

ЧУТЛИВІСТЬ НЕПАТОГЕННИХ ВИДІВ РОДУ *CORYNEBACTERIUM* ДО ДЕЯКИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

У статті наведено результати вивчення впливу деяких синтетичних поверхнево-активних речовин на штами непатогенних видів роду Corynebacterium. Установлено, що досліджені штами коринебактерій суттєво відрізнялися між собою за чутливістю до ПАР. Мінімальні пригнічуючі концентрації ПАР залежали як від хімічного складу вказаних речовин, так і від штаму бактерій.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) широко застосовуються у виробництві різноманітних миючих засобів, товарів побутової хімії, фармацевтичних та косметичних препаратів. Обсяги використання синтетичних ПАР постійно зростають, внаслідок чого збільшується забруднення довкілля. У природних умовах ці ксенобіотики дуже важко піддаються біодеструкції, розкладаються дуже повільно і лише частково [1], тому вони поступово нагромаджуються в навколишньому середовищі, а також у клітинах живих організмів, загрожуючи їх життєздатності. Невпинне зростання концентрації синтетичних ПАР у воді та ґрунті призводить до того, що дедалі більша кількість мікроорганізмів у процесі свого розвитку зазнає негативного впливу вказаних сполук. Зокрема, нами було показано, що дія ПАР на штам *Corynebacterium glutamicum* 22J1 супроводжується суттєвими змінами його біологічних властивостей, а саме чутливості до антибіотиків, антигенності та складу поверхневих білків клітин [2]. Враховуючи наведене, а також

наявність у літературі даних щодо токсичних та антимікробних властивостей ПАР [3, 4], метою даної роботи було вивчення чутливості представників різних видів непатогенних коринебактерій до деяких синтетичних ПАР. Вибір цих мікроорганізмів зумовлений тим, що більшість видів роду *Corynebacterium* належать до нормальної мікрофлори організму людини, частина з них входить до складу природних біоценозів і може безпосередньо контактувати з ПАР у навколишньому середовищі.

Об'єктами досліджень були штами сапрофітних видів *Corynebacterium*, які підтримуються в Українській колекції мікроорганізмів (УКМ) Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України (табл.). Інгібуючі властивості ПАР вивчали на прикладі лаурилсульфату натрію (ЛСН), триетаноламіну (3-ЕА), етилендіамінтетраацетату (ЕДТА) та сульфанола, що входять до складу різних дезінфектантів, зубних паст, миючих та косметичних засобів, якими людина постійно послуговується у побуті.

Таблиця. Список досліджених штамів коринебактерій

№ пор.	Сучасне систематичне положення (рід, вид)	Номер штаму в колекції УКМ	Позначення штаму в інших колекціях
1.	<i>Corynebacterium glutamicum</i>	УКМ Ас-733	ATCC 14020
2.	<i>C. glutamicum</i>	УКМ Ас-714	22
3.	<i>C. glutamicum</i>	УКМ Ас-715	22Л *
4.	<i>C. glutamicum</i>	–	22Л **
5.	<i>C. glutamicum</i>	–	E531**
6.	<i>C. glutamicum</i>	–	ВНИИгенетика 90 **
7.	<i>C. variabile</i>	УКМ Ас-717	ATCC 15753 Тип
8.	<i>C. variabile</i>	УКМ Ас-716	ATCC 33010 = CCM 3383
9.	<i>C. ammoniagenes</i>	УКМ Ас-732	ATCC 6871 Тип
10.	<i>C. vitaeruminis</i>	УКМ Ас-718	ATCC 10234 Тип
11.	<i>Corynebacterium sp.</i>	УКМ Ас-719	CCM 317 Тип
12.	<i>C. terpenotabidum</i>	УКМ Ас-610	ВКМ Ас-2071 Тип
13.	<i>C. flavescens</i>	УКМ Ас-611	ВКМ Ас-1956 Тип

Примітка. Штам 22Л *, позначений у роботі як УКМ Ас-715, отримано від С. М. Бекера і підтримується в колекції УКМ з 1977 року; ** – штами отримано з посівної лабораторії Трипільського біохімічного заводу; Тип – типовий штам.

