

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

УДК 543.472.3

РИЗОСФЕРНЫЕ БАКТЕРИИ КАК АНТАГОНИСТЫ ПАТОГЕННЫХ И УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

М.Н. Артамонова, А.С. Алексеева, Н.И. Потатуркина-Нестерова

Ульяновский государственный университет

Проведено сравнительное исследование по изучению антагонистического действия микроорганизмов, ассоциированных с растениями, по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам. Антагонистический эффект выявлен у таких микроорганизмов, как *Pseudomonas fluorescens* и *Bacillus subtilis*, которые были выделены у представителей семейств *Cucurbitaceae* L. и *Lamiaceae* L. Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы (*Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*) проявляют к бактериям-ассоциантам определенную чувствительность, которая выражается в угнетении роста используемых культур микроорганизмов. Полученные результаты могут стать основой для разработки новых методов борьбы с патогенной микрофлорой растений, имеющих широкое практическое применение. Изученные штаммы ризобактерий могут быть использованы при создании современных биопрепаратов для защиты растений.

Ключевые слова: антагонизм, ризобактерии, бактерии-ассоцианты.

Введение. Антропогенное воздействие на почву увеличивается с каждым годом. В связи с этим большое значение приобрела разработка биотехнологических методов оптимизации роста сельскохозяйственных растений. Ассоциативные и симбиотические микроорганизмы за счет комплексного воздействия на растения способны повышать их продуктивность [1]. На поверхности вегетативных подземных органов растений в основном доминируют грамотрицательные бактерии родов *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Flavobacterium*, а в ризосфере и ризоплане растений – *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Agrobacterium*, *Azospirillum* [2, 3]. Наибольший интерес для исследований ассоциативных экосимбиозов с микроорганизмами представляет ризосфера – узкая область почвы вдоль поверхности корней. Ассоциативные микроорганизмы, выделяющие в процессе роста антибиотические гетерогенные низкомолекулярные вещества, способны при

низких концентрациях подавлять активность других микроорганизмов и тем самым влиять на жизнедеятельность растений [5].

Цель исследования. Изучение ризосферных бактерий и их антагонистической активности по отношению к условно-патогенной и патогенной микрофлоре.

Материалы и методы. Антагонистический эффект выявляли у бактерий *Pseudomonas fluorescens* и *Bacillus subtilis*, выделенных из ризосферы и ризопланы представителей семейства *Cucurbitaceae* и *Lamiaceae*. В качестве тест-объекта использовали *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. Для выделения и идентификации используемых культур использовали такие питательные среды, как ЖСА, Эндо и МПА.

Видовую идентификацию выделенных микробных ассоциантов проводили на основе изучения их морфологических, тинкториальных и биохимических свойств.

Определение антимикробной активности проводили методом перпендикулярных штрихов [4]. Испытуемые штаммы наносили в виде штриха по диаметру, после инкубации в течение 2–3 сут к штаммам перпендикулярно подсеивали тест-объекты (*S. aureus* и *E. coli*). Антимикробные вещества, диффундирующие в толщу агара, задерживали рост чувствительных к ним микроорганизмов, что проявлялось в образовании зон отсутствия роста микробов.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что характерной осо-

бенностью *P. fluorescens* являлись флюоресценция в ультрафиолетовом цвете, расщепление оксидазы и окисление глюкозы OF. *P. fluorescens*, в отличие от *B. subtilis*, обладали подвижностью. *B. subtilis* проявляли каталазаположительную активность, не расщепляли мочевины, обладали способностью к спорообразованию и давали положительную реакцию Фогеса–Проскауэра.

P. fluorescens и *B. subtilis* проявляли выраженную антагонистическую активность в отношении обеих тест-культур (табл. 1).

Таблица 1

Величина зон отсутствия роста *E. coli* и *S. aureus* при взаимодействии с ассоциативными ризобактериями, мм

Тест-культуры	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,5±0,5	1,1±0,6
<i>Escherichia coli</i>	12,1±0,4	10,0±0,5

В высокой степени проявлялось действие *P. fluorescens*, большей чувствительностью к действию ассоциативных ризобактерий обладала *E. coli*. Культура *S. aureus* оказалась устойчивой к антагонистическому действию ассоциативных ризобактерий.

Из исследуемых бактериальных ассоциантов наибольшей активностью обладал *P. fluorescens*, что, вероятно, обусловлено синтезом антибиотикоподобных веществ и сидерофоров.

Выводы:

1. Микробные ассоцианты семейств *Cucurbitaceae* и *Lamiaceae* – *P. fluorescens* и *B. subtilis* – обладают антагонистической активностью в отношении *E. coli* и *S. aureus*, наиболее выраженной у *P. fluorescens*.

2. Наибольшая устойчивость к антагонистическому действию исследуемых штаммов из изученных тест-культур проявляется у *S. aureus*, у *E. coli* она менее выражена.

1. Ассоциативный симбиоз / О. В. Бухарин [и др.]. – Екатеринбург : УрО РАН, 2006. – 264 с.

2. Добровольская Т. Г. Структура бактериальных сообществ почв / Т. Г. Добровольская. – М. : Наука, 2002. – 282 с.

3. Звягинцев Д. Н. Растения как центры формирования бактериальных сообществ / Д. Н. Звягинцев, Т. Г. Добровольская, Л. В. Лысак // Журн. общ. биологии. – 1993. – Т. 54. – С. 183–199.

4. Нетрусов А. Н. Практикум по микробиологии / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук ; под ред. А. И. Нетрусова. – М., 2005.

5. Умаров М. М. Микробиологическая трансформация азота в почве / М. М. Умаров, А. В. Кураков, А. Л. Степанов. – М. : Геос, 2007. – 137 с.

RHIZOSPHERA'S BACTERIA AS ANTAGONISTS OF PATHOGENIC AND OPPORTUNISTIC MICROORGANISMS

M.N. Artamonova, A.S. Alekseeva, N.I. Potaturkina-Nesterova

Ulyanovsk State University

The comparing research has been realized to study antagonistic effect of microorganisms, which was associated with plants. *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* was used as test-microorganisms. It has established that antagonistic effect has been explored at *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*, which have been isolated from plants of studied families. Pathogenic and opportunistic bacteria have sensitiveness to associative microbes which was expressed with suppression of growth. The results of research would be basis for work out of new methods of struggle with pathogenic microflora of plants which have practical using. The studied stains of rhizobacteria would be using for making of modern biopreparats to defend plants.

Keywords: antagonism, rhizobacteria, bacteria-associants.