

© Коллектив авторов, 2014 г.
УДК 579, 577.151, 628.353.15

Н.А. Терентьева, Н.Ф. Тимченко*, В.А. Рассказов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ФОРМИРОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БИОПЛЕНОК

ФГБУН «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток;

*ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук, г. Владивосток.

Показана возможность оценки характера действия биологически активных веществ морского происхождения на биопленки, формируемые грамположительными и грамотрицательными микроорганизмами. Установлено, что ДНКазы гепатопанкреаса краба *Paralithodes camtschatica* ингибировала образование биопленки *Bacillus subtilis*, но не оказывала влияния на зрелую биопленку. Этот фермент также оказывал ингибирующее действие на биопленку *Yersinia pseudotuberculosis* и разрушал более 50% уже сформированной биопленки. Фермент морской бактерии *Pseudoalteromonas spp.* α -галактозидаза стимулировала рост биопленок *B. subtilis* и *Y. pseudotuberculosis*.

Ключевые слова: биопленка, микроорганизмы, биологически активные вещества, *B. subtilis* и *Y. pseudotuberculosis*.

Цитировать: Терентьева Н.А., Тимченко Н.Ф., Рассказов В.А. Исследование влияния биологически активных веществ на формирование бактериальных биопленок // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014. №3(57). С. 54-55; URL: <https://yadi.sk/d/8kZh4P73USARV>

Специфически организованные сообщества микроорганизмов (биопленки) представляют собой конгломерат одного или нескольких видов бактерий, прикрепленных к поверхности или друг к другу, заключенных в матрикс, состоящий из экзополисахаридов, белков, ДНК и других веществ. Биопленка защищает бактерии от неблагоприятных факторов внешней среды и от факторов специфической и неспецифической защиты иммунной системы хозяина. Многие хронические инфекции обусловлены бактериями, растущими в виде биопленок [2]. Устойчивость бактерий в биопленке к антибиотикам в 1000 раз больше, чем у планктонных форм. Для ингибирования образования или разрушения бактериальной биопленки могут быть использованы низкомолекулярные вещества или ферменты.

Целью работы было изучение действия гидролитических ферментов на формирование и разрушение биопленки *B. subtilis* и *Y. pseudotuberculosis*.

Материалы и методы. Количественное определение способности бактерий образовывать биопленки проводили в стандартных 96-луночных полистероловых планшетах по методу [4]. При инкубировании бактерий *B. subtilis* в присутствии ДНКазы гепатопанкреаса краба *P. camtschatica* [1] наблюдалось уменьшение количества образовавшейся биопленки. Ингибирование формирования биопленки на 50% наблюдалось при концентрации фермента 20 мкг/мл. Аналогичный эффект оказывала и панкреатическая ДНКазы. Обработка зрелой биопленки *B. subtilis* крабовой ДНКазой не дала результата, хотя ДНКазы I частично разрушала образовавшуюся биопленку *B. subtilis*. В экспериментах с биопленкой *Y.*

pseudotuberculosis обе ДНКазы проявляли ингибирующее действие на формирование биопленки (50% ингибирование при 10 мкг/мл), а также разрушали более половины зрелой биопленки.

Результаты. Ингибирующее действие ДНКазы на образование биопленки может свидетельствовать о наличии ДНК во внеклеточном матриксе. Электрофорез показал присутствие экстраклеточной ДНК в составе матрикса, причем интенсивность полос ДНК в образцах *B. subtilis* и *Y. pseudotuberculosis*, выращиваемых в присутствии ДНКазы, была значительно меньше.

Основную часть внеклеточного матрикса составляют экзополисахариды, поэтому мы изучили влияние α -галактозидазы морской бактерии *Pseudoalteromonas spp.* КММ 701 [3] на формирование биопленки. Фермент, внесенный в систему с бактериями, оказал стимулирующее действие, увеличив количество биопленки *B. subtilis* и *Y. pseudotuberculosis*. На уже сформированную биопленку α -галактозидаза не оказывала влияния.

Таким образом, ферменты из морских организмов могут ингибировать формирование биопленки грамположительными и грамотрицательными бактериями, а также разрушать уже образовавшуюся биопленку, деградируя компоненты внеклеточного матрикса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мензорова Н.И., Маркова А.В., Рассказов В.А. Высокостабильная Са, Mg-зависимая ДНКазы из гепатопанкреаса камчатского краба // Биохимия. 1994. Т. 59. С. 449-456.

