

УДК 633.491: 631.532/.535 (631.8/535: 581.144)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ КОИНОКУЛЯЦИИ
МИКРОКЛОНОВ КАРТОФЕЛЯ *IN VITRO***

**О.В. Ткаченко¹, К.Ю. Каргаполова¹, Г.Л. Бурыгин^{1,2}, Н.В. Евсеева², Е.Е. Костина¹, А.Ю. Денисова¹,
М.А. Григорян¹**

¹ Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

² Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, Саратов, Россия

Современное сельское хозяйство активно вовлекает в производство высокотехнологичные методы агробиотехнологии, в том числе метод ускоренного производства оздоровленного посадочного материала на основе микроклонального размножения *in vitro*, а также стимулирования роста растений с помощью ризосферных бактерий (PGPR). Ранее нами было показано, что бактерии *Azospirillum brasilense* Sp245 из коллекции ризосферных микроорганизмов ИБФРМ РАН (<http://collection.ibppm.ru/>) активизируют развитие корневой системы микроклонов растений *in vitro*, стимулируют адаптацию полученных регенерантов к условиям *ex vitro*, а также способствуют увеличению урожая мини-клубней картофеля (Tkachenko et al. 2015). Также было установлено достоверное положительное влияние выделенного из ризосферы картофеля оригинального штамма *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 (Burygin et al., 2019) на морфометрические параметры микрорастений картофеля в условиях *in vitro* и *ex vitro*. При этом показано, что ростстимулирующий эффект ризосферных бактерий рода *Azospirillum* и *Ochrobactrum* при инокуляции ими микрорастений картофеля в культуре *in vitro* специфичен в отношении сроков инокуляции (Бурыгин с соавт., 2018). Можно предположить, что коинокуляция одновременно двумя штаммами ризосферных бактерий, дополняющими друг друга, может вызвать синергетический эффект на рост растения. С другой стороны, эффективность коинокуляции может осложняться в процессе межклеточных и межорганизменных взаимодействий.

Данный проект направлен на изучение влияния на микрорастения картофеля бактерий штаммов *Azospirillum brasilense* Sp245 и *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 по отдельности и в комплексе в модельных системах *in vitro* с целью усовершенствования перспективных экологически чистых агробиотехнологий.

Контрольные микрорастения картофеля сорта Невский черенковали на питательную среду Мурасиге-Скуга без гормонов и культивировали на стеллажах с люминисцентными лампами при фотопериоде 16 часов и температуре 25°С. В опытных вариантах микрорастения инокулировали суспензией бактерий (10⁶ кл/мл) штамма *Azospirillum brasilense* Sp245 на 0 сутки или *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 на 15 сутки культивирования растений, или двумя штаммами в те же сроки. После 30 суток культивирования *in vitro* микрорастения высаживали в сосуды с почвой для адаптации к условиям *ex vitro*. Оценивали морфометрические параметры растений на 30 сутки культивирования *in vitro* и на 20 сутки выращивания в почве (*ex vitro*).

В результате проведенных исследований установлено, что инокулирование микрорастений штаммами ризосферных бактерий по отдельности и совместно оказывало ростостимулирующее влияние в условиях *in vitro* по параметрам: длина стебля, количество узлов на побеге, количество корней и масса побега. В варианте коинокуляции растений одновременно двумя штаммами достоверно увеличивались длина стебля и количество корней на побеге по сравнению не только с контролем, но и с инокуляцией каждым штаммом в отдельности.

В процессе адаптации микрорастений к условиям выращивания в почве было обнаружено достоверное превосходство совместного действия штаммов бактерий. В этом варианте растения на 20 сутки имели меньшую длину побега, но с большим количеством листьев, а также корневую систему большей массы. Растений, инокулированных каждым штаммом по отдельности, превосходили контрольные по длине побега и количеству листьев на нем, но масса корней и побегов при этом была ниже, чем в контроле и варианте с коинокуляцией.

Таким образом, установлен положительный эффект совместного использования бактериальных штаммов *Azospirillum brasilense* Sp245 и *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 для инокуляции микрорастений картофеля сорта Невский в культуре *in vitro*, что может быть использовано при микроклональном размножении картофеля в системе семеноводства на оздоровленной основе.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ 19-016-00116.

ЛИТЕРАТУРА

Бурыгин Г.Л., Каргаполова К.Ю., Евсеева Н.В., Ткаченко О.В. Особенности инокуляции растений ризосферными бактериями как фактор повышения эффективности микроклонального размножения картофеля // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова – 2018. – Т. 14, № 2. – С. 12–16.

Burygin G.L., Kargapolova K.Y., Kryuchkova Y.V., Avdeeva E.S., Gogoleva N.E., Ponomaryova T.S., Tkachenko O.V. *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 promotes growth of potato microplants and is resistant to abiotic stress // World J. Microbiol. Biotechnol. – 2019. – V. 35(4). – P. 55.

Tkachenko O.V., Evseeva N.V., Boikova N.V., Matora L. Yu., Burygin G.L., Lobachev Y.V., Shchyogolev S. Yu. Improved potato microclonal reproduction with the plant-growth promoting rhizobacteria *Azospirillum* // Agron. Sustain. Develop. – 2015. – V. 35. – P. 1167–1174.