***Agrobacterium tumefaciens* - associative microsymbionts of grain crop**Yakubovskaya A.I.¹, Kameneva I.A.¹, Melnichuk T.N.¹, Matveeva T.V.², Gritchin M.V.¹, Abdyrashitov S.F.¹¹FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea", Simferopol; ²St Petersburg University, Saint-Petersburg, Russia

E-mail: yakubovskaya_allya@mail.ru

Key message. The installed absence of Ti-plasmids in the genome structure of strains of diazotrophic bacteria *Agrobacterium tumefaciens* 32 and *A. tumefaciens* P3 was found, which characterizes the strains as non-pathogenic. Bacterization of grain seeds by associative bacterial strains stimulates root development by up to 40%.

Keywords: *Agrobacterium tumefaciens*, *Triticum aestivum* L., *Oryza sativa* L., associativity, rhizosphere

One of the alternative ways to increase the productivity of agricultural plants is to optimize the plant-microbial interaction. From the taxonomic diversity of bacteria that are the basis of microbial preparations, agrobacteria are widely used, which are found in almost all types of soil, rhizoplane, rhizosphere of plants and can have both positive and negative (root cancer pathogens) effects on the plant.

The purpose of the research was to find new associative strains of bacteria with economically valuable properties and study the likely mechanisms of their positive effect on plants.

Selection of strains with a high degree of associativity to a specific plant species was carried out from the apical part of the roots using a systematic methodological approach. Genetic identification was performed using 16S rDNA software, search for virulence genes, using PCR with primers to the *virF*, *virB2*, and *virD2* genes. We determined the properties of stimulation in fittest on seeds of grain crops.

From the apical part of the roots of *Oryza sativa* L. and *Triticum aestivum* L., strains *A. tumefaciens* 32 (RCAM 043226) and *A. tumefaciens* P3 (RCAM 05219) were isolated. PCR with primers to *vir* genes found the absence of target fragments in the studied strains during amplification of conservative sections of virulence genes *virD2* and *virB2*, which indicates their avirulence.

Bacterization of seeds by *A. tumefaciens* 32 and *A. tumefaciens* P3 strains contributed to an increase in the length of triticale roots by 20.0 and 18.8%, rye – by 23.0 and 40.2%, winter barley – by 8.0 and 23.1%, respectively, and winter wheat – by 22.0% in the variant with *A. tumefaciens* 32, in comparison with the control variant. Thus, *Agrobacterium tumefaciens* bacteria are associative symbionts for cereals and a promising basis for the development of microbial preparations.

The work is done in the framework of the state tasks fundamental study № 0834-2019-0005 and supported by a grant RFBR A18-016-00197.

***Agrobacterium tumefaciens* - ассоциативные микросимбионты зерновых культур**Якубовская А.И.¹, Каменева И.А.¹, Мельничук Т.Н.¹, Матвеева Т.В.², Гритчин М.В.¹, Абдурашитов С.Ф.¹¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», Симферополь; ²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Установлено отсутствие Ti-плазмид в структуре геномов штаммов diazотрофных бактерий *Agrobacterium tumefaciens* 32 и *A. tumefaciens* P3, что характеризует штаммы как непатогенные. Бактеризация семян зерновых культур ассоциативными штаммами бактерий стимулирует развитие корней до 40%.

Ключевые слова: *Agrobacterium tumefaciens*, *Triticum aestivum* L., *Oryza sativa* L., ассоциативность, ризосфера

Одним из альтернативных путей повышения продуктивности сельскохозяйственных растений является оптимизация растительно-микробного взаимодействия. Из таксономического многообразия бактерий, выступающих основой микробных препаратов, широкое применение находят агробактерии, которые встречаются практически во всех типах почв, ризоплане, ризосфере растений и могут оказывать как положительное, так и отрицательное (возбудители корневого рака) воздействие на растение.

Цель исследований заключалась в поиске новых ассоциативных штаммов бактерий с хозяйственно-ценными свойствами и изучение вероятных механизмов их положительного действия на растения.

Выделение штаммов с высокой степенью ассоциативности к конкретному виду растений осуществлялось из апикальной части корней с использованием системного методического подхода. Генетическую идентификацию проводили по 16S рДНК, поиск генов вирулентности, используя ПЦР с праймерами к генам *virF*, *virB2*, *virD2*. Стимулирующие свойства определяли в фитотестах на семенах зерновых культур.

Из апикальной части корней *Oryza sativa* L. и *Triticum aestivum* L. выделены штаммы *A. tumefaciens* 32 (RCAM 043226) и *A. tumefaciens* P3 (RCAM 05219). ПЦР с праймерами к *vir* генам установил отсутствие целевых фрагментов у исследуемых штаммов при амплификации консервативных участков генов вирулентности *virD2*, и *virB2*, что свидетельствует об их авирулентности.

Бактеризация семян штаммами *A. tumefaciens* 32 и *A. tumefaciens* P3 способствовала увеличению длины корней тритикале на 20,0 и 18,8%, ржи – на 23,0 и 40,2%, озимого ячменя – на 8,0 и 23,1% соответственно, озимой пшеницы – на 22,0 % в варианте с *A. tumefaciens* 32, в сравнении с контрольным вариантом. Таким образом, бактерии *Agrobacterium tumefaciens* являются ассоциативными симбионтами для зерновых культур и перспективной основой для разработки микробных препаратов.

Работа выполнена в рамках государственного задания фундаментальных исследований № 0834-2019-0005 и при поддержке гранта РФФИ A18-016-00197.