Суспензію добових культур бактерій (1×10^9 кл/мл) в об'ємі 5 мкл висівали на чашки Петрі з середовищем № 53 [5], що містило різну кількість ПАР. Триетаноламін використовували в концентраціях (ppm – мг/л) 0,5, 1,0, 2,0, 3,0, 5,0, 10,0 ppm; етилендіамінтетраацетат – 50, 100, 200, 400 ppm; лаурілсульфат натрію – 10, 20, 25, 40, 50, 100 ppm і сульфаноіл – 0,1; 0,5; 1, 5, 10, 50 ppm. Облік результатів проводили за наявністю чи відсутністю росту штамів через 48 год культивування при 30 °С. Мінімальною пригнічуючою (МПК) вважали найменшу концентрацію ПАР, за якої був відсут-

ній ріст мікроорганізмів. Резистентними вважали штами, для яких була визначена найвища МПК, помірно чутливими – культури, у яких ця концентрація була в 1,6–2 рази меншою, ніж для резистентних, тоді як до чутливих були віднесені коринебактерії, МПК яких для окремих ПАР була меншою у 3–4 рази. Всі досліди проводили у трьох повторах.

Отримані дані свідчать про те, що досліджені штами коринебактерій суттєво відрізнялись між собою за чутливістю до ПАР. Серед представників кожного виду виявлялись як резистентні, помірно чутливі, так і чутливі до певних ксенобіотиків культури. Зокрема, найстійкішими до триетаноламіну (рис. 1) та лаурілсульфату натрію (рис. 2) були штами *C. glutamicum* УКМ Ас-733, *C. variabile* УКМ Ас-717, *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 та *Corynebacterium sp.* УКМ Ас-719. Резистентність до триетаноламіну проявляли також штами *C. glutamicum* УКМ Ас-714 і E531, *C. vitaeruminis* УКМ Ас-718 та *C. flavescens* УКМ Ас-611, а до лаурілсульфату натрію – лише *C. terpenotabidum* УКМ Ас-610 МПК цих речовин до вказаних штамів відповідно становила 10 ppm (для 3-ЕА) та 40 ppm (для ЛСН). Помірно чутливими до триетаноламіну (МПК = 5 ppm) були штами *C. glutamicum* 22Л УКМ Ас-715 (що є варіантами одного штаму відрізняються між собою лише різними умовами зберігання), *C. variabile* УКМ Ас-716 та *C. terpenotabidum* УКМ Ас-610. Найчутливішим до цієї ПАР виявився *C. glutamicum* ВНИИгенетика 90 (див. рис. 1).

Стойкість досліджених штамів коринебактерій до лаурілсульфату натрію також була різною. Крім резистентних були виявлені помірно чутливі (МПК = 25 ppm) штами – *C. glutamicum* УКМ Ас-714 і E531, *C. variabile* УКМ Ас-716

