

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

Кузнецова А.П., канд.биол. наук, Дрыгина А.И.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)

Гриднев С.И.

Агроном питомника ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева»
(Краснодарский край)

Реферат. В статье представлены результаты оценки эффективности микробиологических препаратов на основе штаммов ассоциативных микроорганизмов в первом и втором полях питомника при выращивании посадочного материала вишни на подвоях антипки (*Prunus mahaleb*, семена магалевки). Проводимые исследования необходимы для разработки биологизированных систем производства качественного посадочного материала плодовых культур.

Ключевые слова: косточковые культуры, питомник, размножение, микробиологические препараты

Summary. The article presents the results of studying of microbiological preparation's efficiency on the basis of strains of associative microorganisms in the 1-st and 2-nd fields of the plant nursery in the process of growing of cherry's plant material on the *Prunus mahaleb* rootstock. The carried out research are necessary for the development of biological system of qualitative planting material of fruit crops.

Key words: stone fruit, crops, nursery, reproduction, microbiological preparations

Введение. Перед питомниководами Краснодарского края стоит задача увеличить объем производства качественного посадочного материала для закладки интенсивных садов, нехватка которого ощутима на юге России. Известно, что от параметров выпускаемых саженцев зависят состояние, долговечность, вступление в плодоношение и урожайность плодовых насаждений [1-4].

Для современной системы питомниководства важное значение имеют микробиологические факторы, использование которых помимо повышения продуктивности и качества посадочного материала еще и положительно влияют на плодородие и восстановление почвы, а также на степень реализации генетического потенциала самих растений [5, 6]. Экологичность микробиологических препаратов способствует их активному внедрению в технологию использования в сельскохозяйственной практике [7]. Защитное действие биопрепаратов на основе штаммов грибов и бактерий обусловлено способностью продуцировать антибиотические соединения, различные сидерофоры и хелаторы, ферменты, регуляторы роста и различные сигнальные молекулы (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, салицилаты и жасмонаты) [8].

Многие исследователи подтверждают, в основном на однолетних культурах, высокую эффективность применения в практике сельского хозяйства микробиологических препаратов, созданных на основе азотфиксирующих микроорганизмов и ризобактерий, стимулирующих рост растений ((plant growth-promoting rhizobacteria — PGPR-бактерий)) [9, 10, 11].

Объекты и методы исследований. Внесение жидких культур штаммов ассоциативных микроорганизмов производилось весной в почву в корневую зону растений.

Варианты опыта:

1. Контроль без обработки
2. *Trichoderma viride* в виде 2,5 % рабочего раствора
3. *Gliocladium roseum* в виде 2,5 % рабочего раствора
4. *Azomonas agilis* в виде 2,5 % рабочего раствора
5. *Azospirillum brasiliense* в виде 2,5 % рабочего раствора
6. *Azotobacter chroococcum* в виде 2,5 % рабочего раствора
7. Композитивный препарата (*Azotobacter chroococcum* + *Azomonas agilis* + *Azospirillum brasiliense* + *Gliocladium roseum* + *Trichoderma viride*) в виде 2,5 % рабочего раствора
8. *Glomus spp.*, гриб арбускулярной микоризы вносился в виде раствора (200 г на 20 л воды).
9. БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2) в виде 2,5 % рабочего раствора (в опыте с 2016 года).

Штаммы для испытаний были предоставлены ООО «Биотехагро» (г. Тимашевск).

Опыты проводились в питомниках плодовых культур ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский р-н) и ЗАО «ОПХ Центральное» СКФНЦСВВ (г. Краснодар) на подвоях – сеянцы антипки (*Prunus mahaleb*, сеянцы магалевки) и саженцах вишни сорта Эрди Ботермо, привитой на эти подвои.

Обработку полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением дисперсионного анализа в программе Microsoft Office Excel 2003.

Обсуждение результатов. В СКФНЦСВВ с 2013 года проводятся исследования по изучению влияния биоагентов на основе штаммов почвенных микромицетов (*Trichoderma viride*, *Gliocladium roseum*) и ассоциативных микроорганизмов (*Azomonas agilis*, *Azospirillum brasiliense*, *Azotobacter chroococcum*), композитивного препарата (*Azotobacter chroococcum* + *Azomonas agilis* + *Azospirillum brasiliense* + *Gliocladium roseum* + *Trichoderma viride*) и гриба арбускулярной микоризы (*Glomus spp.*) препарата БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2) на выход качественного материала семенных подвоев *Prunus mahaleb* и саженцев на них в целях совершенствования приемов использования росткорректирующих препаратов в питомниководстве.