2. Силкин С.Н., Выборов С.Н. К вопросу о роли биопленок в патологии человека // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2008. 1(31). С. 18-20.

3. Balabanova L.A., Golotin V.A., Bakunina I.J., Rasskazov V.A. Plasmid 40Gal determining synthesis of α -galactosidase α -PsGal, strain E.coli

Rosetta(DE3)/40Gal – producer of chimeric protein containing amino-acid sequence α -PsGal, and method for its production. Патент RU 2 504 583 C1 03.10.2012

4. O>Toole G.A. Microtiter dish biofilm formation assay. J. Vis. Exp., 2011; 47: pii: 2437. doi: 10.3791/2437.

Terenteva N.A., *Timchenko N.F., Rasskazov V.A .

STUDY OF BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES ON THE BACTERIAL BIOFILM FORMATION

G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, *FSBI «G.P. Somov Research Institute of Epidemiology and Microbiology» Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences, Vladivostok.

The possibility of assessing the action of biologically active substances of marine origin on biofilms, formed by gram-positive and gram-negative microorganisms. DNase from crab *Paralithodes camtschatica* hepatopancreas inhibited biofilm formation *Bacillus subtilis*, without affecting the mature biofilm. This enzyme also has an inhibitory effect on biofilm *Yersinia pseudotuberculosis* and destroyed more than 50% already formed biofilm. Enzyme from marine bacterium *Pseudoalteromonas* spp. α -galactosidase stimulated the growth of *B. subtilis* and *Y. pseudotuberculosis* biofilms.

Keywords: biofilm, microorganisms, biologically active substances/

Citation: Terenteva N.A., Timchenko N.F., Rasskazov V.A . Study of biological active substances on the bacterial biofilm formation. Health. Medical ecology. Science. 2014; 3(57): 54-55; URL: <https://yadi.sk/d/8kZh4P73USARV>

Сведения об авторах

Терентьева Наталья Александровна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории морской биохимии ТИБОХ ДВО РАН, г. Владивосток; тел.: 8(423)2310703; e-mail: nattere@mail.ru;

Тимченко Нэлли Федоровна, д.м.н., зав. лабораторией молекулярных основ патогенности микроорганизмов ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» СО РАМН; тел.: 8(924)2312736; e-mail: ntimch@mail.ru;

Рассказов Валерий Александрович, к.б.н., старший научный сотрудник, зав. лабораторией морской биохимии ТИБОХ ДВО РАН, г. Владивосток; тел.: 8(423)2310703; e-mail: raskaz@piboc.dvo.ru.

© Коллектив авторов, 2014 г.

УДК 547.567+547.913.5+593.4

Н.К. Уткина, В.А. Денисенко, В.Б. Краснохин

АНТИОКСИДАНТЫ ИЗ ВЬЕТНАМСКИХ МОРСКИХ ГУБОК РОДА *DYSIDEA*

ФГБУН «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток

Из трех образцов морских губок рода *Dysidea*, собранных в водах Вьетнама, выделена серия меротерпеноидов, среди которых главным метаболитом является аварол, обладающий высокой антиоксидантной активностью.

Ключевые слова: морские губки, меротерпеноиды, аварол, антиоксиданты, антиоксидантная активность.

Цитировать: Уткина Н.К., Денисенко В.А., Краснохин В.Б. Антиоксиданты из вьетнамских морских губок рода *Dysidea* // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014. №3(57). С. 55-56. URL: https://yadi.sk/d/Fw3-f_opUSARh

Морские губки представляют уникальный источник низкомолекулярных метаболитов с потенциальными биомедицинскими свойствами. Значительный интерес среди них представляют природные антиоксиданты. Антиоксиданты являются одним из принципиальных путей защиты биосистем от окислительного поражения. Накопление свободных радикалов в организме может приводить к канцеро-

генезу, сердечно-сосудистым расстройствам, поражению печени, офтальмологическим патологиям и другим повреждениям.

Лекарственное корректирование подобных патологий введением экзогенных антиоксидантов стало ведущим направлением как в современных фармакологических, так и в клинических разработках во многих странах. С антиоксидантным потенциалом многих