

УДК 632.934.1, 632.952

DOI 10.30679/2587-9847-2022-35-78-83

ВНЕДРЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В СИСТЕМУ ЗАЩИТЫ ПЕРСИКА ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Квитко В.Е., Щуклина О.А., канд. с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской Академии Наук (Москва)

Белешапкина О.О., д-р с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва)

Реферат. В работе представлены данные по развитию курчавости листьев и монилиозной плодовой гнили персика в зависимости от применения производственной системы защиты плодовых насаждений (Делан, ВГ, Скор, КЭ) и биологических препаратов (Глиокладин, Ж, Фитоспорим-М, Ж), а также биологическая эффективность изучаемых препаратов на сортах персика Коллинз, Ветеран и Редхавен. Применение Глиокладина, Ж и Фитоспорина-М, Ж существенно снижало развитие курчавости листьев и плодовой гнили персика на всех сортах, при этом лучший эффект чаще наблюдался при обработке растений Глиокладином, Ж с биологической эффективностью до 60,5 % в борьбе с курчавостью листьев и до 57,4 % - с плодовой гнилью персика. Данными препаратами можно частично или полностью заменить химические в системе защиты персиковых насаждений от болезней. Такое решение позволит снизить токсикологическую нагрузку на агроценоз, избежать накопления остатков пестицидов в плодах, появления резистентных штаммов патогенов.

Ключевые слова: курчавость листьев персика, плодовая гниль персика, система защиты персика, биопрепараты.

Summary. The article presents data on the development of leaf curl and peach moniliosis fruit rot depending on the application of the production system for the protection of fruit plantations (Delan, WG, Skor, EC) and biological preparations (Glyocladin, W, Phytosporim-M, W), as well as the biological effectiveness of the studied preparations on the varieties of peach Collins, Veteran and Redhaven. The use of Glyocladin, W and Phytosporin-M, W significantly reduced the development of leaf curl and peach fruit rot on all varieties, while the best effect was more often observed when plants were treated with Glyocladin, W with a biological efficiency of up to 60.5% in the fight against leaf curl and up to 57.4% - with peach fruit rot. These drugs can partially or completely replace chemical ones in the system of protecting peach plantations from diseases. Such a solution will reduce the toxicological load on the agroecosystem, avoid the accumulation of pesticide residues in fruits, the appearance of resistant strains of pathogens.

Key words: peach leaf curl, peach fruit rot, peach plant protection system, biopreparations.

Введение. Выращивание персиковых насаждений на сегодняшний день требует грамотного подхода к планированию системы защиты от вредных организмов, в частности болезней. Высокая частота поражения деревьев патогенами становится причиной значительного снижения урожайности, качества продукции, лёжкости плодов при хранении и транспортировке. Наибольший вред растениям наносят болезни грибной природы, особенно курчавость листьев (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.) и плодовая гниль (*Monilinia cinerea* Bonord.) персика [1, 2]. В борьбе с ними основным мероприятием является многократная обработка насаждений фунгицидами в течение вегетационного периода. Несмотря на высокую эффективность химического метода, использование пестицидов

может приводить к загрязнению почвы, накоплению их остаточных количеств в продукции, формированию резистентности в популяции патогенов [3, 4]. В связи с этим становится важным поиск и внедрение в производство альтернативного метода защиты растений, не имеющего перечисленных негативных последствий. Одним из таковых является биологический метод. Применение биопрепаратов на основе живых микроорганизмов, способных паразитировать на грибах-фитопатогенах и вступать с ними в антагонистические отношения, позволяет значительно снизить пестицидную нагрузку в агроценозе, уменьшить опасность обработок для личного состава, экологизировать производство [5]. Поэтому необходимы исследования по изучению малоопасных экологических средств защиты персика от микозов.

Цель работы: оценка эффективности биологических и химических препаратов против микозов персика в условиях влажных субтропиков России.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились в насаждениях персика Федерального Государственного бюджетного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур (далее – ФГБНУ ВНИИЦиСК) в г. Сочи в 2019 году.

Участок расположен на склоне северной экспозиции на высоте 250 м над уровнем моря, крутизна склона 8-12°, почва участка бурая лесная, слабоненасыщенная, рН 6,5-7,2, содержание гумуса 0,74-1,35 %. Схема посадки – 6 × 4 м, ряды расположены поперек склона.

Обработка почвы включала: осеннюю вспашку междурядий и ранневесеннюю обработку гербицидом сплошного действия Раундап Макс, ВР. В период от набухания почек до цветения проводилась обрезка и зачистка ран, превышающих 2 – 3 см.

Закладка опыта производилась на фоне однократной обработки бордоской смесью, ВРП (3 %) в период набухания почек.

