

ВИЗНАЧЕННЯ БАКТЕРИЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ, ВИГОТОВЛЕНОГО НА ОСНОВІ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ

Г. В. Колодій¹, науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

*У статті представлені результати визначення бактерицидної активності дезінфікуючого засобу, виготовленого на основі солей полігексаметиленгуанідину. Встановлено, що бактерицидна активність досліджуваного засобу за експозиції 15 хв відносно *L. monocytogenes* проявлялась в концентрації 0,1 мг/см³, *E. coli* та *S. marcescens* — 0,05 мг/см³; *P. aeruginosa* — 0,025 мг/см³; *S. aureus* — 0,0125 мг/см³, *B. cereus* та *B. pumilis* — 0,0062 мг/см³, *E. aerogenes* та *B. subtilis* — 0,0031 мг/см³. За експозиції 30 хв бактерицидна активність щодо *S. enteritidis* становила 0,1 мг/см³.*

Ключові слова: ДЕЗІНФІКУЮЧИЙ ЗАСІБ, БАКТЕРИЦИДНА КОНЦЕНТРАЦІЯ, ШТАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ, ЕКСПОЗИЦІЯ, ПРЕПАРАТ, ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИН.

Здоров'я тварин та птиці є важливим фактором, що впливає на показники рентабельності тваринництва. Збитки від інфекційних захворювань є значно більшими, ніж затрати на профілактичні заходи і дотримання санітарно-гігієнічних умов утримання. Факторами передачі збудників можуть бути інвентар, обладнання, приміщення, територія комплексів та вода [1].

Одним із джерел бактерійної небезпеки на пташниках є вода, зокрема наявність у ній патогенних та умовно патогенних мікроорганізмів, що, в свою чергу, створює умови для розвитку і поширення шлунково-кишкових захворювань [2, 3]. З огляду на це, актуальною проблемою на сьогоднішній день залишається питання дезінфекції води та захист її від бактерійного забруднення, тому для практичної ветеринарної медицини велике значення мають ефективні дезінфікуючі засоби з високою бактерицидною, вірулецидною та фунгіцидною дією [4].

При цьому, до дезінфікуючих засобів ставлять вимоги щодо їх стабільності, пролонгованої бактерицидної дії, доброї розчинності, відсутності різкого запаху та подразнювальної дії на макроорганізм. Проте, важливою характеристикою всіх дезінфікуючих засобів є їх безпечність, низька токсичність та екологічна чистота. На жаль, на сьогоднішній день в Україні розроблено та впроваджено незначну кількість засобів для дезінфекції води, які б відповідали цим вимогам [5].

Новим напрямком у дезінфекції води є застосування полімерних біоцидних препаратів природного або синтетичного походження. З огляду на це, найчастіше застосовують засоби нового покоління, які розроблені на основі полімерних похідних гуанідину, зокрема полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) [6, 7]. Дослідженнями встановлено, що препарати ПГМГ відповідають вимогам щодо активності до широкого спектру мікроорганізмів. Для таких

¹Науковий керівник — І. М. Кушнір, д. вет. н.

засобів властива екологічна безпека, відсутність агресивності, висока стабільність при зберіганні та транспортуванні, пролонгована активність, добра розчинність, придатність до використання без активації або змішування кількох компонентів та універсальність [8].

На теперішній день у практиці ветеринарії України розроблена невелика кількість екологічно чистих і безпечних дезінфікуючих засобів, які б відповідали всім встановленим критеріям. З огляду на це, виникає необхідність розробки нових засобів, що дозволить проводити ефективну та якісну дезінфекцію води. Тому метою нашої роботи було вивчити бактерицидну активність ПГМГ до грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів.

Матеріали і методи. Для визначення бактерицидної дії деззасобу використовували такі тест-штами мікроорганізмів: *Esherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Serratia marcescens*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes*.

