

**РУЙНУВАННЯ ДРІЖДЖОВИХ БІОПЛІВОК ПІД ВПЛИВОМ
ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН, СИНТЕЗОВАНИХ
ACINETOBACTER CALCOACETICUS ІМВ В-7241 ЗА НАЯВНОСТІ
БІОЛОГІЧНИХ ІНДУКТОРІВ**

Іванов М.С.¹, Пирог Т.П.^{1,2}

¹Національний університет харчових технологій, info@nuft.edu.ua

²Інститут мікробіології та вірусології НАН України

Вступ. Бактеріальні і дріжджові біоплівки вважаються основною причиною хронічних і гострих інфекцій [1]. Для вирішення цих проблем здійснюються дослідження у кількох напрямках: пошук альтернативних антибіотикам препаратів [2], наприклад, поверхнево-активних речовин (ПАР); а також використання так званих біологічних індукторів (конкурентних мікроорганізмів), у відповідь на внесення яких у середовище культивування продуцента підвищується синтез та/або біологічна активність антимікробних цільових продуктів [3]. Останній підхід може бути ефективним для підвищення здатності мікробних метаболітів руйнувати дріжджові біоплівки.

Мета даної роботи – дослідити вплив біологічних індукторів у середовищі культивування продуцента ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 на здатність синтезованих поверхнево-активних речовин руйнувати біоплівки дріжджів роду *Candida*.

Матеріали і методи. Культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі з відходами виробництва біодизелю (5 %) за наявності конкурентних бактерій *Bacillus subtilis* БТ-2 (живі та інактивовані клітини, а також супернатант). Суспензію живих клітин *Bacillus subtilis* БТ-2 і супернатант після центрифугування культуральної рідини вносили у середовище культивування продуцента ПАР у кількості 2,5 %, інактивовані стерилізацією клітини – 10 % від об'єму середовища. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю хлороформу і метанолу (2:1). Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали як різницю між адгезією клітин дріжджових тест-культур у необроблених і оброблених ПАР лунках імунологічного планшету.

Результати. Встановлено, що внесення як живих, так і інактивованих клітин конкурентних бактерій *B. subtilis* БТ-2 в середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 супроводжувалося синтезом поверхнево-активних речовин, за дії яких ступінь руйнування біоплівок дріжджових тест-культур *Candida tropicalis* РЕ-2 та *Candida albicans* Д-6 був в середньому на 10-12 % вищим, ніж у разі використання ПАР, одержаних у середовищі без індукторів.

Найефективнішим з використовуваних індукторів виявилися живі клітини *B. subtilis* БТ-2, за наявності яких синтезувалися ПАР, під впливом яких ступінь деструкції біоплівки *C. tropicalis* РЕ-2 і *C. albicans* Д-6 був достатньо високим і становив 53-63 і 39-52 % відповідно у широкому діапазоні концентрацій ПАР (60-960 мкг/мл). У міру збільшення концентрації ПАР спостерігали підвищення ступеня руйнування дріжджових біоплівок, а рівень деструкції біоплівки *C.*

albicans Д-6 перевищував 50 % тільки за високих концентрацій (480-960 мкг/мл) препаратів ПАР, синтезованих за наявності індуктора. Найменш ефективним з досліджуваних індукторів виявився супернатант, за наявності якого утворювалися поверхнево-активні речовини, після обробки якими ступінь руйнування біоплівки дріжджових тест-культур був майже таким самим як і у разі використання ПАР, синтезованих у середовищі без індукторів.

Висновки. В результаті проведеної роботи встановлено можливість регуляції біологічної активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 внесенням у середовище культивування продуцента конкурентних бактерій *B. subtilis* БТ-2, у відповідь на наявність яких синтезувалися ПАР з підвищеною здатністю до руйнування дріжджових біоплівок *Candida tropicalis* РЕ-2 та *Candida albicans* Д-6.

Список використаної літератури:

1. Ciofu O., Rojo-Molinero E., Macià M. D., Oliver A. Antibiotic treatment of biofilm infections. *APMIS*. 2017. Vol. 125, № 4. P. 304-319.
2. Lojewska E., Sakowicz T. An alternative to antibiotics: selected methods to combat zoonotic foodborne bacterial infections. *Current microbiology*. 2021. Vol. 78, № 12. P. 4037–4049.
3. Hifnawy S. M., Hassan H. M., Mohammed R., Fouda M. M., Sayed A. M., Hamed A. A., Abdelmohsen U. R. Induction of antibacterial metabolites by co-cultivation of two red-sea-sponge-associated *Actinomyces Micromonospora* sp. UR56 and *Actinokinetespora* sp. EG49. *Marine Drugs*. 2020. Vol. 18, № 5. P. 243.