

Экологические аспекты совместного использования ассоциаций ризосферных бактерий с микроэлементами

*Установлено положительное влияние бактериальных штаммов *Azotobacter chroococcum* и *Pseudomonas fluorescens* в комбинации с микроэлементами на развитие саженцев винограда, способность микроорганизмов к азотфиксации, деструкции сложных органических фосфатов почвы до более простых, пригодных для усвоения корнями растений. Показана возможность создания экологически безопасных технологий выращивания саженцев с использованием разнообразных микробных организмов, обладающих комплексным действием с высокой биологической активностью.*

*It was found a positive effect of the bacterial strains *Azotobacter chroococcum* and *Pseudomonas fluorescens* in combination with trace elements for the growth and development of grape seedlings, the ability of microorganisms to nitrogen fixation, decomposition of complex organic phosphate in soil to a more simple, suitable for assimilation by plant roots. The possibility of creating environment-friendly technologies for growing seedlings using a variety of microbial organisms with complex action with high biological activity was shown.*

Введение. Существующая система земледелия не обеспечивает сохранения почвенного плодородия: в почвах агроценозов микробная биомасса ниже в 4 раза, дыхание в 2 раза, содержание гумуса - в 2 раза по сравнению с невовлеченными в с/х оборот участками. При возделывании многолетних культур в агроценозе формируются бедные по видовому разнообразию комплексы микроорганизмов менее устойчивые к неблагоприятным факторам среды [1,6]. Для интродукции в биоценоз полезных микроорганизмов перспективен метод предпосадочной бактериализации семян, клубней, черенков, саженцев. Действие микроорганизмов оценивается с точки зрения индукции ими почвенной супрессивности, которая может обеспечиваться как непосредственным внесением в почву живых клеток бактерий с обработанным посадочным материалом, так и за счет оптимизации условий развития аборигенной почвенной микрофлоры. Ассоциация внесенной бактериальной флоры с растениями представляет биологическую систему со сложным механизмом взаимодействия друг с другом и с окружающей средой. Растение получает возможность использовать дополнительные питательные ресурсы, которые могут стать доступны ему благодаря активизации полезной интродуцированной микрофлоры, что позволяет восстановить почвенное плодородие. Цель исследований - использование микробных агентов в композициях с микроэлементами для повышения плодородия почвы и обеспечения питания растений.

Материалы и методы. Черенки винограда сортов Кодринский и Презентабил высаживали весной в сосуды с почвой для получения корнесобственных саженцев. В лабораторных условиях культивировали бактериальные штаммы *Azotobacter chroococcum* и *Pseudomonas fluorescens* на жидких питательных средах, селективных для каждого вида бактерий. Комбинацию 2-х суточных суспензий этих штаммов в равных количествах использовали для внесения в почву при посадке черенков. Аналогичные суспензии центрифугировали при 8 тыс. об/мин в течение 20 минут для отделения продуктов жизнедеятельности (метаболитов) бактериальных штаммов. Комбинации метаболитов использовали отдельно и совместно с препаратом Микроком (комплекс микроэлементов + аминокислоты) для опрыскивания листьев саженцев винограда.

Результаты и обсуждение. Продукты метаболизма бактериальных штаммов как при внесении в почву, так и при некорневых обработках оказывают стимулирующий эффект на развитие саженцев: увеличение массы прироста побегов на 16,5 – 39,5%, массы корней на

26,5%. В вариантах комбинаций с микроэлементами эти показатели увеличиваются до 17,7 - 73,2% по величине прироста, до 36% - по массе корней. За счет ассоциативной азотфиксации бактериями увеличивается величина общего N в корнях и побегах, а также содержание аммиачной формы N в ризосфере растений. Доля подвижного P в почве увеличивается в 2 раза (8,76 – 4,48мг/100г почвы), обменного K на 20% (18,0 – 15,0мг/100г почвы). Среди метаболитов почвообитающих микроорганизмов идентифицированы многие биологически – активные вещества: моносахара, полисахариды, феназиновые антибиотики, гиббереллины, ИУК, цитокинины, аминокислоты [1-4]. Бактерии рода *Pseudomonas* способны к образованию межмолекулярных комплексов с компонентами экзометаболитов растений – органическими кислотами, аминокислотами и углеводами [5,6]. Благодаря своей высокой биохимической активности представители микрофлоры оказывают существенное положительное влияние на рост растений. Представители *Pseudomonas* обладают фосфат-редуцирующей способностью, а также буферностью, устраняя кислотность корневых выделений, что повышает интенсивность деятельности азотобактера, способного к фиксации атмосферного азота только в нейтральной среде. Бактерии *Azotobacter chroococcum* в ризосфере способствуют фиксации атмосферного азота в аммонийной форме, который в отличие от минерального усваивается растениями на 100 %, что позволяет получать более качественную растительную продукцию; они также продуцируют в ризосфере растений ИУК, цитокинины, витамины группы B. Комбинация продуктов метаболизма бактерий с микроэлементами препарата Микроком активизирует процесс фотосинтеза; растения создают органическое вещество в процессе фотосинтеза, которое поступает в ризосферу к микроорганизмам в виде корневых экссудатов и повышает их активность. Последние за счет азотфиксации обеспечивают растения азотом в аммиачной форме при снижении нитратного азота; превращают связанные формы фосфора, недоступные растениям, в подвижные, способствуют накоплению такового в почве вокруг корней. Полученные нами данные выявили положительное влияние бактериальных штаммов в комбинации с микроэлементами на развитие саженцев винограда вследствие способности микроорганизмов к азотфиксации, деструкции сложных органических фосфатов почвы до более простых, пригодных для усвоения корнями растений. Создание экологически безопасных технологий выращивания с/х культур возможно с использованием разнообразных микробных организмов для создания мультиэнзимных препаратов с микроэлементами, обладающих комплексным действием с высокой биологической активностью.

Литература.

1. Асабина Е.А., 2009. Оптимизация биосинтеза стимуляторов роста бактериями рода *Pseudomonas*. // «Биотехнология», № 3, -с.67-71.
2. Болдырев М.И. 2008. Защита растений в условиях стресса // Ж. «Защита и карантин растений», № 5, -с.18-20.
3. Defago G., 2011. Biological control by fluorescent pseudomonas. // «Rev. microbiol», № 3, p.307-19.
4. Драговоз И.В. 2009. Взаимодействие почвообитающих бактерий *Azotobacter sp.* с растением-хозяином. // Доклад на Межд. Конф. «Защита растений - достижения и перспективы». Кишинев.
5. Злотников А.К. 2012. Разработка и характеристика полифункционального препарата для защиты растений от болезней и стрессов. / Автореферат диссертации доктора биологических наук. Воронеж.
6. Кравченко Л.В. 2000. Роль корневых экзометаболитов в интеграции микроорганизмов с растениями. // Автореферат диссертации. . . доктора биологических наук. Москва.