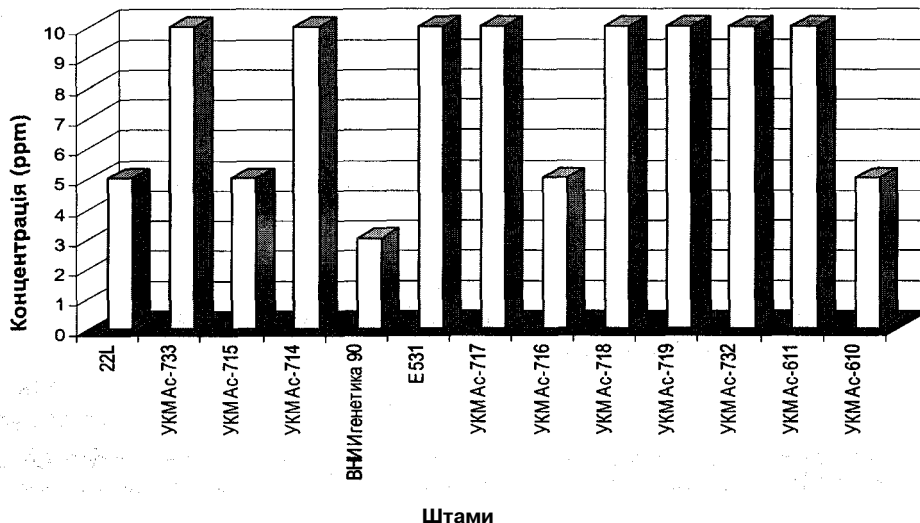
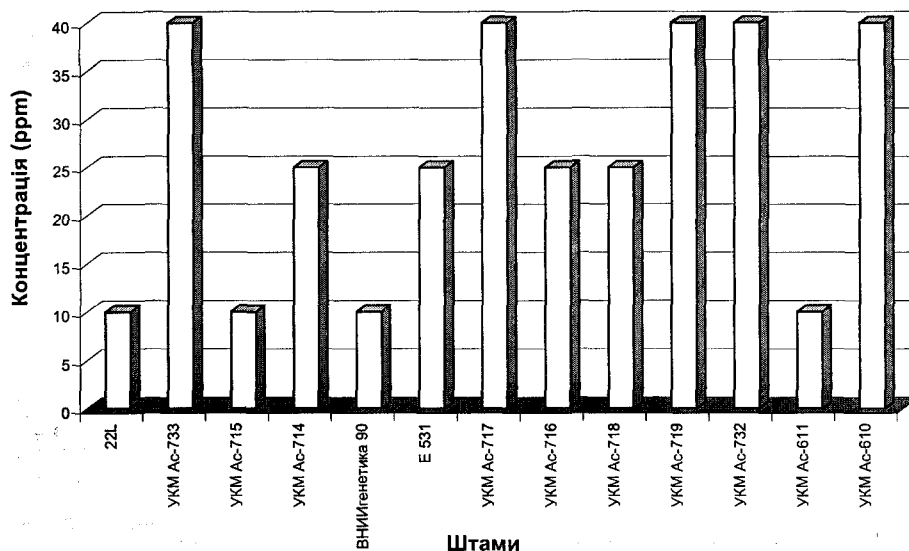


Рис. 1. Мінімальна пригнічуюча концентрація триетаноламіну для представників роду *Corynebacterium*

Рис. 2. Мінімальна пригнічуюча концентрація лаурілсульфату натрію для представників роду *Corynebacterium*



C. vitæruminis УКМ Ас-718 та чутливі (МПК = 10 ppm) штами – *C. glutamicum* 22Л, УКМ Ас-715 і ВНИИгенетика 90, а також *C. flavescens* УКМ Ас-611.

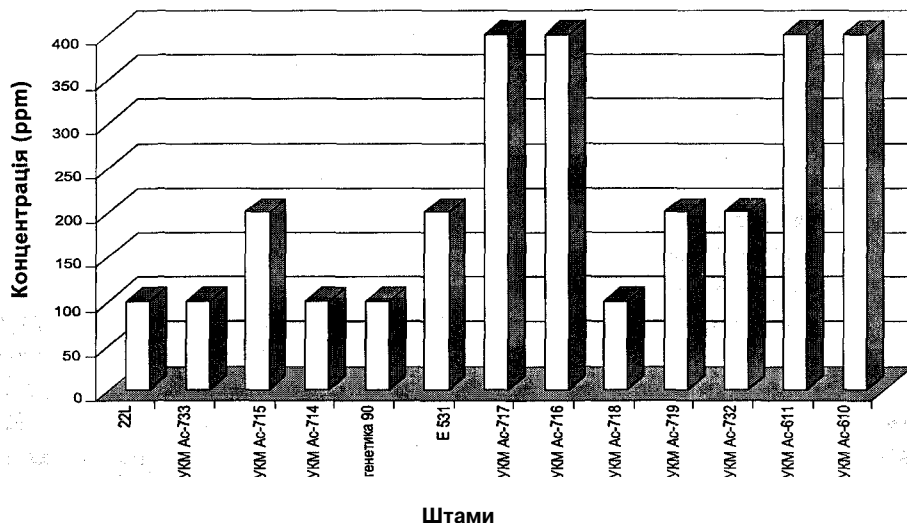
Порівняно з іншими дослідженими ПАР найменший антимікробний ефект до штамів коринебактерій проявляв етилендіамінтетраацетат. Найбільш резистентними до цієї сполуки було чотири з 13 досліджених штамів, зокрема обидва штами *C. variabile* та представники видів *C. flavescens* УКМ Ас-611 і *C. terpenotabidum* УКМ Ас-610 (рис. 3). МПК для цих штамів становила 400 ppm. Помірно чутливими до ЕДТА виявилися штами *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 та *Corynebacterium sp.* УКМ Ас-719. Серед представників виду *C. glutamicum* не виявлено жодного резистентного до ЕДТА штаму. Більшість з них, а саме 22Л, ВНИИгенетика 90, УКМ Ас-714 і УКМ Ас-733, були чутливими (МПК = 100), і лише два штами (УКМ Ас-715 і Е531) виявилися помірно чутливим (МПК = 200 ppm). Чутливим до ЕДТА був також штам *C. vitæruminis* УКМ Ас-718, МПК якого збі-

