

**АНТИБИОТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ БАКТЕРИИ
PSEUDOMONAS AERUGINOSA**

Е.С. Пальчевская, Т.А. Петрова

Научный руководитель: доцент, к.м.н. М.В. Чубик

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: esp3@tpu.ru

**ANTIBIOTIC ACTION OF CULTURE LIQUID OF BACTERIA PSEUDOMONAS
AERUGINOSA**

Y.S. Palchevskaya, T.A. Petrova

Scientific Supervisor: Docent, PhD M.V. Chubic

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: esp3@tpu.ru

***Abstract.** The paper examined the antimicrobial properties of Pseudomonas aeruginosa strain 67. These properties are due to the ability of these bacteria to produce complex of compounds with high biological activity. Complex aromatics phenazine series plays an important role in it. Phenazines represent a group of heterocyclic nitrogen-containing compounds showing a broad spectrum of antibiotic properties. Pseudomonas aeruginosa produce phenazine compounds as the secondary metabolites. As a result of the study was to determine the sensitivity group of test microorganisms to a complex phenazine compounds produced by Pseudomonas aeruginosa strain 67.*

Возможность использования биологических методов защиты растений от фитопатогенных грибов и бактерий исследуется давно. Применение микробиологических препаратов позволит реализовать почвенно-климатический потенциал агроландшафта, а также биологический потенциал сельскохозяйственных растений. Среди преимуществ биопрепаратов можно также отметить высокую длительность действия. Они не накапливаются в растениях и не вызывают привыкания у насекомых.

Филосфера представляет собой сложную экологическую нишу, заселенную полезными, вредными и нейтральными для растений микроорганизмами. Особый интерес вызывают ростостимулирующие бактерии (plant growth-promoting bacteria - PGPB), среди которых наиболее изучена группа свободноживущих и ассоциативных ростостимулирующих ризобактерий (plant growth-promoting rhizobacteria - PGPR). Одними из представителей PGPR являются бактерии рода Pseudomonas, продуцирующие антибиотики ароматической природы, с помощью которых подавляется развитие патогенных микроорганизмов. В число продуцируемых соединений входят феназины, проявляющие активность по отношению к грамотрицательным и грамположительным бактериям, а также грибам [1, 2].

Цель работы: изучить биологическое действие культуральной жидкости бактерии *Pseudomonas aeruginosa*, штамм 67.

Феназины являются окрашенными гетероциклическими азотсодержащими соединениями, которые продуцируются исключительно бактериями. Молекула феназина может содержать разные функциональные группы в качестве заместителей, что придает ей различные свойства. Кроме того, феназины обладают ростостимулирующим действием [3, 4].

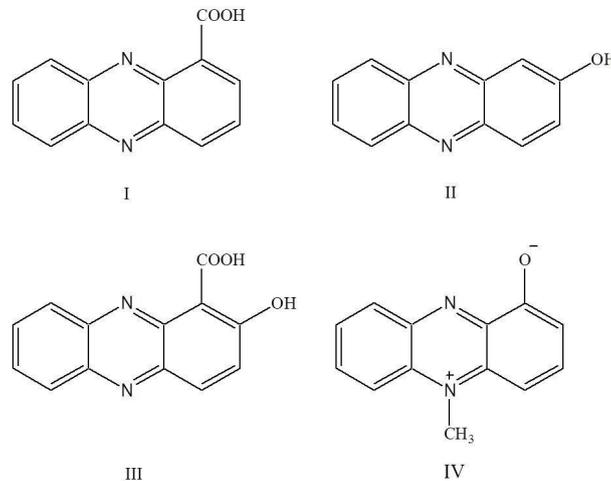


Рис. 1. Структуры некоторых производных феназина

I - феназин-1-карбоновая кислота; II - 2-гидроксифеназин; III - 2-гидроксифеназин-1-карбоновая кислота; IV - пиоцианин [5]

Получение культуральной жидкости микроорганизмов осуществляли путём культивирования бактерии в течение 5 суток, с аэрацией, при температуре 37 °С, на среде Кинг Б с добавлением соли нитрата аммония. Затем половина объема культуральной жидкости была использована для определения ее антибиотического действия по отношению к ряду тест-организмов методом последовательных разведений. Вторая половина объема культуральной жидкости подвергалась экстракции для определения содержания антибиотиков феназинового ряда. Экстракцию производных феназина осуществляли по оригинальной методике, разработанной в ходе исследований. Очистка и разделение феназинов осуществлялись с использованием тонкослойной и колоночной хроматографии.

С использованием спектрофотометрии в ультрафиолетовой области спектра, спектроскопии ядерного магнитного резонанса и измерением температур плавления очищенные экстракты феназинов анализировали на качественный и количественный состав.

В результате исследования были получены следующие производные феназина от бактерии *P. aeruginosa*, штамм 67: феназин-1-карбоновая кислота, 2-гидроксифеназин, 2-гидроксифеназин-1-карбоновая кислота, пиоцианин. Мажорным соединением является феназин-1-карбоновая кислота, исходя из концентрации которой в культуральной жидкости, определяли соотношения разведений для определения антимикробной активности.

Изучено биологическое действие культуральной жидкости бактерии *P. aeruginosa*, штамм 67 и феназинов на ряд тест-организмов: *E.coli*, *S.aureus*, *B.subtilis*, *C. albicans*, *Saccharomyces sp*. Выявлены бактерицидная и бактериостатическая концентрации феназин-1-карбоновой кислоты по отношению к тест-организмам. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Определение минимальной подавляющей концентрации феназин-1-карбоновой кислоты

Тест-организм	Концентрация феназин-1-карбоновой кислоты, мг/л							
	256	128	64	32	16	8	4	2
Рост тест-организма								
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>B.subtilis</i>	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Saccharomyces sp.</i>	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	+	+	+	+

«+»- присутствует рост, «-»- отсутствует рост.

Установлено, что культуральная жидкость *P.aeruginosa*, штамм 67 проявляет антибиотическую активность по отношению ко всем тест-культурам. Доказано, что бактерицидное действие культуральной жидкости обусловлено присутствием в ней антибиотиков феназинового ряда. После экстракции феназиновых соединений антибиотическое действие культуральной жидкости отсутствует. Чистые антибиотики феназинового ряда проявляют несколько меньшую антибиотическую активность по отношению к тест-организмам, из чего можно сделать вывод, что антибактериальное действие культуральной жидкости *P. aeruginosa*, штамм 67 также обусловлено наличием других биологических соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hol W.H., Bezemer T.M., Biere A. (2013). Getting the ecology into interactions between plants and the plant growth-promoting bacterium *Pseudomonas fluorescens*. *Frontiers in Plant Science*, no. 4, pp. 81-90.
2. Pathma J., Rahul G.R., Kennedy R. Kamaraj, Subashri R., Sakthivel N. (2011). Secondary metabolite production by bacterial antagonists. *Journal of Biological Control*, no. 25, pp. 165–181.
3. Моргун В.В., Коць С.Я., Кириченко Е.В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – № 41. – С. 187–207.
4. Compant S., Duffy B., Nowak J., Clement C., Barka E.A. (2005). Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. *Applied and Environmental Microbiology*, no. 71, pp. 4951–4959.
5. Бриттон Г. Биохимия природных пигментов: пер. с англ. - М.: Мир, 1986. – 419 с.