В результате многолетних исследований отмечено положительное влияние всех микробиологических препаратов на выход посадочного материала. В 2013 г. в ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» все биопрепараты повлияли на приживаемость и адаптацию растений, процент выхода сеянцев на участках, где проводились обработки, был достоверно выше на 11-20 % относительно контроля. В 2014 году из-за подмерзания сеянцев антипки отмечена низкая приживаемость подвоев, и в этих условиях наиболее эффективными оказались обработки: *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis* (увеличение на 20 %), *Azospirillum brasiliense* (на 24 %). В 2015 году приживаемость подвоя была высокая – 87 % (контроль), но положительное влияние препаратов также просматривалось (на 4-11 %), лучший результат отмечен при обработке *Trichoderma viride*. В 2016 году приживаемость увеличилась на 4,3-6,8 % при использовании только *Trichoderma viride* и *Gliocladium roseum*, *Glomus spp.* Также положительно проявил себя испытываемый с 2016 года препарат БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2), который увеличил этот показатель на 6,1 %.

Необходимо отметить, что при изучении действия микропрепаратов в первом и втором полях питомника (полив почвы в зоне корней) отмечено сильное влияние условий года на их эффективность. Так, результаты однофакторного анализа в многолетнем испытании показали, что доля общей дисперсии по признаку «диаметр» составляет 30,0 %, по

признаку «высота» – 15,5 %. В двухфакторном анализе совместный эффект условий года и изучаемых препаратов на диаметр подвоя достиг 8,1 %, здесь все изучаемые факторы действовали в следующем по силе порядке: влияние года (17,2 %), совместный эффект условий года и препаратов (8,1 %) и влияние собственно препаратов (4,3 %). Такие же закономерности наблюдались при изучении роста саженцев вишни во втором поле питомника.

В среднем за исследуемые годы наиболее стабильное положительное влияние на приживаемость подвоя показали препараты *Trichoderma viride* (на 10,7 % больше контрольных) и препарат *Azomonas agilis* (на 7,6 %).

По данным многолетних исследований, во всех вариантах опыта при обработках микробиологическими препаратами выявлено повышение выхода подвоев 1 сорта относительно контроля на 19,05-31,13 %. Наибольшее увеличение наблюдалось при обработках подвоя *Trichoderma viride* (на 26,93 %) и комбинированным препаратом (31,13 %), но необходимо отметить, что по последнему препарату в 2015 году положительное влияние на приживаемость антипки практически не просматривалось.

Наибольший процент прижившихся окулировок, в среднем, отмечен в вариантах с обработками: *Azomonas agilis*, *Azospirillum brasiliense*, комбинированным препаратом, *Trichoderma viride*, *Gliocladium roseum*. Но наиболее стабильный положительный эффект в опытах за изучаемый период (2014-2017 гг.) получен при обработках *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, *Azospirillum brasiliense*. При использовании комбинированного препарата, *Azotobacter chroococcum*, *Glomus spp.*, по данным за период 2013-2017 гг., наблюдалась вариабельность отзывчивости на препараты по этому показателю (рис.).

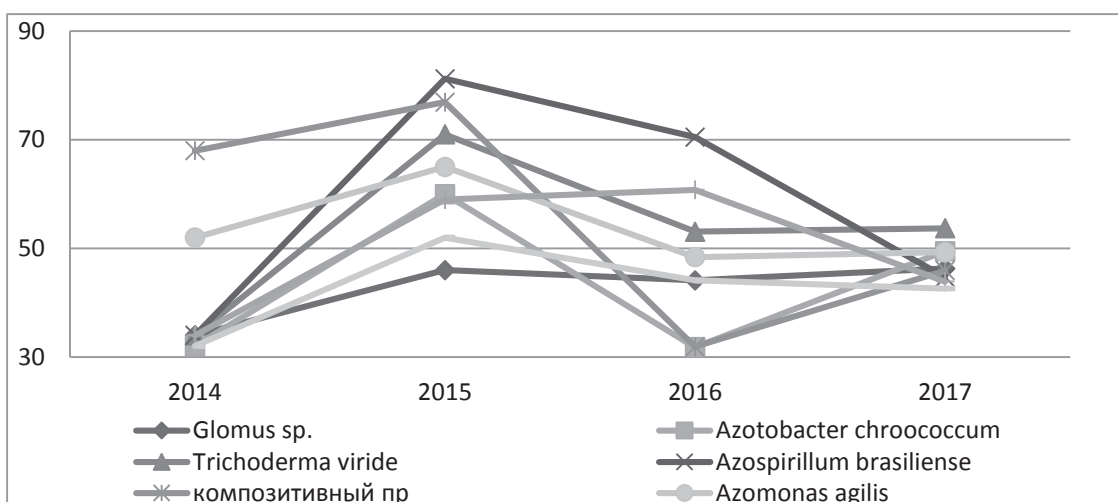


Рис. 1. Варьирование процента прижившихся окулировок по годам (2014-2017 гг.)

