

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Puebla-Barragan S, Reid G. // *Molecules*. 2021.26(5):1249.
2. Wallen-Russell C, Wallen-Russell S. // *Cosmetics*. 2021. 8(3):90.
3. Wallen-Russell C. // *Cosmetics*. 2019. 6(1):2.
4. Wallen-Russell C, Wallen-Russell S. // *Cosmetics*. 2020. 7(4):79.
5. Gong J, Lin L, Lin T, et al // *Br. J. Dermatol*. 2006. 155:680–687.
6. Dessinioti C, Katsambas A. // *Clin. Dermatol*. 2010. 28: 2–7.

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

Д.О. Благодир¹, М.С. Іванов¹, Т.П. Пирог^{1,2}

¹ Національний університет харчових технологій

² Інститут мікробіології та вірусології НАНУ

dasha.blagodir@gmail.com

Вступ. Однією з властивостей мікроорганізмів є їх здатність формувати біоплівку, небезпека утворення якої наприклад, на медичних приладах (імплантатах, катетерах) може призводити до системних інфекцій, які вражають населення всього світу. За даними ВООЗ через надмірне та необгрунтоване використання антибіотиків антибіотикорезистентність стала найгострішою проблемою людства [1]. У зв'язку з цим є необхідність пошуку нових альтернативних антибіотикам препаратів, якими можуть бути мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР). Крім того, останніми роками набуває популярності так зване «спільне культивування», в результаті якого у відповідь на наявність біологічних індукторів (конкурентних мікроорганізмів) у середовищі культивування продуцента антимікробних сполук підвищується їх біологічна (зокрема, антифунгальна) активність [2]. Так у разі культивування певних новостворених асоціацій молочнокислих бактерій спостерігали підвищення антимікробної активності синтезованих бактеріоцинів [3].

Оскільки одним з механізмів деструкції біоплівок за дії мікробних ПАР є антимікробна активність цих продуктів мікробного синтезу, ми припустили, що внесення біологічних індукторів у середовище культивування продуцента ПАР буде супроводжуватися синтезом цільового продукту з підвищеною здатністю до руйнування дріжджових біоплівок.

Мета дослідження. Дослідити здатність поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності у середовищі культивування грамнегативних бактерій *Enterobacter cloacae* С-8, руйнувати дріжджові біоплівки.

Матеріали і методи. Штам *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 вирощували у рідкому мінеральному середовищі з гліцерином як джерелом вуглецю та енергії (3%, об'ємна частка) за наявності біологічних індукторів (живі та інактивовані клітини *E. cloacae* С-8, а також відповідний супернатант). Суспензію живих клітин *E. cloacae* С-8 і супернатант вносили у середовище у кількості 2,5 %, інактивовані стерилізацією клітини – 10 % (об'ємна частка). 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 інактивованих клітин, так і супернатанту після вирощування конкурентних бактерій *E. cloacae* С-8 в середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 супроводжувалося синтезом поверхнево-активних речовин, за дії

яких ступінь руйнування біоплівки дріжджових тест-культур *Candida albicans* Д-6 та *Candida tropicalis* PE-2 був у середньому на 13-24% вищим, ніж у разі використання ПАР, одержаних у середовищі без індукторів (таблиця).

Найвищий ступінь руйнування біоплівки (78-86 %) спостерігався для тест культури *C. albicans* Д-6 після обробки препаратами ПАР синтезованих за наявності супернатанту після вирощування *E. cloacae* С-8. Деструкція біоплівки *C. albicans* Д-6 була максимальною (83-86%) тільки за високих (320-640 мкг/мл) концентрацій розчинів препаратів поверхнево-активних речовин, утворених за наявності індуктора (див. таблицю).

Таблиця – Руйнування дріжджових біоплівок під впливом ПАР, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності конкурентних бактерій *E. cloacae* С-8

Тест-культура	Стан клітин індуктора	Деструкція біоплівки (%) за концентрації ПАР (мкг/мл)				
		640	320	160	80	40
<i>Candida albicans</i> Д-6	Без індуктора	65	60	58	55	55
	Живі	82	77	78	75	66
	Інактивовані	78	74	69	62	57
	Супернатант	86	83	80	80	78
<i>Candida tropicalis</i> PE-2	Без індуктора	61	52	43	41	40
	Живі	67	59	57	49	43
	Інактивовані	84	79	74	69	56
	Супернатант	85	80	72	71	62

За наявності інактивованих клітин *E. cloacae* С-8 і супернатанту у середовищі культивування штаму ІМВ В-7241 спостерігали синтез ПАР, за дії яких руйнування біоплівки *C. tropicalis* PE-2 було майже на 20 % вищим, ніж у разі використання живих клітин індуктора (див. таблицю).

Висновки. Отже, за внесення грамнегативних конкурентних бактерій *E. cloacae* С-8 у середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 синтезувалися поверхнево-активні речовини, які характеризувалися вищою здатністю до руйнування біоплівок дріжджів роду *Candida* порівняно з ПАР, утвореними без індуктора.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Maganaa M., Seretia C., Ioannidisa A., Mitchell C. A., Balle A. R., Magiorkinis E., Chatzipanagiotou S., Hamblin M. R., Hadjifrangiskou M., Tegos G. P. Options and limitations in clinical investigation of bacterial biofilms. Clin. Microbiol. Rev. 2018, 31(3). pii: e00084-16. doi: 10.1128/CMR.00084-16.
2. 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 Actinomycetes *Micromonospora* sp. UR56 and *Actinokinespora* sp. EG49. Marine Drugs. 2020. Vol. 18, No 5. P. 243.
3. Matevosyan, L., Bazukya, I., Trchounian, A. Antifungal and antibacterial effects of newly created lactic acid bacteria associations depending on cultivation media and duration of cultivation. BMC Microbiology. 2019, 19(1): 46-63. doi: 10.1186/s12866-019-1475-x.