

**Эрадикация микробных биоплёнок на поверхностях влажных помещений
путем сочетанного действия гидролитических ферментов и эфирных масел**

Научный руководитель – Каюмов Айрат Рашитович

Колышкина Софья Валентиновна

Сотрудник

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной
медицины и биологии, Кафедра генетики, Казань, Россия

E-mail: milogreen1009@gmail.com

Устойчивость бактерий и грибов к новым методам очистки бытовых поверхностей способствует новым возможностям для их роста и, таким образом, влияет на спектр микроорганизмов, с которыми мы контактируем. Ограничение доступа к воде, высокие или низкие температуры, воздействие противомикробных химикатов и другие меры используются для предотвращения размножения условно-патогенной флоры в помещении. Биопленки обнаруживаются практически на всех видах поверхностей, таких как пластик, стекло, металл, дерево.

Известно, что новые экологические тенденции и образ жизни потребителей способствуют образованию биопленки на бытовых поверхностях и технике, что повышает необходимость в оптимизации способов деструкции биопленок. Повышенная устойчивость биопленки к применяемым в настоящее время стратегиям борьбы подчеркивает острую необходимость в новых альтернативных или дополнительных подходах к их разрушению. Целью работы было оценить эффективность удаления патогенов, присутствующих на санитарно-гигиенических поверхностях.

На первом этапе работы проводили оценку антибактериальной активности низина и пяти эфирных масел: лаванды, герани, жасмина, лемонграсса и клементина в отношении бактерий *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*. Противомикробную активность оценивали путем определения минимальной подавляющей концентрации веществ. В результате показано, что антимикробная активность эфирных масел в отношении *S. aureus* выше, чем в отношении грамотрицательных *E. coli*, *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*, что связано с различиями в строении клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. При этом, комбинированное использование низина и эфирных масел приводило к повышению антимикробного эффекта в отношении исследуемых штаммов, чем их индивидуальное использование.

На следующем этапе проводили анализ деструкции микробных биопленок гидролитическими ферментами – нуклеаза, субтилизин-подобная протеаза и УМС. Для определения эффективности разрушения биопленок клетки условно-патогенных бактерий *S. aureus*, *S. epidermidis*, *M. luteus*, *K. pneumoniae*, *E. coli* и *P. aeruginosa* выращивали двое суток в 96-луночных планшетах при 37°C на среде ВМ для образования биопленки. Далее обрабатывали ферментами и УМС. Видимый эффект наблюдали у обоих исследованных ферментов в отношении штаммов *E. coli* и *M. luteus*. Нуклеаза повышала эффективность удаления биопленок *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*, а субтилизин-подобная протеаза – *S. aureus*.

Также провели оценку противогрибковой активности эфирных масел и фунгицидов в отношении *Aspergillus niger*. Противогрибковой активностью в большей степени обладали эфирное масло гвоздики и комплекс эфирных масел. Среди фунгицидных препаратов противогрибковую активность показывали бензалкония хлорид и комплексный консервант на основе пиритиона цинка. Комбинация эфирных масел и фунгицидов вызывала

подавление спорообразования, а комбинация эфирного масла гвоздики и экстракта аниса обладала высокой противогрибковой активностью.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности. Проект № FZSM-2022-0017.