Учеты проводились на персиковых насаждениях в соответствии с общепринятыми методическими указаниями по мониторингу плодовых культур и регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [6].

В качестве объектов исследования были отобраны сорта персика Редхавен, Ветеран, Коллинз. Схема опыта включала 4 варианта в 5-кратной повторности (за повторность взято одно дерево):

1. Контроль (обработка водой).
2. Производственная обработка (Делан, ВГ (0,7 кг/га) д.в. дитианон: 1 обработка, Скор, КЭ (0,2 л/га) д.в. дифеноконазол: 2 обработки).
3. Глиокладин, Ж (2 л/га) – трехкратно в даты производственной обработки.
4. Фитоспорин-М, Ж (2 л/га) – трехкратно в даты производственной обработки

Все растения, на которых проводились исследования, находились на фоне промышленного сада в одинаковых условиях произрастания, одинакового возраста и габитуса кроны. Обработки проводились в аналогичные сроки на одних и тех же деревьях. Проведение обработок препаратами осуществлялось в следующие фенологические фазы развития растений: первая обработка – в начальный период листообразования, вторая обработка – в фазу активного роста и развития листьев, третья обработка – в период формирования плодов (фаза «лещина», размер фундука). Даты обработок в 2019 году 02.04; 24.04; 28.05. Обработку проводили ранцевым опрыскивателем объемом 5 л.

Для оценки курчавости листьев персика и выявления плодовой гнили использовали стандартные шкалы, расчет развития болезней и биологической эффективности препаратов проводили по стандартным формулам.

Метеоусловия вегетационного периода 2019 года в г. Сочи были благоприятными для роста и развития растений персика (рис. 1). Были отмечены повышенные температуры в июне и третьей декаде августа. Большое количество осадков выпало в конце июня, июле и

августе, тогда как в начале июня осадков почти не было. Гидротермический коэффициент равен 1,6.

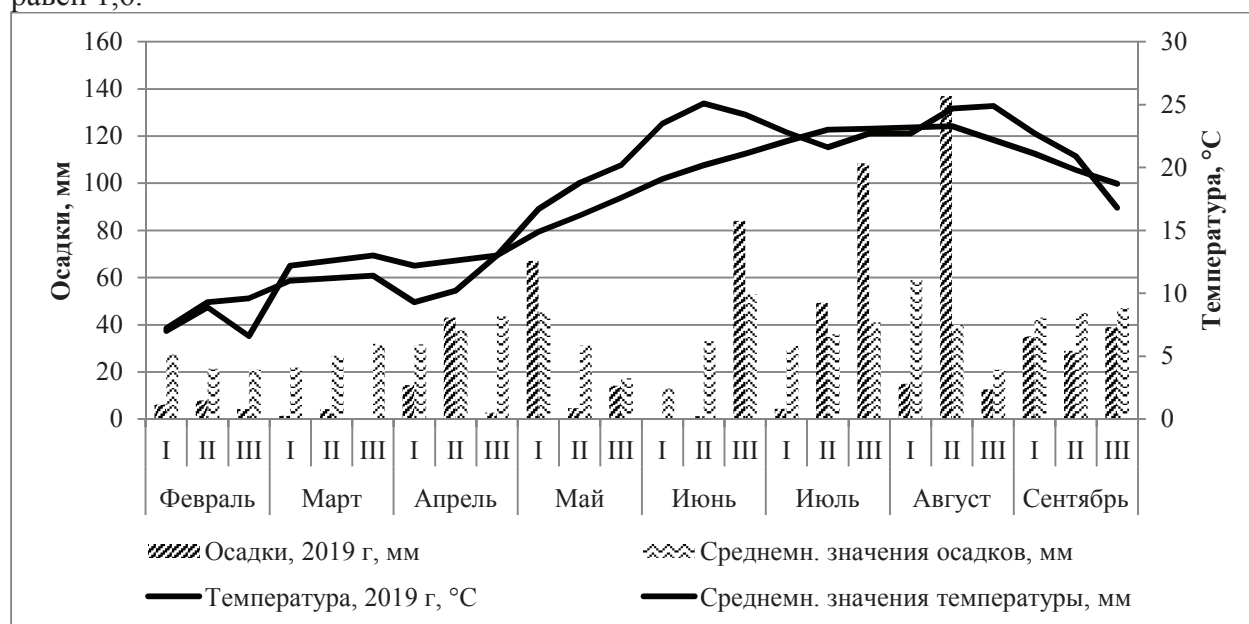


Рис. 1 – Значения температуры и количество осадков в г. Сочи в 2019 г. в сравнении со среднеголетними данными.

