

Kazanina, A.F. Sharipova / Journal of Engineering and Applied Sciences, 2018. Т. 13. № S8. - С. 6413-6418. 7. Казанина, М.А. Экологические аспекты изучения проблемы загрязненности почвы яйцами гельминтов / В сб.: Современные достижения ветеринарной медицины и биологии - в сельскохозяйственное производство: М-лы II Всеросс. НПК, 2014. - С. 301-303. 8. Казанина, М.А. Распространенность гельминтозов у сельскохозяйственных животных / М.А. Казанина, И.Р. Муллаярова / В сб.: Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: М-лы 20-й нац. НПК с междунар. участием по патанатомии животных, 2020. - С. 130-134. 9. Хазиев, Д.Д. Пути повышения качества образовательного процесса в университете / Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина / В сб.: Формирование этнокультурной и межконфессиональной толерантности в поликультурном образовательном пространстве. М-лы Междунар. НПК, 2012. - С. 89-91. 10. Хазиев, Д.Д. Модульно-рейтинговая система как механизм повышения качества обучения / Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина / В сб.: Инновационные методы преподавания в высшей школе: М-лы Всеросс. НПК с междунар. участием, 2012. - С. 6-8. 11. Хазиев, Д.Д. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании / Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина / В сб.: Наука и образование: актуальные вопросы модернизации: М-лы Междунар. НПК, 2013. - С. 153-154. 12. Казанина, М.А. Ветеринарно-санитарный оценка качества куриных котлет с применением растительного сырья / В сб.: Вклад учёных в решение проблем продовольственной безопасности: М-лы НПК, 2016. - С. 223-225. 13. Шарипова, А.Ф. Изучение функционально-технологических свойств полуфабрикатов из мяса мулардов с добавлением гороховой муки и спирулины / А.Ф. Шарипова, Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина, Н.Н. Ахметгареева, Т.З. Мухамадияров / Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, 2021. - № 2 (67). - С. 58-63. 14. Шарипова, А.Ф. Анализ качественных характеристик комбинированных рубленых мясных изделий с использованием овсяных хлопьев и ламинарии / А.Ф. Шарипова, Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина, И.А. Разумова / Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, 2020. - № 5 (64). - С. 77-83. 15. Хазиев, Д.Д. Анализ использования различных растительных добавок при производстве мясных продуктов / Казанина М.А., Шарипова А.Ф. / В сб.: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: М-лы междунар. НПК, 2016. - С. 793-796. 16. Шарипова, А.Ф. Анализ показателей безопасности полуфабрикатов мясорастительных рубленых функционального назначения / А.Ф. Шарипова, Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина / В сборнике: Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений, 2017. - С. 48-50. 17. Казанина, М.А. Введение нового компонента в мясные полуфабрикаты / В сб.: Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства, 2019. - С. 218-221. 18. Хазиев, Д.Д. Использование пшеничной муки при производстве вареных колбас / Д.Д. Хазиев, О.В. Изимариева, М.А. Казанина / В сб.: Зыкинские чтения: М-лы нац. НПК, 2020. - С. 172-178.

УДК 619:615.28

БАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ГИДРОХЛОРИДА И ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ФОСФАТА

Щигельская Е.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Определили бактерицидную активность полигексаметиленгуанидин гидрохлорида и полигексаметиленгуанидин фосфата в отношении тест-культур музейных штаммов следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa*. Полимеры «Биопаг-Д» и «Фосфопаг» оказывают выраженное бактерицидное действие в отношении данных микроорганизмов при экспозиции 30 минут и концентрации 0,2 %. **Ключевые слова:** Биопаг-Д, Фосфопаг, биополимеры, бактерицидная активность.

