МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний біотехнологічний університет
Рейн-Ваальський університет прикладних наук, Німеччина
Університет аграрних наук, м. Уппсала, Швеція
Природничий дослідницький центр, м. Вільнюс, Литва
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Львівський національній університет ветеринарної
медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького
КЗ «Харківський зоологічний парк»

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

27-28 квітня 2023 р.

Харків
ДБТУ
2023

1104

А.М. Охмакевич[1], Л.В. Ключка[1], Т.П. Пирог[2]

[1] Національний університет харчових технологій
[2] Національний університет харчових технологій, Інститут мікробіології і вірусології НАН України
anastasia01.roza@gmail.com

Вступ. На сьогодні однією із проблем людства є хронічні та гострі інфекційні захворювання, спричинені біоплівками, які часто утворюються катетерах, протезах та імплантах. Перспективними деструкторами бактеріальних та дріжджових біоплівок є поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження завдяки їх антимікробній активності. ПАР, синтезовані бактеріями *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017, характеризуються значно нижчою антимікробною активністю порівняно з такою інших відомих поверхнево-активних аміно-, рамно- та софороліпідів [1].

Як показано у попередніх дослідженнях [2], біологічну активность ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 можна підвищити внесенням у середовище культивування живих прокаріотичних клітин *Bacillus subtilis* БТ-2 та *Escherichia* coli ІЕМ-1. Нечисельні літературні дані свідчать про підвищення біологічної активності ПАР мікробного походження у разі використання еукаріотичних індукторів.

Мета роботи полягала у дослідженні біологічної активності поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованих за наявності живих клітин дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* БТМ-1.

Методика. Культивування продуцента ПАР здійснювали в рідкому мінеральному середовищі, як джерело вуглецю використовували етанол 2% (об'ємна частка). Внесення клітин *S. cerevisiae* БТМ-1 у середовище здійснювали на початку процесу культивування. Як тест-культури для дослідження біологічної активності ПАР використовували штами бактерій *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Pseudomonas* sp. МІ-2, *B. subtilis* БТ-2, *E.* coli ІЕМ-1 та дріжджів *Candida albicans* Д-6, *Candida utilis* БВС-65 і *S. cerevisiae* БТМ-1 з колекції живих культур кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій. Концентрацію позаклітинних ПАР визначали ваговим методом після екстракції модифікованою сумішшю Фолча. Антимікробну активність аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Ступінь руйнування бактеріальних біоплівок (%) визначали спектрофотометричним методом як різницю між адгезією клітин тест-культур у необроблених і оброблених препаратами ПАР лунках імунологічного планшету.

Результати та їх інтерпретація. Встановлено, що внесення у середовище культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 живих клітин *S. cerevisiae* БТМ-1 супроводжувалося синтезом ПАР, які у широкому діапазоні концентрацій (1,25-640 мкг/мл) характеризувалися вищою біологічною активністю, ніж поверхнево-активні речовини, одержані без індуктора.

Так, додавання у середовище культивування *S. cerevisiae* БТМ-1 супроводжувалось синтезом ПАР, МІК яких щодо бактеріальних тест-культур були у 4-7,5 разів нижчими, ніж

для поверхнево-активних речовин, одержаних без індуктора (10-75 і 75-330 мкг/мл відповідно).

Максимальний ступінь деструкції біоплівок *S. aureus* БМС-1 та *Pseudomonas* sp. MI-2 після обробки розчинами ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованих за наявності живих клітин індуктора, становив 80-83%, у той час як під впливом ПАР, утворених без індукторів, ступінь руйнування біоплівок не перевищував 64%.

У разі внесення *S. cerevisiae* БТМ-1 у середовище культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 спостерігали синтез ПАР, за дії яких деструкція біоплівок *E.*coli ІЕМ-1 та *B. subtilis* БТ-2 становила 51−97 і 25–75%, а під впливом поверхнево-активних речовин, утворених у середовищі без індуктора, всього 20–83 та 19–69% відповідно.

Схожі закономірності були виявлені і під час дослідження біологічної активності ПАР щодо дріжджів *C.albicans* Д-6, *C. utilis* БВС-65 та *S. cerevisiae* БТМ-1. Мінімальні інгібуючі концентрації щодо дріжджових тест-культур поверхнево-активних речовин, синтезованих за наявності *S. cerevisiae* БТМ-1, були на один-два порядки нижчими за показники, встановлені для ПАР, одержаних без індуктора (1,25-10 і 37,5-300 мкг/мл відповідно).

Ступінь деструкції біоплівок *C.albicans* Д-6, *C. utilis* БВС-65 та *S. cerevisiae* БТМ-1 досягав 66–72% за дії ПАР, одержаних за наявності в середовищі культивування живих клітин *S. cerevisiae* БТМ-1, що на 17–21% вище порівняно з впливом поверхнево-активних речовин, синтезованих за відсутності індуктора.

Отже, у результаті проведених досліджень встановлено можливість суттєвого підвищення біологічної активності поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 щодо бактеріальних та дріжджових тест-культур внесенням у середовище культивування продуцента живих клітин *S. cerevisiae* БТМ-1.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Pirog T.P., Petrenko N.M., Skrotska O.I., Paliichuk O.I. Shevchuk T.A., Iutynska G.O. // Mikrobiologichnyi Zhurnal. 2020. 82(4):94-109.

2. Pirog T., Kluchka L., Skrotska O., Stabnikov V. // Enzyme and Microbial Technology. 2020. 142:109677.