

Kononov S.N., Petrova V.I. Precision method of applying biofertilizers in an intensive apple orchard // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 32-36.

The effectiveness of methods of precision application of biofertilizers to soil in the fruit-bearing intensive apple tree on well-cultivated sod-podzolic soils was studied.

Key words: *intensive apple orchard; precision method of biofertilizer application.*

УДК634.2:631.53:631.847

ИЗУЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПИТОМНИКОВОДСТВЕ

**Анна Павловна Кузнецова¹, Сергей Николаевич Щеглов², Анна Игоревна
Дрыгина¹, Марина Юрьевна Гутниченко²**

¹ ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», г. Краснодар, Россия, e-mail: anpalkuz@mail.ru

² Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия
gold_finch@mail.ru

Представлены результаты изучения микробиологических препаратов в питомниководстве. Разработана технология с использованием *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, повышающая количество качественного материала косточковых в 1 и 2 полях питомника. Выделен препарат Псевдобактерин-2, который значительно увеличивает всхожесть семян при использовании его перед стратификацией.

Ключевые слова: *микробиологические препараты; семенные подвои косточковых культур; саженцы вишни; питомник.*

Введение

Как показывает многолетний опыт, от качества выпускаемых саженцев зависят состояние, долговечность, вступление в плодоношение и урожайность садов. В настоящее время необходимы приемы выращивания посадочного материала, которые сочетали бы в себе высокую эффективность и ресурсосбережение, что возможно при использовании микробиологических препаратов, биоагентов на основе штаммов бактерий и грибов (за счет оперативного восстановления почвенного плодородия и т.д.) [1 – 3]. Литературный обзор информации по этому вопросу свидетельствует – использование микробиологических препаратов дает возможность существенно повысить степень реализации генетического потенциала самих культурных растений, а также микроорганизмы синтезируют целый ряд соединений, которые стимулируют рост растений, влияют на ризогенез и угнетают развитие фитопатогенов [4 – 6].

Объекты и методы исследования

Изучение влияния микробиологических препаратов проводили в опытных хозяйствах Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (СКЗНИИСИВ), в том числе в ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский район).

Штаммы для испытаний были предоставлены ООО «Биотехагро», г. Тимашевск. Микроорганизмы на основе штаммов почвенных микромицетов (*Trichoderma viride*, *Gliocladium roseum*) и ассоциативных микроорганизмов (*Azomonas agilis*, *Azospirillum brasiliense*, *Azotobacter chroococcum*), композитивного препарата на основе вышеперечисленных биоагентов и гриба арбускулярной микоризы (*Glomus spp.*) в опыте по изучению влияния на сеянцы антипки вносили с помощью полива водным

раствором микробных биопрепаратов (2,5%) весной. Повторность в каждом опыте – 50 –75 растений.

При изучении влияния микробиологических препаратов БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2), Биофунгицид (*Bacillus subtilis* В-10), Псевдобактерин-2 (*Pseudomonas aureofaciens*), *Glomus* spp., Фитоспорин (эталон) на всхожесть семенного подвоя косточковых культур обработку проводили 2,5% раствором перед стратификацией (экспозиция – для абрикоса 20 минут, для мелкокосточковых 10 минут).

В работе использовались стандартные статистические методы [7].

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлены закономерности изменения ростовых и продукционных процессов у косточковых культур в питомнике в зависимости от генотипов растений, испытываемых препаратов и условий года.

