

5. Allen C. F., Good P. and Holton R. W. Lipid composition of cyanidium// Plant Physiology. - 1970. - Vol. 46. - P. 748-751.
6. Горюнова С.В., Ржанова Г.Н., Орлеанский В.К. Көк – жасыл балдырлар. - М.: Ғылым, 1969. – 205 б.
7. Belay A., Ota Y., Miyakawa K. et al. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina* // J.Appl. Phycol. - 1992. - Vol.5. - P. 235-241.
8. Sciulli M.G., Seta F., Tassonelli S., Capone M.L., Ricciotti E., Pistrutto G. and Patrignani P. Effects of acetaminophen on constitutive and inducible prostanoid biosynthes in human blood cells // Br. J. Pharmacol. - 2003. - Vol. 138. - P. 634-641.
9. Vane J.R. Inhibition of prostaglandin synthesis as a mechanism of action for aspirin – like drugs // Nat. New Biol. - 1971. - V. 231. - P. 232 – 235.
10. Ерошин В.К. Исследование синтеза арахидоновой кислоты грибами рода *Mortierella*: микробиологический метод селекции продуцентов арахидоновой кислоты // Микробиология. - 1996. - Т. 65. - № 1. - С. 31 – 36.

#### Резюме

Исследовано влияние аспирина на жизнеспособность 5 штаммов зеленых микроводорослей. Установлено, что рост и развитие *Chlorella sp.*(Ч<sub>3</sub>) и *S.quadricauda* инактивируются аспирином.

#### Summary

Investigated the effect of aspirin on the viability of five strains of green microalgae. Established that growth and development of *Chlorella sp.*(Ч<sub>3</sub>) and *S.quadricauda* inactivated aspirin.

УДК 582.28;632.4

### Федорова О.А., Ходжибаева С.М., Золотилина Г.Д. РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЕ РИЗОБАКТЕРИИ (PGPR) В БИОЛОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОГО ВИЛТА ХЛОПЧАТНИКА

Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан. E-mail: sanabar@mail.ru

В настоящее время бактерии, обладающие совокупностью полезных для растений свойств, принято обозначать как PGPR (от Plant Growth-Promoting Rhizobacteria - ризобактерии, способствующие росту растений). Исследования этой перспективной для практического использования группы ризобактерий вызывают большой интерес. Наиболее изучена способность PGPR ингибировать развитие почвенных патогенов, связанная с синтезом антифунгальных метаболитов, конкуренцией за питательные субстраты и поверхность корней, а также с индукцией защитных систем растений (1).

Цель настоящей работы состояла в разработке методики селекции PGPR, сочетающих высокую антибиотическую активность ризобактерий к *Verticillium dahliae* и другим патогенам хлопчатника: *F.oxysporum*, *F.vasinfectum*, *F. solani*, *Rhizoctonia solani*, *Xantomonas campestris*, *pv. malvacearum*, приживаемость в корневой системе растения-хозяина, фитогормонпродуцирующую способность, изучении возможности ее использования для получения штаммов-антагонистов возбудителя вертициллезного вилта хлопчатника.

Из ризосферных почв (0-30 см), ризопланы хлопчатника в фазы цветения и 3-4 настоящих листьев, бутонизации и плодоношения растений, произрастающих в Ташкентском и Янгиюльском районах Ташкентской области, выделено 297 бактериальных изолятов. На основании результатов скрининга антифунгальной активности по отношению к грибу *Verticillium dahliae* для дальнейшей работы отобрано 40 штаммов с зоной подавления роста фитопатогена 25-57 мм в диаметре. Изучены морфолого-культуральные и физиолого-биохимические особенности наиболее активных штаммов, анализ которых позволил отнести бактериальные культуры, руководствуясь определителем Берги (2), к родам *Bacillus Cohn*, 1872, *Pseudomonas Migula*, 1894.