Культури мікроорганізмів вирощували на скошеному м'ясо-пептонному агарі упродовж 18-24 год за температури 37 °С, після чого проводили змив ізотонічним розчином натрію хлориду та готували завись за оптичним стандартом Мак-Фарланда на 0,5 одиниць. Серійні розведення деззасобу проводили у пробірках із 2 см³ стерильної води, після чого в них вносили відповідні тест-штами мікроорганізмів. Після приготування ряду розведень дезінфікуючого засобу у кожному пробірці із розведенням піпеткою з інтервалом 1 хв вносили по 0,2 см³ приготовленої зависі мікроорганізмів, після чого вміст пробірок перемішували коливальними рухами. Через відповідні проміжки часу (15, 30, 45 хв, 1, 3, 6 та 24 год) стерильною бактеріологічною петлею проводили посів у пробірки з м'ясо-пептонним бульйоном, які інкубували в термостаті за температури 37 °С упродовж 24-48 год. Оцінку результатів досліджень проводили через 24 та 48 год. Відсутність росту мікроорганізмів у пробірках вказувала на бактерицидну дію досліджуваного дезінфікуючого засобу.

Результати й обговорення. При визначенні бактерицидної концентрації дезінфікуючого засобу, виготовленого на основі солей ПГМГ, до тест-штамів мікроорганізмів *E. coli*, *E. aerogenes*, *S. marcescens*, *S. enteritidis*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. pumilis*, *P. aeruginosa* та *L. monocytogenes* отримали дані, що наведені у таблицях 1-10.

Таблиця 1

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *E. coli*

Час експозиції	Концентрація деззасобу, мг/см ³				
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062
15 хв	-	-	+	+	+
30 хв	-	-	+	+	+
45 хв	-	-	+	+	+
1 год	-	-	+	+	+
3 год	-	-	+	+	+
6 год	-	-	-	-	+
24 год	-	-	-	-	+

Примітка: у цій і наступних таблицях "+" - наявний ріст мікроорганізмів; "-" - ріст мікроорганізмів відсутній.

Як видно з даних таблиці 1, досліджуваний засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *E. coli* у концентрації 0,05 мг/см³, починаючи від 15 хв експозиції, а в концентрації 0,0125 мг/см³ — з 6-годинної експозиції.

Таблиця 2

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *E. aerogenes*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³							
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031	0,0016	0,0008
15 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
30 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
45 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
1 год	-	-	-	-	-	-	+	+
3 год	-	-	-	-	-	-	+	+
6 год	-	-	-	-	-	-	-	+

Як видно з даних таблиці 2, досліджуваний дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *E. aerogenes* у концентрації 0,0031 мг/см³ починаючи з 15 хв експозиції, а у концентрації 0,0031 мг/см³ за експозиції 6 год.

Таблиця 3

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *S. marcescens*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³					
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031
15 хв	-	-	+	+	+	+
30 хв	-	-	+	+	+	+
45 хв	-	-	-	+	+	+
1 год	-	-	-	+	+	+
3 год	-	-	-	+	+	+
6 год	-	-	-	+	+	+
24 год	-	-	-	-	-	+

Дані, наведені у таблиці 3, вказують на те, що дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *S. marcescens* у концентраціях 0,05 мг/см³, 0,025 мг/см³ та 0,0062 мг/см³ починаючи, відповідно від 15, 45 хв та 24 год дії препарату.

Таблиця 4

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *S. Enteritidis*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³					
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031
15 хв	+	+	+	+	+	+
30 хв	-	+	+	+	+	+
45 хв	-	-	+	+	+	+
1 год	-	-	+	+	+	+
3 год	-	-	-	-	+	+
6 год	-	-	-	-	+	+
24 год	-	-	-	-	-	+

Як видно з таблиці 4, досліджуваний засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *S. enteritidis* у концентраціях 0,1 мг/см³, 0,05 мг/см³, 0,0125 мг/см³ та 0,0062 мг/см³, починаючи відповідно від 30, 45 хв; 3 та 24 год експозиції.

