

**Ключевые слова:** бактерицидная активность, диоксид хлора, тест-объекты культуры микроорганизмов.

**Nazarenko S. M. Bactericidal activity of chlorine dioxide at the test objects relatively field isolates of cultures of microorganisms.**

*In the article the results of the use of chlorine dioxide at the test-objects (bricks, tiles, wood, metal, plastic) relatively field isolates of cultures of A. hydrophila, E. coli, P. vulgaris, P. aeruginosa, S. aureus, S. faecalis. It is established that the disinfectant chlorine dioxide in a concentration of 1 mg/dm<sup>3</sup> exhibits a bactericidal effect relatively field isolates of cultures of microorganisms, on various types of the test objects used in the experiment.*

**Keywords:** bactericidal activity, chlorine dioxide, the test objects of a culture of microorganisms.

Рецензент: д.вет.н., професор Березовський А. В.

Дата надходження до редакції: 24.11.2015 р.

УДК 619:614.48

**ДЕЯКІ МІКРОБІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МИЙНО-ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ "САН-АКТИВ" ДЛЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ НА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

**В. З. Салата**, к.вет.н., доцент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

*У статті наведено результати досліджень фенольного та білкового індексу мийно-дезінфікуючого засобу "Сан-актив", вплив його на бактерії сформовані у біоплівки та виявлено наявність адаптації у E. coli шт. 125 та S. aureus шт. 209-Р до розчинів засобу. Встановлено, що мийно-дезінфікуючий засіб "Сан-актив" має високу бактерицидну дію на грампозитивну та грамнегативну мікрофлору. Бактерицидна дія "Сан-активу" в 14,8 разів активніша, порівняно з фенолом, а за умови наявності в середовищі дії засобу білкових субстанцій його активність знижується в 2,3-2,4 рази. Засіб "Сан-актив" у 0,5 % концентрації діє бактерицидно на клітини S. aureus та E. faecalis, які перебувають у біоплівці через 10 хв. експозиції. Для інактивації клітин E. coli і P. aeruginosa, які перебувають у біоплівці, необхідно, щоб "Сан-актив" діяв у концентрації не нижче 0,5 % і не менше 30 хв. Зокрема, встановлено, що тест-культури E. coli та S. aureus не адаптуються до розчинів засобу "Сан-актив" і його можна довгостроково застосовувати для санітарної обробки на підприємствах м'ясопереробної галузі.*

**Ключові слова:** мийно-дезінфікуючий засіб, бактерицидна дія, "Сан-актив", санітарна обробка.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Забезпечення мікробіологічної безпеки харчових продуктів прямо пов'язане із якісною санітарною обробкою технологічного обладнання на підприємствах харчової промисловості, у тому числі м'ясопереробної галузі. Проведення санітарної обробки технологічного обладнання необхідне для досягнення його виробничої стерильності.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** Забезпечити виробничу стерильність обладнання можливо тільки за умови використання сучасних мийних і дезінфікуючих засобів [1]. Сьогодні на ринку України є значна кількість мийних і дезінфікуючих засобів для санітарної обробки технологічного обладнання на підприємствах м'ясопереробної галузі. Проте, засоби, які поєднують у собі одночасно мийні та дезінфікуючі властивості, практично відсутні. Використання таких засобів є актуальним, так як суттєво знижується ціна санітарної обробки, а отже і собівартість виробленої продукції.

Нами, співробітниками лабораторії ветеринарної санітарії та експертизи продуктів тварин-

ництва Тернопільської дослідної станції ІВМ НААН і Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, було розроблено мийно-дезінфікуючий засіб "Сан-актив" для санітарної обробки технологічного обладнання на м'ясопереробних підприємствах [2]. Діючими речовинами мийно-дезінфікуючого засобу "Сан-актив" є ЧАС, ПАВ, луг, комплексони та інгібітори корозії. Важливість розробки мийно-дезінфікуючих засобів полягає у тому, що вони поєднують у собі дві важливі властивості – миття і дезінфекцію.