Изучено взаимодействие между отобранными ризобактериями и основными возбудителями заболеваний хлопчатника: фузариозного вилта *Fusarium oxysporum*, *F.vasinfectum*, *F. solani*, корневой гнили - *Rhizoctonia solani*, гоммоза - *Xanthomonas*

*campestris*, pv. *malvacearum*. Установлено, что взятые в опыт штаммы ингибирующе действуют в отношении изучаемых фитопатогенов, зона отсутствия роста возбудителей варьирует и составляет в диаметре для *F.oxysporum* 11-30 мм, *F.vasinfectum* 18-40 мм, *F. solani* 12-30 мм, *R. solani* 12-33 мм. В отношении возбудителя гомоза хлопчатника установлено, что 2 штамма бактерий не оказывают влияния на рост патогена, 3 штамма задерживают рост возбудителя, 5 штаммов дают зону отсутствия роста 10-15 мм. Таким образом, из вновь выделенных из ризосферы хлопчатника микроорганизмов антагонистами ко всем изученным патогенам являются 8 штаммов бактерий (1АН, 2<sup>0</sup>, 3, 19<sup>б</sup>, 213, 222, 13АН, 433).

Экспериментально выявлена способность отобранных штаммов ризобактерий колонизировать корни хлопчатника в стерильном песке и рифампицинустойчивыми штаммами в нестерильной сероземной почве, что очень важно при внесении микроорганизмов в почву, т. к. патоген *Verticillium dahliae* долгое время может сохраняться в форме микросклероциев и проникать в растение через корневую систему.

Показано, что изучаемые штаммы в нестерильной почве четко проявляют свою активность против *Verticillium dahliae*, в частности, где семена были инфицированы клетками фитопатогена, количество проростков с признаками вилта достигало 82%. В то же время при предпосевной обработке инфицированных патогенном семях исследуемыми штаммами антагонистов, признаков заболеваемости хлопчатника при обработке штаммами 3, 2<sup>0</sup>, 19<sup>б</sup>, 213, 433 не обнаружено, количество поврежденных проростков было в 20 раз ниже при обработке штаммом 222 и в 25 раз при обработке штаммом 13АН. Проведенный опыт с использованием фонового заражения грибом *Verticillium dahliae* и обработкой антагонистами еще раз подтвердил более выраженное защитное действие интродуцируемых в почву микробов-антагонистов.

Учитывая существующее представление о том, что микроорганизмы-антагонисты зачастую несут также и ростстимулирующую активность, нами было изучено образование фитогормонов- гибберелловой (ГК) и индолил-3-уксусной (ИУК) кислот в динамике роста отобранных ранее активных антагонистов *Verticillium dahliae*. Было установлено, что в культуральной жидкости всех исследованных антагонистов присутствуют фитогормоны. Количество ГК в культуральной жидкости 8 исследованных штаммов бактерий варьирует от 12,0 до 96 мкг/мл, ИУК – от 10,6 до 87,2 мкг/мл.

В ходе ведения лабораторно-вегетационных опытов в нестерильной почве отмечено, что изучаемые штаммы ризобактерий 1АН, 2<sup>0</sup>, 3, 19<sup>б</sup>, 213, 222, 13АН, 433, продуцирующие биологически активные соединения, повышали рост и развитие инокулированных растений, способствовали увеличению длины и веса корней в 1,5-1,8 раза, наземной части хлопчатника - в 2 раза (рис. 1).

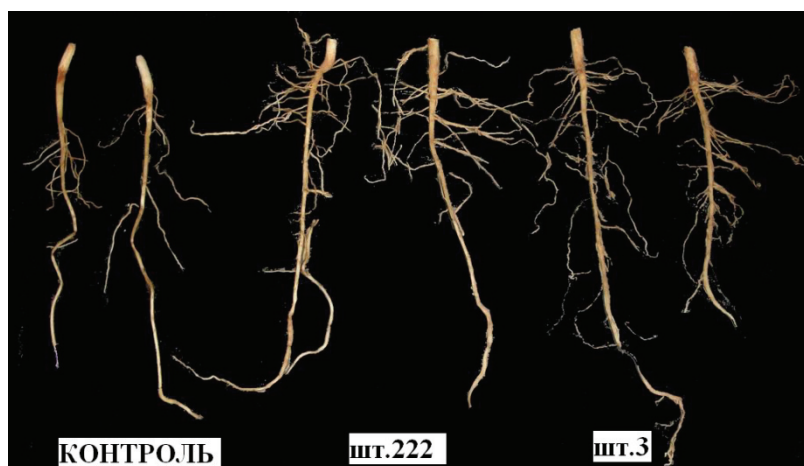


Рисунок 1 - Влияние ризобактерий на корневую систему хлопчатника (нестерильная почва 1 кг)

