

І. І. Романовська¹, С. С. Декіна¹, І. Б. Псахіс², Б. Й. Псахіс²
ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ О. В. БОГАТСЬКОГО НАН УКРАЇНИ¹, ОДЕСА
НТІЦ ПРОБЛЕМ ВОДООЧИЩЕННЯ І ВОДОЗБЕРЕЖЕННЯ “ВОДООБРОБКА”², ОДЕСА

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО КОМБІНАЦІЙ ЛІЗОЦИМУ З ЛІКАРСЬКИМИ РЕЧОВИНАМИ

Досліджено чутливість штамів *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* і *Candida albicans* до лізоциму, динатрієвої солі етилендіамінтетраоцтової кислоти, біглюконату хлоргексидину та їх комбінацій. Показано, що додавання біглюконату хлоргексидину в усіх випадках сприяє розширенню спектра антимікробної дії ензиму, а введення комплексу в дану композицію ефективно відносно грамнегативних бактерій *Escherichia coli* та дріжджоподібних грибків *Candida albicans*.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: лізоцим, біглюконат хлоргексидину, динатрієва сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти, чутливість мікроорганізмів.

ВСТУП. Використання “природних антибіотиків” для лікування стоматологічних, оториноларингологічних та інших захворювань, спричинених наявністю умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів, може частково вирішити проблему зростання резистентності до антибіотиків [1, 2]. Тому актуальними є дослідження чутливості мікроорганізмів до комбінацій гідролітичного ензиму лізоциму, що має антибактеріальну, протизапальну, імуномодельючу дію, з препаратами, які можуть посилити або розширити спектр антимікробної активності ензиму [3, 4].

Метою роботи було дослідити чутливість штамів *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* і *Candida albicans* до лізоциму, динатрієвої солі етилендіамінтетраоцтової кислоти, біглюконату хлоргексидину та їх комбінацій.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. У роботі використовували лізоцим яєчного білка (КФ 3.2.1.17) (М.м. 14,4 кДа, 40 000 од./мг), динатрієву сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти (Na₂ЕДТА) (“ТОР”, Україна), біглюконат хлоргексидину (“Фармація”, Україна). Визначали чутливість мікроорганізмів до лізоциму, біглюконату хлоргексидину, Na₂ЕДТА та їх комбінацій згідно з [5]; концентрація досліджуваних препаратів становила 0,25, 0,075, 0,05 % відповідно. Як тест-мікроорганізми використовували штами грампозитивних (*Staphylococcus aureus*), грамнегативних

(*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) і дріжджоподібних грибків *Candida albicans* із музейних колекцій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Результати проведених досліджень наведено в таблиці. Встановлено, що лізоцим і біглюконат хлоргексидину проявляли антимікробну активність відносно двох і трьох штамів *S. aureus* відповідно, тоді як комбінація сполук призводила до загибелі всіх досліджуваних штамів мікроорганізмів. До Na₂ЕДТА дані штами були резистентними або малочутливими. Однак дія комплексоутворювача більшою мірою проявлялася щодо грамнегативних бактерій *E. coli*: три штами були чутливими, два – малочутливими, два – резистентними. Лізоцим і біглюконат хлоргексидину проявляли антимікробну дію відносно п'яти штамів *E. coli*, тоді як лізоцим, біглюконат хлоргексидину і Na₂ЕДТА – комбіновану дію щодо всіх досліджуваних штамів *E. coli*. Лізоцим мав бактеріолітичний ефект відносно двох штамів грамнегативних бактерій *P. aeruginosa*; біглюконат хлоргексидину, а також його комбінація з лізоцимом викликали загибель усіх чотирьох штамів мікроорганізмів. Спостерігали антимікробну дію лізоциму щодо двох штамів *C. albicans*, два штами були слабочутливими до ензиму, тоді як додавання комплексу сприяло посиленню дії лізоциму (виявлено загибель трьох штамів грибків). Біглюконат хлоргексидину викликав загибель усіх штамів *C. albicans*, як у комбінації

© І. І. Романовська, С. С. Декіна, І. Б. Псахіс, Б. Й. Псахіс, 2016.

Таблиця – Чутливість мікроорганізмів до лізоциму (ЛІЗ), біглоконату хлорексидину (БГХГС), Na₂ЕДТА та їх комбінації