**Метою роботи** було визначити фенольний та білковий індекс мийно-дезінфікуючого засобу "Сан-актив", вплив його на бактерії сформовані у біоплівки та встановити наявність адаптації у E. coli шт. 1257 та S. aureus шт. 209-Р до розчинів засобу.

**Матеріали і методи досліджень.** Фенольний та білковий індекс засобу "Сан-актив" відносно E. coli шт. 1257 та S. aureus шт. 209-Р визначали згідно рекомендацій О.М. Якубчак, та ін., 2005 [3]. Вплив засобу "Сан-актив" на умовно-патогенні мікроорганізми, які сформовані у біоп-

лівки проводили на добових мікробних біоплівках, вирощених у пластикових чашках Петрі. Після 24 год. інкубації культур, чашки триразово відмивали від планктонних (неприкріплених) мікроорганізмів стерильним фосфатним буфером та вносили 5 см<sup>3</sup> розчинів "Сан-активу" різної концентрації за відповідної температури 60±5 °С та витримували упродовж 10 та 30 хв. Після експозиції "Сан-актив" зливали, чашки тричі промивали стерильним фосфатним буфером і стерильним тампоном ретельно відбирали з дна чашки мікробну біоплівку. Змиви висівали у середовище КОДА для виділення *E. coli* та у МПБ із 6,5 % натрію хлориду для виділення *S. aureus*. Дослідження з визначення адаптації бактерій *E. coli* і *S. aureus* до розчинів мийно-дезінфікуючого засобу "Сан-актив"

проводили згідно рекомендацій Ю.Б. Перкій та ін., 2012 [4].

**Результати власних досліджень.** Під час розробки дезінфікуючих чи мийно-дезінфікуючих засобів велике значення має визначення мінімальної бактерицидної концентрації, фенольного коефіцієнту та білкового індексу. Ці показники характеризують силу бактерицидної активності засобу, тому від них буде залежати вибір робочої концентрації мийно-дезінфікуючого засобу. У таблиці 1 наведено результати досліджень з визначення мінімального бактерицидного розведення, фенольного коефіцієнту та білкового індексу засобу "Сан-актив" щодо *E. coli* шт. 1257 та *S. aureus* шт. 209-Р, тобто бактерій, які є санітарно-показовими ефективності дезінфекції.

Таблиця 1

**Фенольний та білковий індекс засобу "Сан-актив" відносно *E. coli* шт. 1257 та *S. aureus* шт. 209-Р (n=10)**

Розчини засобів у співвідношенні	Бактерицидне розведення		Середній фенольний коефіцієнт	Білковий індекс
	Бактерицидна концентрація			
	за 10 хв. експозиції	за 30 хв. експозиції		
відносно <i>E. coli</i> шт. 1257				
Фенол 1:50	1:98 1,01 %	1:192,8 0,52 %	–	–
Сан-актив 1:50	1:1466,3 0,07 %	1:2834,7 0,035 %	14,8	–
Сан-актив + білок	1:737,9 0,13%	1:1033,1 0,1%	–	2,3
відносно <i>S. aureus</i> шт. 209-Р				
Фенол 1:50	1:137,2 0,72%	1:192,8 0,52%	–	–
Сан-актив 1:50	1:1466,3 0,07%	1:3698,0 0,025%	14,9	–
Сан-актив + білок	1:1033,1 0,1%	1:1033,1 0,1%	–	2,4

Як видно з даних наведених в таблиці 1, мінімальне бактерицидне розведення "Сан-активу" до *E. coli* за 10 хв. експозиції становило 1:1466,3, а за 30 хв. 1:2834,7, що відповідає мінімальній бактерицидній концентрації 0,07 % і 0,035 % відповідно. Середній фенольний коефіцієнт "Сан-активу" до шт. *E. coli* становив 14,8. Це вказує, що бактерицидна дія даного засобу в 14,8 разів активніша, порівняно з фенолом. За умов наявності в середовищі дії засобу "Сан-актив" білкових субстанцій його активність щодо *E. coli* буде знижуватися в 2,3 рази.