BACTERICIDAL ACTIVITY OF POLYHEXAMETHYLENEGUANIDINE HYDROCHLORIDE AND POLYHEXAMETHYLENEGUANIDINE PHOSPHATE

Schigelskaya E.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The bactericidal activity of polyhexamethyleneguanidine hydrochloride and polyhexamethyleneguanidine phosphate was determined against test cultures of museum strains of the following microorganisms: Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Streptococcus agalactiae, Pseudomonas aeruginosa. Polymers «Biopag-D» and «Phosfopag» have a pronounced bactericidal effect against these microorganisms at an exposure of 30 minutes and a concentration of 0,2 %. **Keywords:** Biopag-D, Phosphopag, biopolymers, bactericidal activity.*

Введение. Молочная продуктивность коров и качество молока в современных экономических условиях являются исключительно важными показателями для животноводческих хозяйств. Бактериальная обсемененность молока значительно повышается при заболевании вымени у коров. Воспаление молочной железы – заболевание сельскохозяйственных животных, которое причиняет скотоводству значительные убытки.

В настоящее время разработаны и внедряются в производство методы ранней диагностики, профилактики и лечения заболевания вымени путем применения различных антимикробных препаратов, физиотерапевтических средств и антисептической обработки сосков вымени.

Несмотря на большой спектр имеющихся антисептических препаратов потребность в их совершенствовании и создании более активных безопасных средств не ослабевает. При создании новых биоцидных препаратов большое значение имеет широкий спектр их биоцидного действия, высокая антимикробная активность, а также длительность их антимикробного действия после обработки поверхностей с низкой токсичностью, аллергенностью и экологической безопасностью [1-3].

Гуанидиновые соединения представляют собой водорастворимые полимеры с широким спектром биоцидного действия, высокой стабильностью и низкой токсичностью. Яркими представителями нового поколения антисептических средств являются полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ-гидрохлорид или «Биопаг-Д») и полигексаметиленгуанидин фосфат (ПГМГ-фосфат или «Фосфопаг»).

Отсутствие раздражающего и сенсибилизирующего действия при попадании биополимеров на слизистые оболочки и кожные покровы, естественное

происхождение и биоразлагаемость позволяет использовать биополимеры не только для гигиены вымени, но и для интрацистернальных инъекций в комплексной терапии маститов [2, 4].

Материалы и методы исследований. Определение бактерицидных свойств антисептических средств «Биопаг Д» и «Фосфопаг» проводили качественным суспензионным методом [1-3]. Исследованию подвергали три образца препарата с содержанием в них основного активного действующего вещества (полигексаметиленгуанидин гидрохлорид) 0,1 %, 0,2 % и 0,25 % и три образца с содержанием активного действующего вещества (полигексаметиленгуанидин фосфат) 0,1%, 0,2% и 0,25%.

Для проведения исследований использовали суспензии тест-культур музейных штаммов следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* ATCC 25925, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Streptococcus agalactiae* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Для приготовления суспензии использовали суточные культуры, выращенные на скошенном МПА, которые смывали стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл суспензии. К 0,1 мл исследуемой суспензии каждого из тест-микроорганизмов добавляли 9,9 мл испытуемых препаратов в концентрациях 0,1; 0,2 и 0,25%.

Для определения бактерицидных свойств использовали тест-объекты, используемые в качестве строительных материалов в животноводческих помещениях (керамическая плитка). На поверхность тест-объекта наносили суспензии тест-микроорганизмов из расчета 10 млн КОЕ/см². После чего на поверхность каждого из контаминированных тест-объектов вносили дезинфицирующие средства «Биопаг Д» и «Фосфопаг» с разведением 0,1%, 0,2% и 0,25%. Время экспозиции поверхностей тест-объектов, контаминированных вышеуказанными микроорганизмами и дезинфицирующими средствами, составляло 15, 30 и 60 минут.

Для оценки эффективности бактерицидного действия дезинфицирующих средств делали посеvy на тест-пластины для определения количества колиформных бактерий и тест-пластины для подсчета КМАФАнМ. Для этого с помощью пипетки, расположенной перпендикулярно к поверхности пластины, вносили 1 мл суспензии продукта в центр нижней пластины. Тест-пластины с питательными средами после посева помещали в термостат при температуре 37 °С для последующей инкубации.

Об эффективности дезинфицирующих средств судили по наличию роста колоний тест-микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa*) на поверхности тест-пластин через 24 часа.