При использовании микропрепаратов в первом и втором полях питомника (полив на корни) отмечено сильное влияние на эффективность их действия условий года. Однофакторный и двухфакторный дисперсионные анализы полученных данных на сеянцах антипки доказали это. Так, результаты однофакторного анализа показали, что доля общей дисперсии по признаку «диаметр» составила 30,0%, по признаку «высота» 15,5%. Совместный эффект условий года и изучаемых препаратов на диаметр подвоя составил 8,1% (в двухфакторном анализе), 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 во втором поле питомника на саженцах вишни. За годы исследований выделялись по эффективности разные препараты. В 2014 году отмечено положительное влияние на приживаемость глазков в опытах, где использовались композитивный препарат и препарат *Azomonas agilis* (увеличение в 2,1 раз, в 1,6 раз, соответственно). В 2015 году установлено положительное влияние препаратов: *Azospirillum brasiliense* (увеличение приживаемости окулировок на 29,2% относительно контроля), композитивного препарата (на 24,9%), *Trichoderma viride* (на 19%), *Azomonas agilis* (на 13%). В 2016 году отмечено увеличение выхода окулировок при обработках *Trichoderma viride* (на 9%), *Gliocladium roseum* (на 16,7%), *Azospirillum brasiliense* (на 26,4%) (рис. 1).

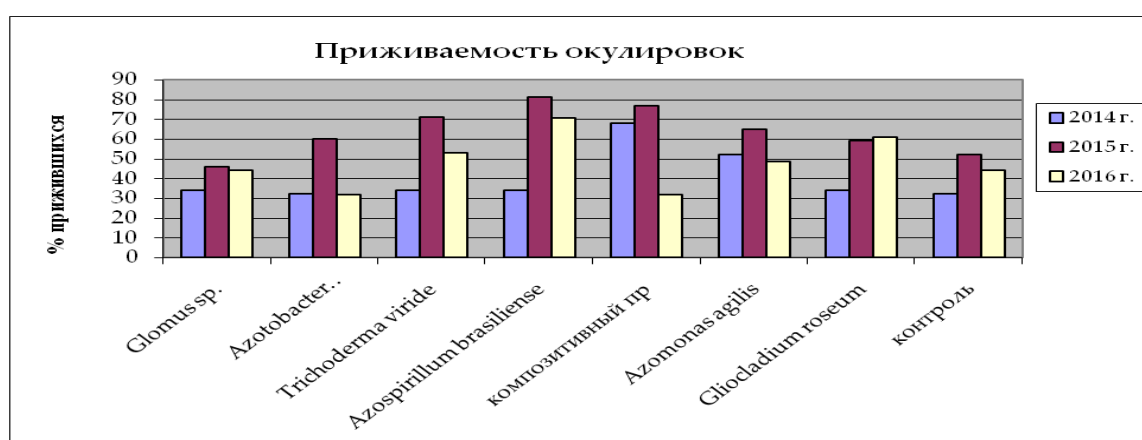


Рис. 1 Влияние препаратов на выход саженцев вишни Эрди Ботермо, ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева»

В результате многолетних исследований в среднем отмечено положительное влияние всех 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 проводили 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: *Azomonas agilis* (на 20%), *Trichoderma viride* (на 20%), *Azospirillum brasiliense* (на 24%). В 2015 году приживаемость сеянцев антипки высокая – 87 % (контроль), но положительное влияние препаратов также просматривалось (на 4 – 11%), лучший результат при обработке *Trichoderma viride*. В 2016 году при обработках сеянцев антипки препаратами *Trichoderma viride* и *Gliocladium roseum*, *Glomus spp.* приживаемость увеличилась на 4,3 – 6,8%. Также отмечен впервые испытываемый препарат БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2), который увеличил этот показатель на 6,1% (рис. 2).

В среднем за четыре года исследований наиболее стабильное положительное влияние на приживаемость подвоя показал препарат *Trichoderma viride* (на 10,7% больше контрольных).

При обработках препаратами *Azomonas agilis* и *Azospirillum brasiliense* в среднем по годам отмечено увеличение посадочного материала на 7,6 – 8,5 % относительно контрольных, но просматривается влияние условий среды, особенно в варианте опыта при обработке *Azospirillum brasiliense*, где в 2016 году не отмечено увеличения этого показателя относительно контроля.

1. По данным многолетних исследований во всех вариантах опыта при обработках микробиологическими препаратами выявлено повышение выхода 1 сорта подвоя относительно контроля на 19,05 – 31,13%. Наибольшее увеличение наблюдали 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.