Бактерицидне розведення "Сан-активу" відносно *S. aureus* шт. 209-Р за експозиції 10 і 30 хв. становило 1:1466,3 та 1:3698,0, що у відсотках діючої речовини – 0,07 і 0,025 % відповідно. Фенольний коефіцієнт до *S. aureus* складав, в середньому – 14,9, а білковий індекс – 2,4. Це вказує, що бактерицидна концентрація "Сан-активу" в 1,4 рази вища щодо *E. coli*, порівняно з *S. aureus*.

Отже, дані дослідження вказують, що засіб "Сан-актив" має високу бактерицидну дію як на грампозитивну, так і на грамнегативну мікрофлору, за присутності білка в середовищі дії, його активність знижується всього в 2,3-2,4 рази.

Згідно результатів багатьох досліджень [5, 6], мікроорганізми основну частину свого існування в навколишньому середовищі перебувають у власно сформованій білково-полісахаридній біоплівці, яка захищає їх від чинників навколишнього середовища. Планктонну форму свого існування мікроорганізми використовують лише для колонізації інших об'єктів середовища. Тому, для ефективної боротьби з бактеріями на технологічному обладнанні м'ясопереробної галузі за допомогою дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів необхідно вивчити їх дію на бактерії у біоплівках.

У таблиці 2 наведено результати досліджень впливу засобу "Сан-актив" на умовно-патогенні мікроорганізми, які сформовані у біоплівці.

**Вплив засобу "Сан-актив" на умовно-патогенні мікроорганізми, які сформовані у біоплівки за температури 60±5 °C (n=20)**

Дослідний засіб	Концентрація, %	Тест-культури мікроорганізмів, які сформовані у біоплівки							
		S. aureus		E. faecalis		E. coli		P. aeruginosa	
		тривалість дії засобу на бактерії у біоплівках, хв							
		10	30	10	30	10	30	10	30
Сан-актив	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,5	+	+	+	+	-	+	-	+
	1,0	+	+	+	+	+	+	+	+
	1,5	+	+	+	+	+	+	+	+
Контроль (дистильована вода)									

Примітка: "+" – бактерицидно дія; "-" – відсутність бактерицидної дії.

Як видно з даних наведених в таблиці 2, засіб "Сан-актив" за 0,1 % концентрації не затримував ріст умовно-патогенних мікроорганізмів, які перебувають у біоплівці, навіть протягом 30 хв. експозиції. Згідно наших досліджень дана концентрація засобу забезпечувала бактерицидну дію протягом 30 хв. контакту на всі умовно-патогенні мікроорганізми у планктонній формі.

"Сан-актив" у 0,5 % концентрації забезпечував інгібуючий вплив на S. aureus і E. faecalis уже протягом 10 хв. дії. Проте десятихвилинна експозиція за такої концентрації не забезпечувала повної бактерицидної дії на клітини E. coli і P. aeruginosa, які перебувають у біоплівці. Для досягнення загибелі бактерій синьогнійної і кишкової палички, які перебувають у біоплівці необхідно, щоб "Сан-актив" діяв у концентрації не нижче 0,5 % і не менше 30 хв.

Нами були проведені дослідження з визначення адаптації бактерій E. coli і S. aureus до розчинів мийно-дезінфікуючого засобу "Сан-актив". Адже при довготривалому застосуванні дезінфі-

куючих, мийно-дезінфікуючих засобів у мікроорганізмів може вироблятися адаптація до них. Тому відсутність адаптації у досліджених тест-культур мікроорганізмів до розчинів "Сан-активу" буде вагомим показником придатності його для тривалого застосування.

Суть методу визначення адаптації полягає у встановленні зміни мінімальної бактерицидної концентрації при тривалому впливі розчинів засобу на дослідженні тест-культури мікроорганізмів починаючи із суббактерицидної концентрації. Дослідження проводять протягом 3-4 міс., а кількість проведених пересівів тест-культур мікроорганізмів повинна становити не менше 40-60 разів.