Таблиця 5

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *S. aureus*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³							
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031	0,0016	0,0008
15 хв	-	-	-	-	+	+	+	+
30 хв	-	-	-	-	+	+	+	+
45 хв	-	-	-	-	+	+	+	+
1 год	-	-	-	-	+	+	+	+
3 год	-	-	-	-	-	-	+	+
6 год	-	-	-	-	-	-	+	+
24 год	-	-	-	-	-	-	-	+

Як видно з даних, поданих в таблиці 5, бактерицидна дія засобу до тест-штаму *S. aureus* була виявлена у концентрації 0,0125 мг/см³ за експозиції 15 хв; 0,031 мг/см³ — 3 год та 0,0016 мг/см³ — 24 год експозиції.

Таблиця 6

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *B. subtilis*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³							
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031	0,0016	0,0008
15 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
30 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
45 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
1 год	-	-	-	-	-	-	-	-

Визначення *B. subtilis* подано в таблиці 6. Як видно, дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до відповідного тест-штаму у концентрації 0,0031 мг/см³, починаючи від 15 хв експозиції, а у 0,0031 мг/см³ концентрації — 1 год.

Таблиця 7

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *B. cereus*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³							
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031	0,0016	0,0008
15 хв	-	-	-	-	-	+	+	+
30 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
45 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
1 год	-	-	-	-	-	-	+	+
3 год	-	-	-	-	-	-	-	+
6 год	-	-	-	-	-	-	-	+
24 год	-	-	-	-	-	-	-	-

Як бачимо, дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *B. cereus* у концентрації 0,0062 мг/см³, починаючи з 15 хв експозиції (табл. 7).

За результатами досліджень виявлено, що дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *B. pumilis* у концентрації 0,0062 мг/см³, 0,0031 мг/см³, та 0,0016 мг/см³ відповідно за експозиції 15, 30 хв та 6 год (табл. 8).

Таблиця 8

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *B. pumilis*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³							
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031	0,0016	0,0008
15 хв	-	-	-	-	-	+	+	+
30 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
45 хв	-	-	-	-	-	-	+	+
1 год	-	-	-	-	-	-	+	+
3 год	-	-	-	-	-	-	+	+
6 год	-	-	-	-	-	-	-	+
24 год	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця 9

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *P. aeruginosa*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³							
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031	0,0016	0,0008
15 хв	-	-	-	+	+	+	+	+
30 хв	-	-	-	+	+	+	+	+
45 хв	-	-	-	-	+	+	+	+
1 год	-	-	-	-	-	+	+	+
3 год	-	-	-	-	-	+	+	+
6 год	-	-	-	-	-	-	+	+
24 год	-	-	-	-	-	-	-	-

Як видно з даних, наведених в таблиці 9, дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *Ps. aeruginosa* у концентрації 0,025 мг/см³, починаючи з 15 хв експозиції.

Таблиця 10

Бактерицидна концентрація до тест-штаму *L. Monocytogenes*

Час експозиції	Концентрація мг/см ³					
	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,0062	0,0031
15 хв	-	+	+	+	+	+
30 хв	-	+	+	+	+	+
45 хв	-	-	+	+	+	+
1 год	-	-	+	+	+	+
3 год	-	-	-	-	+	+
6 год	-	-	-	-	+	+
24 год	-	-	-	-	-	+

З даних таблиці 10, видно, що дезінфікуючий засіб проявляв бактерицидну дію до тест-штаму *L. monocytogenes* у концентрації 0,1 мг/см³, починаючи з 15 хв експозиції.

ВИСНОВКИ

1. Досліджуваний дезінфікуючий засіб на основі ПГМГ проявляв високу бактерицидну активність як до грам негативних, так і грам позитивних мікроорганізмів.

2. Серед досліджуваних грамнегативних мікроорганізмів найстійкішою виявилася *S. enteritidis*, бактерицидна концентрація досліджуваного засобу становила 0,1 мг/см³ за експозиції 30 хв, а найчутливішою — *E. aerogenes* за бактерицидної концентрації 0,0031 мг/см³ при 15 хв дії препарату.

3. Серед досліджуваних грампозитивних мікроорганізмів найстійкішою виявилася *S. marcescens*, бактерицидна концентрація досліджуваного засобу становила 0,05 мг/см³ за експозиції 15 хв, а найчутливішою — *B. subtilis* бактерицидна концентрація становила 0,0031 мг/см³ за 15 хв дії препарату.