галася із значеннями, визначеними для чотирьох чутливих штамів *C. glutamicum* (рис. 3).

При вивченні антимікробної дії сульфанолю було встановлено, що вказана сполука виявляла найбільший бактерицидний ефект – МПК цієї ПАР була однаковою для всіх досліджених штамів і становила 0,5 ppm. На середовищах з концентрацією сульфанолю 50, 10, 5 та 1 ppm досліджені штами коринебактерій не росли.

Таким чином, в результаті проведених досліджень було визначено мінімальні пригнічуючі концентрації триетаноламіну, лаурілсульфату натрію, етилендіамінтетраацетату та сульфанолю для штамів непатогенних видів роду *Corynebacterium*. Отримані дані свідчать про те, що чутливість представників *Corynebacterium* до даних ПАР залежить як від хімічної природи ксенобіотиків, так і від штаму бактерій. Представлені дані потребують подальшого детального дослідження довготривалого впливу ПАР на біологічні властивості коринебактерій та формування у них резистентності до вказаних сполук.

Рис. 3. Мінімальна пригнічуюча концентрація етилендіамінтетраацетату для представників роду *Corynebacterium*



Scott M. J., Jones M. N. The biodegradation of surfactants in the environment // Biochim. Biophys. Acta.- 2000.- V. 36, № 2. - С 189-194.

Фуртат І. М., Ногіна Т. М., Михальський Л. О., Радченко О. С., Стенура Л. Г., Трудей О. Б. Вплив поверхнево-активних речовин на деякі біологічні властивості *Corynebacterium glutamicum* // Наукові записки. Спец. вип. (Національний університет «Кієво-Могилянська академія»).- К.: Вид. дім «КМ Academia», 2002.- Т. 20, ч. II.- С. 435-438.

Shcherbakova V. A., Laurinavichius K. S., Akimenko V. K. Toxic effect of surfactants and probable products of their biodegradation on methanogenesis in an anaerobic microbial community // Chemosphere- 1999.-V. 39, № П. - С 1861-1870.

Viscardi G., Quagliotto P., Barolo C., Savarino P., Barni E., Fiscaro E. Synthesis and surface and antimicrobial properties of novel cationic surfactants // J. Org. Chem.- 2000.- V. 6, № 8. - С 8197-8203.

Deutsche Sammlung von Microorganismen und Zellkulturen GmbH. Catalogue of strains. Fourth Ed.- 1989.- 459 p.

I. Furtat, T. Nogina, O. Ganina, L. Mykhalsky

THE SENSITIVITY OF THE NON-PATOGENIC SPECIES OF THE GENUS *CORYNEBACTERIUM* TO SOME SYNTHETIC SURFACTANTS

The results of the investigation of the effect of some synthetic surfactants on the strains of the non-pathogenic species of the genus Corynebacterium are presented. It was established that studied corynebacteria strains essentially differ among themselves on the sensitivity to surfactants. The minimal inhibition concentration of surfactants depends on a chemical composition of these substances and the bacteria strains.