

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. Красохин

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., Красохин 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

ароматических метаболитов связан проявляемый ими широкий спектр других биологических активностей, таких как противовоспалительная, противоопухолевая, гепатопротекторная. Поиск природных источников биологически активных соединений, обладающих антиоксидантной активностью, является важной задачей исследований, ориентированных на создание новых лекарственных средств и молекулярных инструментов для исследования клеточных процессов.

С целью поиска источников антиоксидантов среди морских организмов мы исследовали спиртовые экстракты из трех образцов морских губок рода *Dysidea* (*Dysidea spp.1*, *Dysidea spp.2* и *Dysidea spp.3*), собранных в различных районах Южно-Китайского моря у берегов Вьетнама в 2013 г. в течение 45-ого рейса НИС «Академик Опарин».

Материалы и методы. Экстракты из этих образцов показали наличие антиоксидантов при опрыскивании ТСХ-пластинок раствором 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ). Экстракты фракционировали на колонке с силикагелем С-18, используя градиент 10% водный EtOH→EtOH. Полученную спиртовую фракцию, содержащую антиоксиданты, затем делили на колонке с силикагелем (гексан-ацетон/4:1) и далее вещества очищали на колонке с сефадексом LH-20 (CHCl₃-EtOH/10:1). Выделенные соединения идентифицировали с использованием ЯМР-спектроскопии.

Полученные результаты. Все образцы содержали близкий набор веществ, отличие заключалось лишь в их количествах. Из образца *Dysidea spp.1* выделены два антиоксиданта, идентифицированные как известные соединения аварол (0,41% от сухого

веса губки) и пополохуанон С (0,05%), и четыре соединения, не показавшие антиоксидантной активности: аварон (0,1%), 18-амиоаварон (0,1%), мелемелеон А (0,06%) и мелемелеон В (0,04%). Из образца *Dysidea spp.2* выделили аварол (0,46%), пополохуанон С (0,2%), аварон (0,1%), 18-амиоаварон (0,15%), мелемелеон А (0,1%) и мелемелеон В (0,1%). Образец *Dysidea spp.3* содержал аварол (0,3%), пополохуанон С (0,1%), аварон (0,06%), 18-амиоаварон (0,05%), мелемелеон А (0,1%) и мелемелеон В (0,1%). Все соединения являются производными аварола – меротерпеноида, включающего в себя терпеноидную и гидрохиноновую части, и проявляющего противовоспалительную, противоопухолевую и противовирусную активности [1].

Антиоксидантная активность аварола и пополохуанона С была оценена по обесцвечиванию раствора ДФПГ. Аварол проявил высокую антиоксидантную активность (ИК₅₀ 18 мкМ), сравнимую с активностью стандартного антиоксиданта тролокса (ИК₅₀ 16 мкМ), антиоксидантная активность пополохуанона С была ниже тролокса (ИК₅₀ 36 мкМ).

Таким образом, показано, что вьетнамские морские губки рода *Dysidea* являются источником высокоактивного антиоксиданта аварола.

Исследование поддержано грантом ДВО РАН 12-III-A-05-066.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sladic D., Gasic M.J. Reactivity and biological activity of marine sesquiterpene hydroquinones avarol and related compound from sponges of Order Dictyoceratida. *Molecules*, 2006; 11: 1-33.

Utkina N.K., Denisenko V.A., Krasokhin V.B.

ANTIOXIDANTS FROM THE VIETNAMESE MARINE SPONGES OF THE *DYSIDEA* GENUS

G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok.

From three samples of the Vietnamese marine sponges of the *Dysidea* genus we isolated a series of meroterpenoids, among them avarol was the main metabolite, possessing high antioxidant activity.

Keywords: marine sponges, meroterpenoids, avarol, antioxidants, antioxidant activity.

Citation: Utkina N.K., Denisenko V.A., Krasokhin V.B. Antioxidants from the Vietnamese marine sponges of the *Dysidea* genus. *Health. Medical ecology. Science*. 2014; 3(57): 55-56. URL: https://yadi.sk/d/Fw3-f_opUSARh

Сведения об авторах

Уткина Наталья Константиновна, к.х.н., старший научный сотрудник лаборатории химии природных хиноидных соединений ФГБУ науки «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток; тел.: 8(423)2310705; e-mail: utkinan@mail.ru;

Денисенко Владимир Анатольевич, к.х.н., ведущий научный сотрудник группы ЯМР-спектроскопии ФГБУ науки «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток; тел.: 8(423) 2311663; e-mail: vladenis@piboc.dvo.ru;

Красохин Владимир Борисович, научный сотрудник лаборатории хемотаксономии ФГБУ науки «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток; тел.: 8(423) 2311430; e-mail: kras@piboc.dvo.ru.