Результати досліджень з визначення адаптації тест-культур E. coli і S. aureus до розчинів "Сан-активу" наведено у таблиці 3. Для дослідження використали "Сан-актив" у бактерицидній концентрації тій, яка діяла на бактерії у біоплівки, для E. coli вона становила 0,5 % і для S. aureus – 0,3 %.

Таблиця 3

**Адаптація тест-культур E. coli та S. aureus до розчинів засобу "Сан-актив"**

Показники, що досліджуються	Тест-мікроорганізм E. coli	Показники, що досліджуються	Тест-мікроорганізм S. aureus
	Бактерицидна концентрація, %		0,5
Суббактерицидна концентрація, %	0,05	Суббактерицидна концентрація, %	0,03
Відсутність росту в МПБ за суббактерицидної концентрації засобу (0,05 %) протягом, днів	32	Відсутність росту в МПБ за суббактерицидної концентрації засобу (0,03 %) протягом, днів	42
Відсутність росту в МПБ за концентрації засобу (0,06 %) протягом, днів	43	Відсутність росту в МПБ за концентрації засобу (0,04 %) протягом, днів	Протягом 45 днів дослідження росту не виявлено
Відсутність росту в МПБ за концентрації засобу (0,07 %) протягом, днів	Протягом 60 днів дослідження росту не виявлено	Мінімальна бактерицидна концентрація засобу через 87 днів дослідження, %	0,3
Мінімальна бактерицидна концентрація засобу через 135 днів дослідження, %	0,5		

Як видно з даних наведених у таблиці 3, за суббактерицидної концентрації 0,05 % "Сан-активу" до E. coli, відсутність росту її у МПБ відмічали протягом 32 днів пересіву. Тобто через 32 дні відбулась адаптація тест-культури E. coli до 0,05 % концентрації засобу. До 0,06 % концент-

рації засобу адаптація E. coli тривала 43 дні. Збільшення концентрації засобу до 0,07 % і проведення повторних пересівів E. coli за цієї концентрації "Сан-активу" протягом 60 днів забезпечувало повне інгібуння тест-культури. Повторне визначення мінімальної бактерицидної концент-

рації "Сан-активу" через 135 днів пересівів за суббактерициної концентрації не виявило її збільшення. Це вказує на те, що тест-культура *E. coli* не здатна до адаптації до розчинів "Сан-активу".

Відсутність росту *S. aureus* у МПБ за суббактерициної 0,03 % концентрації становило – 42 дні. При підвищенні концентрації засобу на 0,01 % і повторних пересівах протягом 45 днів – росту *S. aureus* не відмічали. Наступне через 87 днів пересівання – збільшення мінімальної бактерицидної концентрації не виявлено.

Отже, *S. aureus* не пристосовується до розчинів засобу "Сан-актив" і може довгостроково застосовуватися для санітарної обробки на підприємствах м'ясопереробної промисловості.

**Висновки.** 1. Встановлено, що мийно-дезінфікуючий засіб "Сан-актив" має високу бактерицидну дію на грампозитивну та грамнегатив-

ну мікрофлору. Бактерицидна дія "Сан-активу" в 14,8 раза активніша, порівняно з фенолом, а за умови наявності в середовищі дії засобу білкових субстанцій його активність знижується в 2,3-2,4 раза.

2. Засіб "Сан-актив" у 0,5 % концентрації діє бактерицидно на клітини *S. aureus* та *E. faecalis*, які перебувають у біоплівці через 10 хв. експозиції. Для інактивації клітин *E. coli* і *P. aeruginosa*, які перебувають у біоплівці, необхідно, щоб "Сан-актив" діяв у концентрації не нижче 0,5 % і не менше 30 хв.

3. Встановлено, що тест-культури *E. coli* та *S. aureus* не адаптуються до розчинів засобу "Сан-актив" і його можна довгостроково застосовувати для санітарної обробки на підприємствах м'ясопереробної галузі.