Результаты исследований. При изучении бактерицидных свойств «Биопаг-Д» определили, что препарат полностью инактивирует тест-микроорганизмы в концентрации 0,2 % при экспозиции 30 минут. Результаты исследования представлены в таблице 1.

В отношении *Escherichia coli* установили, что препарат полностью инактивирует этот микроорганизм при любой концентрации при экспозиции 60 минут. При минимальной выдержке (15 минут) инактивация *Escherichia coli* происходит при воздействии на микроорганизм «Биопаг-Д» в концентрации 0,25%.

Таблица 1 – Бактерицидная активность антисептического средства «Биопаг-Д»

Вид микроорганизмов	Экспозиция, минут								
	15			30			60		
	0,1%	0,2%	0,25%	0,1%	0,2%	0,25%	0,1%	0,2%	0,25%
<i>Escherichia coli</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-

Антимикробная активность «Биопаг-Д» в отношении *Staphylococcus aureus* наблюдали при экспозиции 30 минут при концентрации средства 0,2 и 0,25 %, а в отношении *Streptococcus agalactiae* раствор с максимальной исследуемой концентрацией (0,25 %) проявлял бактерицидную активность уже при выдержке в 15 минут. При последующей экспозиции препарат проявлял антимикробную активность в отношении *Streptococcus agalactiae* при любой исследуемой концентрации.

Отсутствие роста колоний *Pseudomonas aeruginosa* наблюдали при минимальной экспозиции и максимальной концентрации «Биопаг-Д». При выдержке в 30 минут рост микроорганизмов *Pseudomonas aeruginosa* отсутствовал при воздействии испытуемого препарата в концентрациях 0,2 и 0,25%.

При исследовании бактерицидных свойств «Фосфопаг» определили, что препарат полностью инактивирует тест-микроорганизмы в концентрации 0,2 % при экспозиции 30 минут. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Бактерицидная активность антисептического средства «Фосфопаг»

Вид микроорганизмов	Экспозиция, минут								
	15			30			60		
	0,1%	0,2%	0,25%	0,1%	0,2%	0,25%	0,1%	0,2%	0,25%
<i>Escherichia coli</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Антимикробную активность «Фосфопаг» в отношении *Escherichia coli* наблюдали при экспозиции 30 минут и концентрации средства 0,2 и 0,25%. При дальнейшей экспозиции препарат проявлял антимикробную активность в отношении данного микроорганизма в любой исследуемой концентрации.

Отсутствие роста колоний *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* и *Pseudomonas aeruginosa* отмечали при концентрации «Фосфопаг» 0,1 % и экспозиции 15 минут.

Заключение. В результате проведенного исследования по изучению бактерицидных свойств «Биопаг-Д» определили, что препарат полностью инактивирует такие тест-микроорганизмы как *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* и *Pseudomonas aeruginosa* в концентрации 0,2 % при экспозиции 30 минут.

При исследовании бактерицидных свойств «Фосфопаг» определили, что препарат также полностью инактивирует эти же тест-микроорганизмы в концентрации 0,2 % при экспозиции 30 минут.

Таким образом, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид и полигексаметиленгуанидин фосфат оказывают выраженное бактерицидное действие в отношении возбудителей инфекционных заболеваний.

Литература. 1. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств : инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.] // Утв. Главным государственным санитарным врачом РБ 22.12.2003. (1-20-204-2003). – Минск, 2003. – 41 с. 2. Использование полигуанидиновых антисептиков в птицеводстве / К. М. Ефимов [и др.] // Птица и ее переработка. - 2001. - № 1. - С. 48-48. 3. Полигуанидины - класс малотоксичных дезсредств пролонгированного действия / К. М. Ефимов [и др.] // Дезинфекционное дело. - 2000. - № 4. - С. 32-36. 4. Полимерные биоциды-полигуанидины в ветеринарии / М. М. Наумов [и др.]. – Курск : изд-во Курск. гос. ак., 2010. - 84 с. 7. Применение полигуанидиновых антисептиков в пищевой промышленности / А. Г. Снежко [и др.] // Сб. статей / ИЭТП. - Москва, 2000. - Вып. 1 : Экологически безопасные полимерные биоциды. - С. 84-96.