

РЕГУЛЯЦІЯ АНТИАДГЕЗИВНОЇ АКТИВНОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241 ЗА НАЯВНОСТІ КОНКУРЕНТНИХ ГРАМНЕГАТИВНИХ БАКТЕРІЙ

Благодир Д.О.

Національний університет харчових технологій,
dasha.blagodir@gmail.com

Abstract

The article is devoted to the study of the influence of competitive gram-negative bacteria as a factor in the regulation of the anti-adhesive activity of surfactants synthesized by *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241. The degree of bacterial test cultures adhesion on abiotic surfaces treated with solutions of surfactants synthesized in the presence of an inducer was 8-19% lower than under the action of surface-active substances obtained without an inducer.

Keywords: competitive bacteria, surfactants, anti-adhesive activity.

Вступ. З року в рік все більше постає питання щодо пошуку ефективних природних сполук, які можуть запобігти адгезії мікроорганізмів і вирішити проблему резистентності до антимікробних препаратів, яка є однією з найгостріших за даними ВООЗ. Адже небезпека адгезії мікроорганізмів та формування біоплівки на різноманітних поверхнях, наприклад, на медичних приладах (імплантатах, катетерах) призводить до системних інфекцій, а у харчовій промисловості – до псування готової продукції і, відповідно харчових отруень [1].

Одним із способів обробки поверхонь для інгібування ступеня адгезії мікроорганізмів, а також у клінічній практиці для усунення бактеріальної колонізації поверхонь медичних матеріалів може бути використання поверхнево-активних речовин (ПАР) мікробного походження, які наразі перебувають у центрі уваги як потенційні антиадгезивні агенти та активно досліджуються як з фундаментальної, так і з практичної точки зору.

Крім того, для підвищення біологічної активності, зокрема антимікробної, цільових метаболітів науковці все частіше використовують спільне культивування продуцентів з конкурентними мікроорганізмами або біологічними індукторами [2]. Раніше було встановлено, що внесення у середовище культивування *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 клітин конкурентних бактерій *Enterobacter cloacae* С-8 супроводжувалося синтезом поверхнево-активних речовин (ПАР) з високою антимікробною активністю. Тому ми припустили, що використання такого підходу також може виявитися ефективним і для підвищення антиадгезивної активності синтезованих ПАР.

Метою даної роботи було дослідження впливу конкурентних грамнегативних бактерій роду *Enterobacter* на антиадгезивну активність поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241.

Матеріали та методи. Вирощування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі з очищеним гліцерином (3%, об'ємна частка) як джерелом вуглецю та енергії. *E. cloacae* С-8 у вигляді супернатанту після вирощування клітин у рідкому середовищі з глюкозою (0,5

г/л) використовували як біологічний індуктор, який вносили у середовище культивування продуцента у кількості 2,5 %. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю хлороформу і метанолу (2:1). Кількість адгезованих на абіотичних поверхнях (сталь, кахель, лінолеум) клітин визначали спектрофотометрично і виражали у відсотках.

Результати та обговорення. Встановлено, що додавання супернатанту після вирощування клітин індуктора *E. cloacae* C-8 у середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 супроводжувалося синтезом ПАР, після обробки якими (64 мкг/мл) адгезія клітин *Bacillus subtilis* БТ-2, *Proteus vulgaris* ПА-12, *E. cloacae* C-8, *Staphylococcus aureus* БМС-1 була нижчою, ніж за обробки поверхонь розчинами поверхнево-активних речовин, одержаних без індукторів. Так, ступінь адгезії даних бактеріальних тест-культур на пластинках кахлю, оброблених синтезованими за наявності індуктора розчинами ПАР був в середньому на 10-19% нижчим, ніж за дії поверхнево-активних речовин, одержаних без індуктора, причому найнижчий рівень адгезії (39%) встановлений для *E. cloacae* C-8.

Подібні закономірності спостерігалися також під час дослідження адгезії бактеріальних тест-культур на пластинках лінолеуму після обробки розчинами ПАР, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності супернатанту *E. cloacae* C-8. Ступінь адгезії досліджуваних тест-культур за обробки поверхонь такими поверхнево-активними речовинами становила 42-51%, що нижче, ніж за дії препаратів ПАР, одержаних у середовищі без індуктора (57-64 %). Найнижчий рівень адгезії (42%) спостерігався для *P. vulgaris* ПА-12.

У той же час адгезія бактерій на пластинках сталі після обробки розчинами поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності біологічного індуктора була в середньому на 8-11% нижчою порівняно з показниками, встановленими для ПАР, синтезованих у середовищі без індуктора. Зазначимо, що найвища антиадгезивна активність ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 була зафіксована для тест-культур *E. cloacae* C-8 та *P. vulgaris* ПА-12.

Висновки. Таким чином, отримані експериментальні дані свідчать про можливість підвищення антиадгезивної активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 внесенням у середовище культивування продуцента супернатанта після вирощування клітин конкурентних грамнегативних бактерій *E. cloacae* C-8.

Список використаної літератури:

1. Parikh S, Patel J, Patel R, Patel R. Editorial: Novel approaches in the prevention of bacterial biofilm formation. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2023; 13:1212386. DOI:10.3389/fcimb.2023.1212386.
2. Kumar A, Singh SK, Kant C, Verma H, Kumar D, Singh PP, Modi A, Droby S, Kesawat MS, Alavilli H, Bhatia SK, Saratale GD, Saratale RG, Chung SM, Kumar M. Microbial biosurfactant: a new frontier for sustainable agriculture and pharmaceutical industries. *Antioxidants* (Basel, Switzerland). 2021; 10(9):1472. DOI: 10.3390/antiox10091472.