



Научная сессия БГМУ,
26 января 2023 г., г. Минск
Секция 13. «Медико-биологические
науки №3 (биология, химия)»

Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»
г. Минск, Республика Беларусь

АНТИМИКРОБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ В ОТНОШЕНИИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ С ОБЪЕКТОВ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПРОИЗВОДСТВ

Емельянова О.А.¹, Дудчик Н.В.¹, Жабровская А.И.¹, Казак А.В.², Симончик Л.В.², Кирилов А.А.²

¹ лаборатория микробиологии государственного предприятия «НПЦГ»,

² лаборатория физики газового разряда Института физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси

Минск 2023

Цель работы - оценить эффективность неравновесной низкотемпературной плазмы в отношении изолятов микроорганизмов.

Объект исследования – микроорганизмы видов *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Burkholderia spp*, *Pseudomonas luteola*, выделенные при микробиологическом мониторинге объектов внутренней среды производств.

Материалы и методы

Идентификацию видовой принадлежности изолятов проводили с использованием анализатора VITEK 2 compact. Микроорганизмы отсеивали на МПА и инкубировали при (35 ± 2) °С в течение 24 ч. Для проведения исследования 0,1 мл суспензии микроорганизмов в концентрации 10^4 – 10^5 КОЕ/мл равномерно наносили на поверхность МПА в чашках Петри. Чашки обрабатывали плазмой в замкнутом объеме в течение 5, 10 и 15 минут. Для этого была использована керамическая воронка объемом 0,5 л, имеющая перегородку с равномерно распределенными отверстиями. Чашка Петри накрывалась воронкой, через которую равномерно подавался выхлоп плазменной струи, газ выходил из воронки через щели между столом и краем воронки. Режим и параметры обработки не изменялись на протяжении всех экспериментов. Обработанные плазмой чашки с микроорганизмами помещали в термостат и инкубировали при (37 ± 1) °С в течение 18–24 часов. По окончании инкубации проводили количественный учет выросших колоний



Прибор-источник плазмы и воронка, предназначенная для создания замкнутого объема.

Прибор разработан в лаборатории физики газового разряда Института физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси

Результаты

Обработка плазмой микроорганизмов, нанесенных на плотные питательные среды в чашках Петри, приводила к снижению числа колоний бактерий, что свидетельствовало об антимикробном действии плазмы.



контроль *P. aeruginosa*



P. aeruginosa
после воздействия 5 минут



P. aeruginosa
после воздействия 10 минут



P. aeruginosa
после воздействия 15 минут

Таблица – Результаты обработки плазмой изолятов микроорганизмов

| Микроорганизм | 0 мин | 5 мин | | 10 мин | | 15 мин | |
|---|-------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|---------|
| | КОЕ/мл | КОЕ/мл | R | КОЕ/мл | R | КОЕ/мл | R |
| <i>Burkholderia spp.</i> (источник выделения – пищевое производство) | $4,6 \times 10^3$ | $1,4 \times 10^3$ | 69,6 % | $1,0 \times 10^3$ | 78,3 % | $3,7 \times 10^2$ | 92,0 % |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> (источник выделения – фармацевтическое производство) | $2,0 \times 10^4$ | $2,0 \times 10^4$ | 0,0 % | $1,5 \times 10^4$ | 25,0 % | $8,0 \times 10^3$ | 60,0 % |
| <i>Pseudomonas luteola</i> (источник выделения – пищевое производство) | $8,0 \times 10^3$ | $8,5 \times 10^2$ | 89,4 % | $1,0 \times 10^2$ | 98,9 % | $<1 \times 10^1$ | >99,9 % |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (источник выделения – пищевое производство) | $8,8 \times 10^3$ | $2,9 \times 10^2$ | 96,7 % | $3,0 \times 10^1$ | 99,7 % | $2,0 \times 10^1$ | >99,9 % |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> (источник выделения – фармацевтическое производство) | $1,1 \times 10^4$ | $8,6 \times 10^3$ | 21,8 % | $3,5 \times 10^3$ | 68,2 % | $1,9 \times 10^3$ | 82,7 % |

Антимикробный эффект неравновесной плазмы проявлялся уже после 5 минут воздействия. После 15 минут обработки показатель снижения количества бактерий колебался в диапазоне 60,0–99,9 %. Изолят *E. aerogenes*, выделенный в ходе микробиологического мониторинга объектов технологической среды фармацевтического производства, характеризовался наиболее выраженной устойчивостью к воздушной плазменной струе.

Полученные данные будут учтены при разработке эффективных режимов плазменной обработки различных объектов с использованием современного оборудования.