#### **Список використаної літератури:**

1. Сучасні засоби ветеринарної медицини / Коцюмбас І.Я., Сергієнко О.І., Ковальчик Л.М. та ін. // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 1. – С. 36-38.
2. Засіб лужний мийно-дезінфікуючий "Сан-актив": НТД / Перкій Ю.Б., Кухтин М.Д., Салата В.З. та ін. – Львів, 2015. – 21 с. – Технічні умови України (ТУ У 20.2–39139367–005:2015).
3. Рекомендації щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю / [Якубчак О.М., Хоменко В.І., Бондар Т.О. та ін.]. – К.: Видавничий центр НАУ, 2005. – 18 с.
4. Оцінка придатності та ефективності мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря (Методичні рекомендації) / Ю.Б. Перкій, Я.Й. Крижанівський, Є.М. Кривохижа, Н.Ф. Моткалюк, М.Д. Кухтин // Затвердженні науково-технічною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України. – 2012. – 68 с.
5. Biofilms and Hygiene on Dairy Farms and the Dairy Industry: Sanitation Chemical Products and their Effectiveness on Biofilms – a Review / H. Vlkova, V. Babak, R. Seydlova and other // Czech J. Food Sci. – 2008. – Vol. 26, N 5. – P. 309-323.
6. Кухтин М.Д. Формування мікробних біоплівок на абіогенних поверхнях за різної початкової кількості бактерій / М.Д. Кухтин, Ю.Б. Перкій, Н.В. Крушельницька // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2013. – Т. 15, № 3 (57), Ч. 3. – С. 377-381.

#### **Салата В. З. Некоторые микробиологические исследования моечно-дезинфицирующего средства «Сан-актив» для санитарной обработки на мясоперерабатывающих предприятиях.**

В статье приведены результаты исследований фенольного и белкового индекса моечно-дезинфицирующего средства "Сан-актив", влияние его на бактерии сформированные в биопленки и выявлено наличие адаптации в *E. coli* шт. 1 257 и *S. aureus* шт. 209-Р к растворам средства. Установлено, что моечно-дезинфицирующее средство "Сан-актив" имеет высокое бактерицидное действие на грамположительную и грамотрицательную микрофлору. Бактерицидное действие "Сан-актива" в 14,8 раза активнее по сравнению с фенолом, а при наличии в среде действия средства белковых субстанций его активность снижается в 2,3-2,4 раза. Средство "Сан-актив" в 0,5 % концентрации действует бактерицидно на клетки *S. aureus* и *E. faecalis*, которые находятся в биопленке через 10 мин. экспозиции. Для инактивации клеток *E. coli* и *P. aeruginosa*, которые находятся в биопленке, необходимо, чтобы "Сан-актив" действовал в концентрации не ниже 0,5 % и не менее 30 мин. В частности, установлено, что тест-культуры *E. coli* и *S. aureus* не адаптируются к растворам средства "Сан-актив" и его можно длительно применять для санитарной обработки на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли.

**Ключевые слова:** моечно-дезинфицирующее средство, бактерицидное действие, "Сан-актив", санитарная обработка.

#### **Salata V. Z. Some microbiological researches of detergent-sanitizer means of «Sun-active» for sanitizing in meat-processing plants.**

The article deals with the results of research of phenolic and protein index of detergent disinfectant "San-active", its effect on bacteria are formed and in biofilms and it was revealed the presence of adapting

of *E. coli* in pieces 1257 and *S. aureus* pieces 209-R to product solutions. It was established that the detergent-sanitizer "San-active" has a high bactericidal effect on gram-positive and gram-negative microflora. Bactericidal action of "San-active" in 14,8 times are more active in comparison with phenol, and if the medium contains action means of protein substances its activity is reduced in 2,3-2,4 times. Means of "San-active" at 0,5 % of concentration effects as bactericidal on cells of *S. aureus* and *E. faecalis*, which are in the biofilm after 10 minutes exposure. For the inactivation of *E. coli* cells and *P. aeruginosa*, which are in the biofilm, it is necessary to "San-active" acted in the concentration not lower than 0,5 % and less than 30 minutes. In particular, it was found that the test-culture of *E. coli* and *S. aureus* are not adapted to solutions means of "Sun-active" it can be long used to sanitized processing in enterprises of meat industry.

