

УДК: 633.491+579.64:631.532/535

РАСТИТЕЛЬНО-БАКТЕРИАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO* И *EX VITRO*: ЭФФЕКТ КОИНОКУЛЯЦИИ**Н.В. Евсеева¹, К.Ю. Каргаполова², О.В. Ткаченко², Г.Л. Бурьгин²**¹Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, Саратов, Россия²Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Ассоциативные ризосферные стимулирующие рост растений бактерии (PGPR) с успехом применяются в практике сельского хозяйства. В предварительных исследованиях были изучены штаммы ризобактерий различных таксономических групп, положительно влияющих на рост микрорастений картофеля. Были выделены бактериальные штаммы, способные активизировать развитие корневой системы микроклонов картофеля *in vitro*, стимулировать адаптацию полученных регенерантов к условиям *ex vitro*, а также повышать урожай мини-клубней. В частности, было показано, что ассоциативные ризобактерии *Azospirillum brasilense* Sp245 и *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2. в отдельности обладают способностью стимулировать рост микрорастений картофеля в условиях *in vitro* и *ex vitro* (Tkachenko et al., 2015; Burygin et al., 2019).

Цель исследования – выявление и оценка эффекта коинокуляции бактериями *Azospirillum brasilense* Sp245 и *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2. микрорастений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) сортов Невский и Кондор.

Для работы были использованы бактерии из коллекции ризосферных микроорганизмов ИБФРМ РАН и микрорастения картофеля из коллекции микроклонов картофеля *in vitro* ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Микрорастения картофеля, культивировали *in vitro* на безгормональной жидкой питательной среде Мурасиге-Скуга и инокулировали суспензиями бактерий в различных сочетаниях: 1) *A. brasilense* Sp245 на этапе микрочеренкования (0 сутки культивирования); 2) *O. cytisi* IPA7.2 на 14 сутки; 3) двумя штамма одновременно на 14 сутки; 4) поочередно *A. brasilense* Sp245 на 0 сутки и затем *O. cytisi* IPA7.2 на 14 сутки культивирования. Для инокуляции микрочеренков картофеля использовали суспензии бактерий в концентрации 10^6 кл/мл питательной среды. В контрольном варианте растения выращивали стерильно. 30-ти суточные растения высаживали для адаптации *ex vitro* в сосуды с почвой и выращивали в течение 20 суток в оранжерее. После этого, растения переносили в открытый грунт и выращивали до получения клубней. На всех этапах оценивали физиолого-морфометрические параметры растений (длина побегов и корней, количество и площадь листьев), а также продуктивность растений на заключительном этапе. При культивировании микрорастений картофеля отмечались сортовые особенности: растения сорта Невский достоверно превосходили сорт Кондор по высоте побегов, количеству листьев, длине и количеству корней. Рост-стимулирующий эффект от инокуляции бактериями в условиях *in vitro* и *ex vitro* также сильнее проявлялся именно на сорте Невский. Бактерии *A. brasilense* Sp245 оказывали более существенное положительное влияние на растения в условиях культуры *in vitro*, тогда как рост-стимулирующий эффект от инокуляции штаммом *O. cytisi* IPA7.2 сильнее проявился после высадки растений в сосуды с почвой в оранжерею и затем в открытый грунт. Отмечен положительный эффект коинокуляции после высадки растений в почву в условия оранжереи и поля. При этом по способу инокуляции (между вариантами 3 и 4) предпочтение следует отдать одновременной коинокуляции на 14 сутки, в том числе из-за технологического удобства методики.

По результатам анализа данных экспериментов установлено влияние бактериальных штаммов как по отдельности, так и во взаимодействии, которое по-разному проявлялось на различных этапах культивирования растений. Кроме того, отмечена существенная зависимость рост-стимулирующего эффекта бактерий от генотипа картофеля. Максимальный положительный эффект при взаимодействии двух штаммов отмечен на этапе выращивания инокулированных растений в открытом грунте. Полученные результаты показывают, что использование бактериальной коинокуляции микрорастений при микроклональном размножении может быть признано эффективным приемом в технологии получения оздоровленного посадочного материала картофеля.

Литература

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 Bio-technol. – 2019. – V. 35. – P. 55. <https://doi.org/10.1007/s11274-019-2633-x>

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. doi 10.1007/s13593-015-0304-3

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