Мікроорганізм	ЛІЗ	БГХГС	ЛІЗ+БГХГС	ЛІЗ+БГХГС+Na ₂ ЕДТА	ЛІЗ+Na ₂ ЕДТА	Na ₂ ЕДТА	Na ₂ ЕДТА+БГХГС
<i>E. coli</i> ОНУ 13	s	s	r	s	s	s	s
<i>E. coli</i> ОНУ 174	s	i	s	s	s	r	s
<i>E. coli</i> ОНУ 90 (УКМ В-906)	s	s	s	s	s	s	s
<i>E. coli</i> ОНУ 447 (АТСС 25922)	s	s	s	s	s	i	i
<i>E. coli</i> ОНУ 448 (С 600)	s	s	s	s	i	r	s
<i>E. coli</i> ОНУ 449 (ВК)	s	s	s	s	s	i	s
<i>E. coli</i> ОНУ 450 (ВЕ)	i	s	s	s	r	s	s
<i>S. aureus</i> ОНУ 443 (АТСС 6538)	s	r	s	s	s	r	r
<i>S. aureus</i> ОНУ 445	s	s	s	s	s	i	s
<i>S. aureus</i> ОНУ 223	r	s	s	s	r	r	s
<i>S. aureus</i> ОНУ 229	i	s	s	s	r	r	s
<i>P. aeruginosa</i> ОНУ 211	s	s	s	r	i	r	s
<i>P. aeruginosa</i> ОНУ 446	s	s	s	s	s	r	s
<i>P. aeruginosa</i> ОНУ 441	r	s	s	r	r	r	s
<i>P. aeruginosa</i> ОНУ 442	r	s	s	s	i	r	s
<i>C. albicans</i> ОНУ 425	r	s	s	i	r	r	s
<i>C. albicans</i> ОНУ 426	s	s	s	s	i	r	s
<i>C. albicans</i> ОНУ 427	i	s	s	s	s	i	s
<i>C. albicans</i> ОНУ 428	i	s	s	s	s	r	s
<i>C. albicans</i> ОНУ 429	s	s	s	s	s	i	s

Примітка. s – чутливий; r – резистентний; i – з проміжною резистентністю.

з лізоцимом, так і лізоцимом та комплексом Na_2EDTA .

ВИСНОВКИ. У результаті проведених досліджень встановлено антимікробну дію лізоциму, яка проявляється різною мірою залежно від роду і штаму мікроорганізму. Показа-

но, що додавання біглюконату хлоргексидину в усіх випадках (щодо грамнегативних, грампозитивних бактерій і дріжджоподібних грибків) сприяє розширенню спектра антимікробної дії ензиму. Введення комплексу в дану композицію ефективно відносно грамнегативних бактерій *E. coli* та дріжджоподібних грибків *C. albicans*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lysozyme / E. F. Osserman, R. E. Canfield, S. Beychok. – N.-Y.: Academic press, 2012. – 288 p.
2. Левицкий А. П. Лизоцим вместо антибиотиков / А. П. Левицкий. – Одесса : КП ОГТ, 2005. – 74 с.
3. Hoq M. I. Potent antimicrobial action of triclosan-lysozyme complex against skin pathogens mediated through drug-targeted delivery mechanism / M. I. Hoq, R. I. Hisham // European Journal of Pharmaceutical

Sciences. – 2011. – **42**, № 1–2. – P. 130–137 – DOI: 10.1016/j.ejps.2010.11.002.

4. Hisham R. I. Antimicrobial effects of lysozyme against gram-negative bacteria due to covalent binding of palmitic acid / R. I. Hisham, A. Kato, K. Kobayashi // J. Agric. Food Chem. – 1991. – **39** (11). – P. 2077–2082.

5. МВ 9.9.5-143-2007 Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів : метод. вказівки. – К., 2007.

И. И. Романовская¹, С. С. Декина¹, И. Б. Псахис², Б. И. Псахис²

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А. В. БОГАТСКОГО НАН УКРАИНЫ¹, ОДЕССА
НТИЦ ПРОБЛЕМ ВОДООЧИСТКИ И ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ "ВОДООБРАБОТКА"², ОДЕССА

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К КОМБИНАЦИЯМ ЛИЗОЦИМА С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Резюме

Исследована чувствительность штаммов *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и *Candida albicans* к лизоциму, динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, биглюконату хлоргексидина и их комбинациям. Показано, что добавление биглюконата хлоргексидина во всех случаях способствует расширению спектра антимикробного действия энзима, а введение комплекса в данную композицию эффективно по отношению к грамотрицательным бактериям *Escherichia coli* и дрожжеподобным грибкам *Candida albicans*.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лизоцим, биглюконат хлоргексидина, динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, чувствительность микроорганизмов.

I. I. Romanovska¹, S. S. Dekina¹, I. B. Psakhis², B. Y. Psakhis²

O. V. BOHATSKYI PHYSICO-CHEMICAL INSTITUTE, NAS OF UKRAINE¹, ODESA
STC "WATER TREATMENT",² ODESA

STUDY OF MICROORGANISMS SUSCEPTIBILITY TO LYSOZYME COMBINATION WITH MEDICINAL SUBSTANCES

Summary

The susceptibility of *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* and *Candida albicans* strains to lysozyme, disodium EDTA, chlorhexidine digluconate, and their combinations was studied. It is shown that the addition of chlorhexidine bigluconate widens the spectrum of antimicrobial action of the enzyme in the all cases. The addition of chelator to the composition is effective against gram-negative bacteria *Escherichia coli* and yeast fungus *Candida albicans*.

KEY WORDS: lysozyme, chlorhexidine digluconate, disodium edetate, microbial sensitivity.

Отримано 15.04.16

Адреса для листування: А. А. Романовська, Фізико-хімічний інститут імені О. В. Богатського НАН України, Лютсдорфська дорога, 86, Одеса, 65080, Україна.