С целью краткосрочного прогнозирования распространения и развития курчавости листьев персика необходимо было посчитать сумму температур выше $+4^{\circ}\text{C}$ и количество осадков с февраля по апрель [7]. В феврале сумма температур выше обозначенного значения составила $202,2^{\circ}\text{C}$, марте – $219,4^{\circ}\text{C}$, апреле – $378,9^{\circ}\text{C}$. Также в апреле отмечалось сравнительно небольшое количество осадков. Это способствовало тому, что развитие курчавости листьев персика в исследуемом году было невысоким.

Метеоусловия 2019 года были неблагоприятны для поражения растений плодовой гнилью, так как в мае и июне были высокие температуры (выше $+15^{\circ}\text{C}$) в сочетании с небольшим количеством осадков.

Таким образом, метеорологические условия 2019 года, в целом, благоприятствовали росту и развитию персиковых деревьев, при этом не способствовали заражению растений микопатогенами и последующему быстрому развитию болезней.

Обсуждение результатов. В 2019 году наблюдалось слабое развитие курчавости листьев персика из-за недостатка влаги и тепла в период заражения. Наибольшее развитие данного заболевания было отмечено в контрольном варианте опыта на сорте Коллинз, неустойчивом к данному заболеванию, и достигало 22,8 %. Из рисунка 2 видно, что использование химических и биологических препаратов способствовало снижению развития болезни на всех сортах.

Применение всех препаратов существенно снижало развитие курчавости листьев персика. Биологические препараты подавляли развитие болезни лучше производственной схемы защиты. Так, лучший эффект наблюдался на сортах Ветеран и Коллинз при обработке Глиокладином, Ж. Здесь наблюдалось уменьшение развития до 8,5 и 10,4 % соответственно.

Опрыскивание растений бактериальным препаратом Фитоспорин-М, Ж так же значительно подавляло степень развития курчавости листьев персика, имея большее снижение данного значения на сорте Редхавен (8,0 %), а на сортах Ветеран и Коллинз, достигая 9,3 и 11,2 % соответственно.

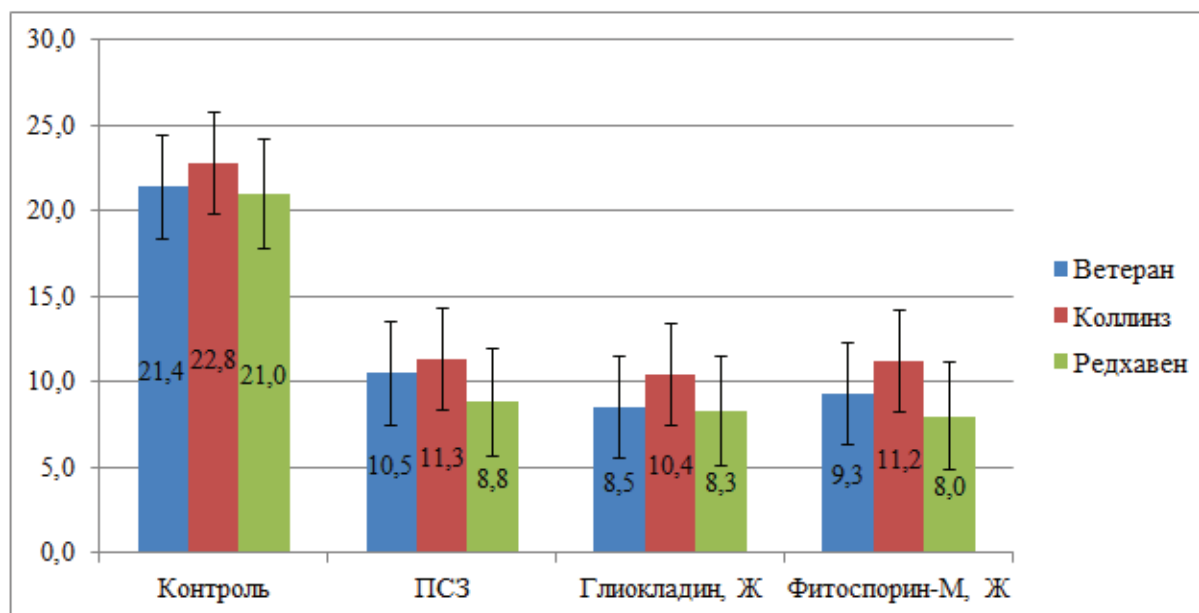


Рис. 2 – Влияние биопрепаратов на степень развития (R, %) курчавости листьев на разных сортах персика в 2019 г. (I декада июня).

Примеч.: ПСЗ – производственная система защиты.