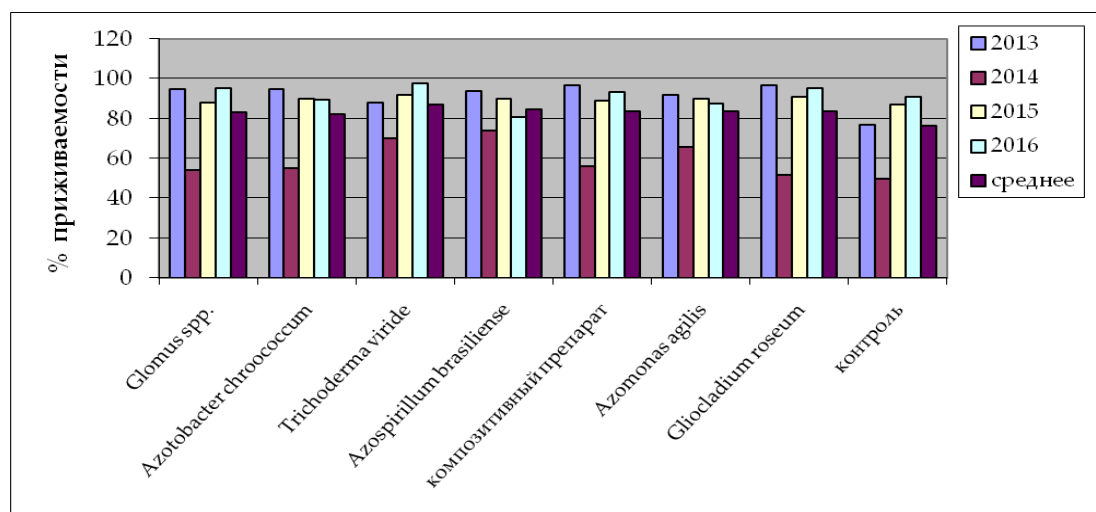


Рис. 2 Изучение влияния обработок препаратами на приживаемость подвоев (сеянцев антипки), 2013-2016 гг., ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева»

2. 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 получен при обработках *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, *Azospirillum brasilense*. При обработках композитивным препаратом, *Azotobacter chroococcum*, *Glomus spp.* проявлялась вариабельность отзывчивости на препараты по этому показателю.

3. Использование микробиологических препаратов перед стратификацией для повышения всхожести семян косточковых культур дало более стабильный положительный эффект, чем при внесении препаратов на корни. Всхожесть семян абрикоса увеличилась в 2016 году при всех обработках практически одинаково – в 2,3 раза относительно контроля (без обработок). Выявлено влияние препаратов и на рост растений, отмечено увеличение высоты обработанных сеянцев относительно необработанных в начале вегетации на 2,5 – 3 см. В 2017 году также отмечено увеличение этого показателя, но в условиях прохладной весны значительно выделился препарат Псевдобактерин-2. На сеянцах абрикоса сорта Краснощекий при обработках этим препаратом всхожесть семян была на 20% больше относительно обработок контрольным препаратом Фитоспорин (эталон). Псевдобактерин-2 также выделился в опытах на семенных подвоях для черешни, вишни и сакур (селекции СКЗНИИСИВ). В 2016 году при обработке этим препаратом отмечено увеличение процента всхожести на 13 – 29% относительно других вариантов опыта, в 2017 году отмечено увеличение всхожести семян на 12,1% в среднем по всем подвоям относительно контроля (без обработок). Наибольший положительный эффект отмечен на подвое 10-14 в ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский р-н) и в ОПХ «Центральное» (пригород Краснодара), всхожесть увеличилась в 1,6 раз.

Выводы

1. Выделены препараты с наиболее стабильным эффективным действием на продуктивность и повышение качества посадочного материала в первом и втором полях питомника: препараты *Trichoderma viride* и *Azomonas agilis* увеличили выход сеянцев на 10,7% и 7,6%, а также приживаемость на них окулировок – на 10,0% и 12,8% относительно контроля.