Таким образом, с использованием селекции была создана коллекция штаммов ризосферных ростимулирующих бактерий (PGPR), сочетающих высокую антифунгальную, колонизирующую, стимулирующую активности, являющихся перспективными агентами для биологического контроля вертициллезного вилта хлопчатника.

#### Литература

1. Л.В. Кравченко, Н.М. Макарова, Т.С. Азарова, Н.А. Проворов, И.А. Тихонович. Выделение и фенотипическая характеристика ростстимулирующих ризобактерий (PGPR), сочетающих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов. Ж. Микробиология. – 2002. Том 71. - №4. С. 521-525.
2. Определитель бактерий Берджи: в 2-х томах / под ред. Джона Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса – М.: Мир, 1997. – 799 с.

#### Summary

Some bacterial strains 1АН, 2<sup>0</sup>, 3, 19<sup>6</sup>, 213, 222, 13АН, 433, isolated from the rhizosphere of cotton plant showed high root colonizing ability, phytohormones producing and antiphytopathogenic activity. The possibility of using there rhizobacteria to control *Verticillium dahliae* is discussed.

УДК 576.8, 546.3, 669.054

Хамидова Х.М., Каримова Н.М., Хамидов Д.М., Чичигина Л.Ю., Мухамедшина Н.М\*,  
Мирсагатова А.А.\*

### БИОСОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ АКТИНОМИЦЕТОВ

*Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан, e-mail: khamidovakh@mail.ru*  
*\*Институт ядерной физики АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан*

Количество тяжелых металлов, постоянно попадающих в окружающую среду в результате производственной деятельности человека, представляет серьезную угрозу экологии и здоровью населения. Поэтому важно разработать новые методы удаления и восстановления их из разбавленных растворов. Применение используемых в настоящее время технологий, таких как ионообмен, химическое осаждение, обратный осмос и другие для этих целей являются малоэффективными. Эти процессы оказались дорогостоящими в тех случаях, когда имеют место большие объемы и низкая концентрация металлов. В настоящее время широко исследуются процессы удаления тяжелых металлов с использованием микробной биомассы. Для извлечения ионов токсичных металлов рекомендуется как живая, так и инактивированная биомасса бактерий, грибов, дрожжей и водорослей. Биомасса микроорганизмов обладает достаточно высокой емкостью и селективностью. Эта способность используется для удаления ионов токсичных металлов из стоков горной, металлургической и химической промышленности.

Кобальт и никель в больших количествах являются веществами, загрязняющими окружающую среду, они часто встречаются в иле, промышленных сточных водах.

В связи с этим, цель наших исследований заключалась в исследовании биосорбции кобальта и никеля актиномицетами *Streptomyces* sp.450 и *Streptomyces* sp.15, отобранными в результате скрининга, изучении условий сорбции этих металлов и методы повышения сорбционной способности.

Штаммы *Streptomyces* sp.450 и *Streptomyces* sp.15 проявили максимальную сорбционную способность, равную 83.9 и 84.7%, соответственно по отношению к ионам кобальта и несколько ниже по отношению к ионам никеля. Исследовано влияние некоторых параметров (рН, температуры и возраста культуры) на процесс биосорбции кобальта и никеля биомассой актиномицетов *Streptomyces* sp. 450 и *Streptomyces* sp.15.

Показано, что сорбционная способность *Streptomyces* sp. 450 и *Streptomyces* sp.15 возрастала с увеличением значений рН до 8,0 и составила 80% для Со и 65% для Ni. Изучение влияния возраста культуры на процесс биосорбции металлов показало, что