Влияние обработок на диаметр саженцев вишни, 2017 г. (подвой – сеянцы антипки)

Вариант	Признак	Среднее по варианту	Среднее по контролю	Критерий Стьюдента
Комбинированный препарат	Высота	205,93	188,80	3,68**
<i>Azotobacter Chroococcum</i>	Разветвление	4,00	1,00	2,21*
<i>Azomonas agilis</i>	Высота	209,64	188,80	3,31**
<i>Trichoderma viride</i>	Высота	206,11	188,80	3,90**
<i>Azospirillum brasiliense</i>	Высота	201,08	188,80	2,07*
БФТИМ КС-2 Ж	Диаметр	3,39	3,07	4,80**
	Высота	211,03	188,80	6,78**

Примечание –* достоверно при P = 0,95; ** достоверно при P = 0,99

Исследования 2017 года подтвердили стабильное положительное действие выделенных ранее в многолетнем опыте микробиологических препаратов *Azomonas agilis* и *Trichoderma viride* на рост и развитие саженцев. Также в отчетный период высокую эффективность показал на саженцах вишни Эрди Ботермо препарат БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2) (табл.).

Выводы. Получены новые знания об изменениях ростовых и продукционных процессов у косточковых культур в питомнике в зависимости от испытываемых препаратов. Установлено положительное действие всех испытываемых микробиологических препаратов на выход посадочного материала, но отмечено значительное влияние условий года на их эффективность.

По всем изучаемым показателям (приживаемость, величина диаметра, высота подвоя и саженцев, процент выхода высококачественного посадочного материала) выделены микробиологические препараты, при способе их внесения весной в почву в зону корней – *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis* и БФТИМ КС-2 Ж с наиболее стабильным эффективным действием на продуктивность и повышение качества растений в питомнике.

Литература

1. Бунцевич, Л. Л. Совершенствование системы производства высококачественного безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур/ в кн.: Разработки, формирующие современный облик садоводства / Л.Л. Бунцевич, М.А. Костюк, Е.Н. Палецкая – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2011. С. 254-275
2. Кузнецова, А.П. Использование микробиологических препаратов в питомниководстве для получения высококачественного посадочного материала / А.П. Кузнецова, М.В. Маслова, А.С. Романенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 153-157.
3. Ефимова, И.Л. Влияние микоризации корней саженцев на продуктивность яблони в начальный период плодоношения // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. XXXXVIII. – № 2. – С. 94-97.
4. Юрченко, Е.Г. Биотехнологическая оптимизация производства привитых саженцев винограда / Е.Г. Юрченко, З.С. Политова // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 4. – С. 21-32.
5. Якуба, Г.В. Перспективные микробиологические препараты для защиты яблони от парши / Г.В. Якуба, Л.В. Маслиенко, Д.Н. Гусин // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2013. – № 22 (4). – С. 81-88. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/13/04/09.pdf>
6. Мищенко, И.Г. Разработка элементов экологизированной защиты вишни от основных вредных объектов в центральной зоне Краснодарского края / И.Г. Мищенко, С.В. Прах // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2012. – № 14. – С. 74-80. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/10/03/02.pdf>
7. Юрченко, Е.Г. Биологическая эффективность новых микробиофунгицидов в биологизированных системах контроля оидиума на винограде / Е.Г. Юрченко, Л.В. Маслиенко // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2011. – №9. – С. 118-124. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/11/03/14.pdf>
8. Цавкелова, Е.А. Гормоны и гормоноподобные соединения микроорганизмов / Е.А. Цавкелова, С.Ю. Климова, Т.А. Чердынцев, А.И. Нетрусов. // Прикл. биохимия и микробиология. – 2006. – Вып. 42, № 3. – С. 261-268.
9. Кравченко, Л.В. Выделение и фенотипическая характеристика ростстимулирующих ризобактерий (PGPR), сочетающих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов / Л.В. Кравченко, Н.М. Макарова, Т.С. Азарова [и др.] // Микробиология. – 2002. – Вып. 71, № 4. – С. 521-525.
10. Моргун, В.В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение / В.В. Моргун, С.А. Коць, Е.В. Кириченко // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т 41, №3. – С 187-207.
11. Шерстобоева, Е.В. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения / Е.В. Шерстобоева, И.А. Дудинова, С.Н. Крамаренко [и др.] // Микробиол. журн. – 1997. – Т. 59, № 4. – С. 109-119.