. Крім того, поживні речовини та субстрат також безпосередньо визначають кількісні та якісні показники отриманої МК [2].

Зважаючи на вищезазначене та враховуючи потенціал нанометалів у взаємодії з живими системами, у даній роботі досліджено вплив різних концентрацій (0,01 мМ – 5 мМ) наночасток срібла (18,75 нм) на ріст та метаболічну активність *Lactobacillus acidophilus* УКМ В-2691, з метою збільшення синтезу молочної кислоти, як попередника для виробництва біорозкладного полімеру полімолочної кислоти (ПМК). Для аналізу результатів експерименту на 48-му та 96-ту годину культивування було проведено оцінку накопичення біомаси за допомогою УФ-спектрофотометра ULAB102UV при 600 нм, а також визначали концентрацію МК методом Бюхнера.

Таким чином, результати дослідження продемонстрували, що вплив AgNPs на *Lactobacillus acidophilus* УКМ В-2691 не має лінійної залежності, проявляючи як стимулювальний, так і інгібувальний ефекти. Щодо накопичення біомаси встановлено, що концентрації 0,01 та 0,05 мМ проявили стимулювальний ефект, підвищуючи оптичну густину (ОГ) на 48-му годину до 1,65 та 1,57 у.о. відповідно. Водночас відзначалася цікава динаміка при концентрації 1 мМ, зокрема початкове інгібування (0,34 у.о.) змінилося значним зростанням на 96-ту годину (1,844 у.о.). Тоді як високі концентрації (0,1 мМ, 0,5 мМ та 5 мМ) виявилися токсичними. Вплив AgNPs на синтез МК показав, що низькі концентрації (0,01 мМ – 1 мМ) не забезпечували високого виходу на 48-й годині, але стимулювали накопичення МК до 96-ї години, призводячи до максимального виходу 21,3 г/л при 0,01 мМ, на відміну від контролю, де рівень МК падав. Концентрація 5 мМ показала виражений токсичний ефект, критично знижуючи як ріст (0,13 у.о.), так і метаболічну функцію (5,4 г/л).

ЛІТЕРАТУРА

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. V. 13, No. 23. P. 3714. <https://doi.org/10.3390/foods13233714>
2. Abedi E., Hashemi S. M. B. Lactic acid production – producing microorganisms and substrates sources-state of art. *Heliyon*. 2020. V. 6, No. 10. P. e04974. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04974>