2. Установлена значительная вариабельность отзывчивости сеянцев антипки на обработки следующими препаратами: *Gliocladium roseum*, *Azospirillum brasiliense*, *Azotobacter chroococcum* и *Clomus spp.*, которая в большей степени обусловлена условиями года.

3. Максимальный положительный эффект при изучении влияния обработок на повышение всхожести семян косточковых культур получен при использовании перед стратификацией препарата Псевдобактерин-2.

Список литературы

1. Ищенко Л.А., Маслова М.В., Богданов О.Е., Юшков А.Н., Кузнецова А.П. Особенности развития эндофитной микробиоты у новых подвойных форм косточковых культур // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 6. – С. 57-60.
2. Кузнецова А.П., Тыщенко Е.Л. Тенденции развития отечественного питомниководства на современном этапе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 4 (55). – С. 124-128.
3. Кузнецова А.П., Маслова М.В., Романенко А.С., Касьяненко В.В. Использование микробиологических препаратов в питомниководстве для получения высококачественного посадочного материала // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 153-157.
4. Холмецкая М.О., Лобанок Е.В., Чернин Л.С. Синтез индолилуксусной кислоты

некоторыми фитопатогенными и непатогенными бактериями // Докл. Нац. Акад. Беларуси. – 1996. – Т. XL. – № 2. – С. 80-83.

5. *Compant S.B. Duffy, J. Nowak.* Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects // *Appl. and Environ. Microbiol.* – 2005. – V. LXXI. – № 9. – P. 4951-4959.

6. *Шабаев В.П., Смолин В.Ю., Мудрик В.А.* СО-газообмен растений сои и симбиотическая азотфиксация при двойной инокуляции клубеньковыми бактериями с ризосферными псевдомонадами или эндомикоризными грибами // *Изв. РАН. Сер. биол.* – 1995. – № 6 – 1. С. 693-701.

7. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

Kuznetsova A.P., Scheglov S.N., Drygina A.I., Gutnichenko M.Yu. A study of the use of microbiological preparations in the nursery // *Woks of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 36-40.

The results of studying microbiological preparations in the nursery farming are presented. Technologies using *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, which increase the amount of quality of material of stone in the 1st and 2nd fields of the nursery are developed. The best drug, which significantly increases the germination capacity of seeds, is Pseudobacterin-2.

Key words: *microbiological preparations, seedling stocks of stone fruits, cherry seedlings, nursery.*

УДК 634.75:631.674.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРТИГАЦИИ С КАПЕЛЬНЫМ ПОЛИВОМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Любовь Владимировна Помякшева, Сергей Николаевич Коновалов

ФГБНУ ВСТИСП, Москва, Россия
vstisp.agrochem@yandex.ru

В статье представлены результаты исследований влияния различных режимов фертигации земляники садовой с капельным поливом на продуктивность растений и биохимический состав ягод. Концентрация раствора удобрений 2-3 мг/л положительно повлияла на генеративную продуктивность растений. Концентрация раствора 4-6 мг/л и сниженная в 2 раза частота внесения способствовали увеличению количества и массы розеток на одном растении.

Ключевые слова: *земляника садовая, капельный полив, фертигация, продуктивность растений*

Введение

Глубина залегания большей части корневой системы земляники – 20-25 см. В связи с этим культура требовательна к влажности почвы [1,3]. Фертигация – внесение раствора минеральных удобрений в почву через систему капельного полива – способствует оптимизации водного режима и минерального питания растений. Почвы открытого грунта, в отличие от химически инертных субстратов, обладают значительной поглотительной способностью [4,5], и применение раствора минеральных удобрений повышенной концентрации не вызывает угнетения и гибель растений [7].

Целью исследований было изучение режимов (частоты подачи, концентрация рабочего раствора) фертигации различных сортов земляники, обеспечивающих внесение необходимых доз удобрений на дерново-подзолистых почвах, их влияние на продуктивность растений и биохимический состав ягод.