**Keywords:** detergent and disinfectant means, bactericidal effect, "San-active", sanitization.

Рецензент: д.вет.н., професор Березовський А.В.

Дата надходження до редакції: 15.01.2016 р.

УДК 619:616-092.7

## ВИМОГИ ЩОДО ТЕРИТОРІЇ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПРИМІЩЕНЬ ЛАБОРАТОРІЙ В УСТАНОВАХ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ ЗІ ЗБУДНИКАМИ III-IV ГРУПИ ПАТОГЕННОСТІ

**І. С. Данілова**, к.вет.н., зав. лабораторії з питань біобезпеки, управління якістю та метрології, Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

**В. І. Рисований**, к.вет.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

**Т. І. Тонкошкур**, заст. начальника

**Т. Є. Максиль**, начальник від. епідеміологічного нагляду та профілактики інфекційних захворювань

**В. В. Богородицький**, головний спеціаліст від. епідеміологічного нагляду та профілактики інфекційних захворювань

**О. А. Гасва**, головний спеціаліст від. епідеміологічного нагляду та профілактики інфекційних захворювань, Головне управління Держсанепідслужби у Харківській області

**Н. В. Зверєва**, в.о. зав. вірусологічної лабораторії відділу дослідження біологічних факторів, ДУ «Харківський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України»

*У статті наведено основні вимоги щодо території та проектування приміщень, що має за мету зведення до мінімуму негативного впливу біологічно небезпечних речовин, для запобігання вивільнення біологічно небезпечних матеріалів, які можуть завдати шкоди здоров'ю людей, тварин, рослинам і навколишньому середовищу.*

*Висвітлено основні підходи щодо умов мікроклімату, опалення, вентиляції, освітлення, водопроводу, каналізації, внутрішнього оздоблення приміщень, тощо. Визначено, що кожна лабораторія повинна мати основний набір приміщень, а саме приміщення «заразної» зони та «чистої» зони.*

**Ключові слова:** біобезпека, ветеринарна медицина, вимоги до території установ, лабораторія, проектування приміщень.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Основу системи біобезпеки та біозахисту складає оцінка ризиків біологічного походження та система управління біоризиками. Біозахист в умовах лабораторії охоплює забезпечення охорони, контролю та обліку біологічних агентів і токсинів всередині лабораторії з метою запобігання їх втрати, крадіжки, неправильного використання, несанкціонованого доступу. Біоризик – це поєднання ймовірності виникнення шкідливого впливу і ступеня шкідливого впливу в тих випадках, коли джерелом такого впливу є біологічний агент або токсин. Лабораторна біобезпека включає в себе процес захисту лабораторій від інфекцій та хімічних сполук, які можуть викликати важкі хвороби.

**Зв'язок з важливим науковим і практичним завданням.** Дослідження проводились за тематикою «Розробити методи інформаційно-аналітичного забезпечення систем біобезпеки і трансферу інновацій у галузі

ветеринарної медицини», номер державної реєстрації 0111U000826.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

У сучасних умовах розвитку новітніх технологій, а також сфер їх застосування актуальність питання біологічної безпеки та біозахисту набирають все більшої значущості. Кожна лабораторія, яка працює зі збудниками хвороб тварин і птиці, а також людини, має розробляти власні програми з біобезпеки та біозахисту, метою яких є зведення до мінімуму негативного впливу біологічно небезпечних об'єктів на здоров'я людей, тварин і навколишнє середовище [1, 4]. Проблеми біологічної безпеки, біотероризму у світі нині вийшли на провідне місце загальної безпеки багатьох держав у зв'язку із загостренням як політичної, так і економічної ситуацій. Використання в якості біологічної зброї збудників різних захворювань людей і тварин, здійснення диверсій на підприємствах, які виробляють біологічні препарати або зберігають