

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241 ЗА УМОВ РОСТУ НА РІЗНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ СУБСТРАТАХ

Конон А.Д., Парфенюк С.А., Шевчук Т.А., Пирог Т.П.
Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна
E-mail: KononA@meta.ua

Поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження є унікальними продуктами біотехнології, оскільки вони можуть використовуватися у різних галузях промисловості (харчовій, хімічній та ін.), сільському господарстві, а також у процесах біоремедіації, видобутку нафти, медицині та фармацевтиці.

У попередніх дослідженнях показано, що *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241, виділений із забруднених нафтою зразків ґрунту, утворює низькомолекулярні поверхнево-активні речовини (комплекс нейтральних, аміно- і гліколіпідів, гліколіпіди представлені трегалозоміколатами) за умов росту на *n*-гексадекані, рідких парафінах, етанолі та глюкозі.

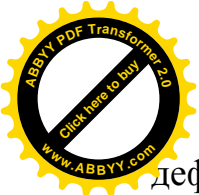
На сьогодні собівартість ПАР мікробного походження є вищою порівняно з хімічними аналогами, що зумовлено високими витратами на біосинтез і виділення цільового продукту. Підвищити ефективність технологій поверхнево-активних речовин можна за рахунок внесення екзогенних попередників в середовище культивування продуцента та використання змішаних субстратів, що дозволяє уникнути непродуктивних витрат вуглецю й енергії, що мають місце при використанні моносубстратів, і підвищити ефективність трансформації вуглецю субстратів в цільовий продукт.

Мета даної роботи – дослідити можливість підвищення синтезу ПАР при культивуванні *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на різних вуглецевих субстратах.

Враховуючи хімічну природу синтезованих штамом ІМВ В-7241 ПАР припустили, що внесення в середовище з етанолом цитрату (регулятор синтезу ліпідів), а також C_4 -дикарбонових кислот (фумарат, попередник глюконеогенезу) буде супроводжуватися інтенсифікацією синтезу ПАР. Встановлено, що одночасне внесення фумарату (0,01 %) і цитрату (0,01 %) в кінці експоненційної фази росту штаму ІМВ В-7241 на середовищі з етанолом приводило до збільшення кількості синтезованих ПАР на 195 % порівняно з показниками синтезу на середовищі без органічних кислот.

Підвищення синтезу ПАР за присутності фумарату і цитрату зумовлене збільшенням у 1,7–7,0 разів активності ферментів біосинтезу гліко- (фосфоенолпіруват(ФЕП)-синтетази і трегалозофосфатсинтази) і аміноліпідів (НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази), а також одночасним функціонуванням двох анаплеротичних шляхів (гліюксилатного циклу і ФЕП-карбоксилазної реакції).

На основі теоретичних розрахунків енергетичних потреб синтезу поверхнево-активних трегалозомономіколатів і біомаси на енергетично



дефіцитному субстраті (гліцерин) встановлена концентрація енергетично надлишкового *n*-гексадекану, що дозволяє підвищити ефективність конверсії вуглецю використовуваних субстратів в ПАР. За молярного співвідношення концентрацій *n*-гексадекану і гліцерину 1:7 і співвідношенні C/N, що дорівнює 30, кількість синтезованих позаклітинних ПАР підвищувалася у 2,6–3,5 рази порівняно з такою на монособстратах. Підвищення синтезу ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на суміші гексадекану і гліцерину зумовлене збільшенням у 1,3–2,4 рази активності ферментів їх біосинтезу, а також одночасним функціонуванням гліюксилатного циклу і ФЕП-карбоксилазної реакції.

Таким чином, в результаті проведеної роботи встановлено можливість інтенсифікації синтезу ПАР у 1,9–3,5 рази при культивуванні *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на моно- та змішаних субстратах. Запропоновані в даній роботі підходи, зокрема внесення екзогенних попередників і культивування продуцента на суміші ростових субстратів, можуть бути використані для розробки не тільки технологій мікробних ПАР, але й інших технологій мікробного синтезу.