Перспективи подальших досліджень. Визначення гострої токсичності дезінфікуючого засобу, створеного на основі солей ПГМГ.

THE DETERMINATION OF BACTERIAL ACTIVITY OF DESINFECTANT CONTAINING POLYHEXAMETHYLENE GUANIDINE SALTS

G. V. Kolodiy

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Preparations and Feed Additives,
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of bactericidal activity determination of disinfectant containing polyhexamethyleneguanidine salts. It was determined that bactericidal activity of tested product at exposure of 15 min in respect to *L. monocytogenes* was observed in concentration of 0.1 mg/sm³, *E. coli* and *S. marcescens* - 0.05 mg/sm³, *P. aeruginosa* - 0.025 mg/sm³, *S. aureus* - 0.0125 mg/sm³, *B. cereus* and *B. pumilis* - 0.0062 mg/sm³, *E. aerogenes* and *B. subtilis* - 0.0031 mg/sm³. At exposure of 30 min bactericidal activity in respect to *S. enteritidis* was equal to 0.1 mg/sm³.

Keywords: DISINFECTANT, BACTERIAL CONCENTRATION, MICROORGANISM STRAINS, EXPOSURE, MEDICAL PRODUCT, POLYHEXAMETHYLENEGUANIDINE.

ОПРЕДЕЛЕНИЙ БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА

Г. В. Колодий

Государственный научно-исследовательский контрольный институт
ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 1, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты определения бактерицидной активности дезинфицирующего средства, изготовленного на основе солей полигексаметиленгуанидина. Установлено, что бактерицидная активность исследуемого дезинфицирующего средства при экспозиции 15 минут относительно *L. monocytogenes* проявлялась в концентрации 0,1 мг/см³, *E. coli* и *S. marcescens* — 0,05 мг/см³, *P. aeruginosa* — 0,025 мг/см³; *S. aureus* — 0,0125 мг/см³, *B. cereus* и *B. pumilis* — 0,0062 мг/см³, *E. aerogenes* и *B. subtilis* — 0,0031 мг/см³. При экспозиции 30 мин бактерицидная активность относительно *S. enteritidis* составляла 0,1 мг/см³.

Ключевые слова: ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО, БАКТЕРИЦИДНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ, ЭКСПОЗИЦИЯ, ПРЕПАРАТ,

ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Андрюнин Ю. И.* Ветеринарно-санитарная защита ферм и методы дезинфекции // Ветеринария. — 1998. — № 1. — С. 8–12.
2. *Соколюк В. М.* Показатели биологической безопасности питьевой воды на заболеваемость животных / В. М. Соколюк // Международный вестник ветеринарии. — 2014. — № 2. — С. 41–44.
3. *Засєкін Д. А.* Вплив наночастинок срібла на мікробне забруднення води / Д. А. Засєкін, В. В. Соломон, М. Д. Кучерук та ін. // Здоров'я тварин і ліки. — 2009. — № 21. — С. 15.
4. *Якубчак О. М.* Ветеринарна дезінфекція // К.: Компанія Біопром. — 2010. — 152 с.
5. *Прокудіна Н.* Безпечна дезінфекція // Наше птахівництво. — 2014. — № 6 (36). — С. 18–21.
6. *Гембицкий П. А.* Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П. А. Гембицкий, И. И. Воинцева // Запорожье: Полиграф. — 1998. — 44с.
7. *Мандигра М. С.* Використання полігексаметиленгуанідину для дезінфекції / М. С. Мандигра, І. В. Степаняк, А. В. Лисиця, Ю. М. Мандигра // Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. — Вип. 42. — Одеса:СМИЛ. — 2008. — Ч. 2. — С. 69-73.
8. *Мандигра М. С.* Перспективи використання полімерних похідних гуанідину для дезінфекції при туберкульозі / М. С. Мандигра, А. В. Лисиця, І. В. Степаняк та ін. // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — 2009. — Вип. 10. — № 4. — С. 169-174.

Рецензент — І. К. Авдосьєва, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.