Оценка пораженности персика плодовой гнилью в 2019 году показало, что развитие болезни достигало максимального значения (18,1 %) на контроле (сорт Ветеран). Применение биологических и химических пестицидов снижало развитие болезни на всех сортах (рис. 3).

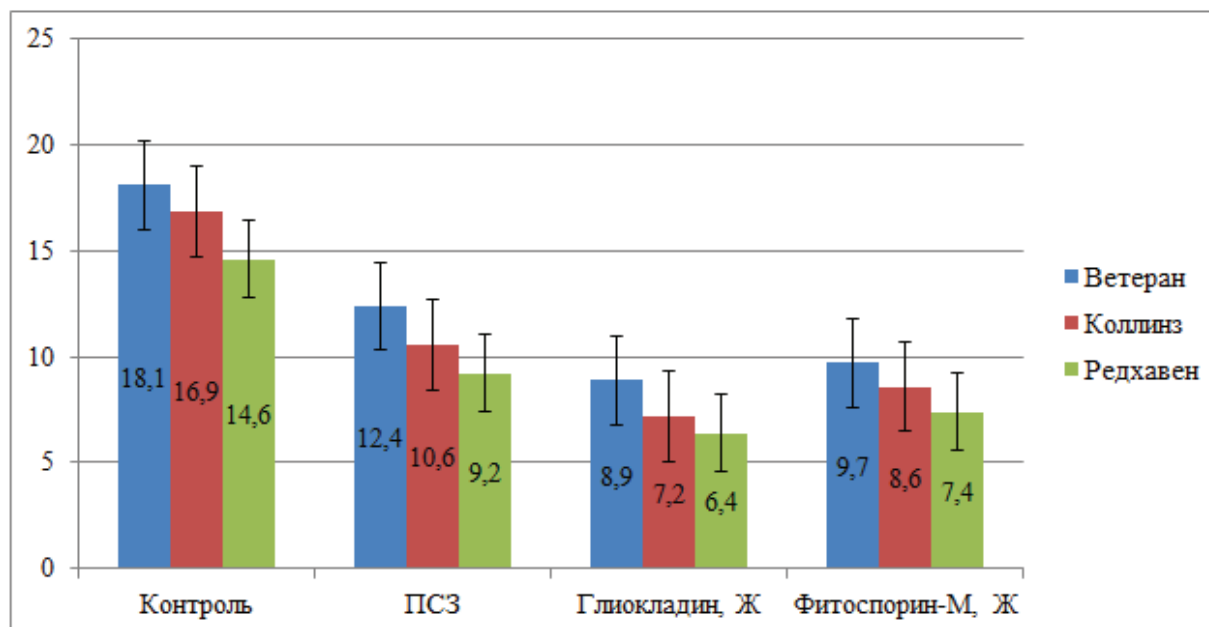


Рис. 3 – Влияние биопрепаратов на степень развития (R, %) плодовой гнили на плодах разных сортов персика в 2019 г. (II декада июля).

Примеч.: ПСЗ – производственная система защиты.

Лучший эффект был отмечен при использовании препарата Глиокладин, Ж. Так, на сортах Ветеран степень развития плодовой гнили уменьшалась до 8,9 %, на сорте Коллинз

– до 7,2 %, на сорте Редхавен – до 6,4 %. Обработка растений Фитоспорином-М, Ж также способствовала существенному снижению данного показателя до 9,7 %, 8,6 % и 7,4 % на сортах Ветеран, Коллинз и Редхавен соответственно.

Важно отметить, что применение производственной схемы защиты не давало таких же положительных результатов, как использование биологических препаратов, хотя значительно подавляло развитие плодовой гнили персика.

Таким образом, большей эффективностью в опыте обладали биопрепараты, применение которых является более экологичным и безопасным для человека и агроценоза по сравнению с химическими пестицидами.

Для оценки эффективности используемых препаратов в борьбе с грибными болезнями персиковых насаждений был произведен расчет биологической эффективности (далее – БЭ).

На рисунке 4 представлены полученные результаты расчетов. Из него видно, что использование биопрепаратов было более эффективным, чем применение производственной системы защиты растений. Наибольшую биологическую эффективность против курчавости листьев персика на сортах Ветеран и Коллинз имел препарат Глиокладин, Ж (60,3 и 54,4 % соответственно), на сорте Редхавен – Фитоспорин-М, Ж (61,9 %). При этом сорт Коллинз хуже других реагировал на обработки всеми пестицидами, что может объясняться его неустойчивостью к курчавости листьев, тогда как Редхавен показывал наилучшую отзывчивость при применении как химических (58,1 %-ная БЭ), так и биологических препаратов (60,5 %-ная БЭ при обработке Глиокладином, Ж и 61,9 %-ная БЭ при обработке Фитоспорином-М, Ж).

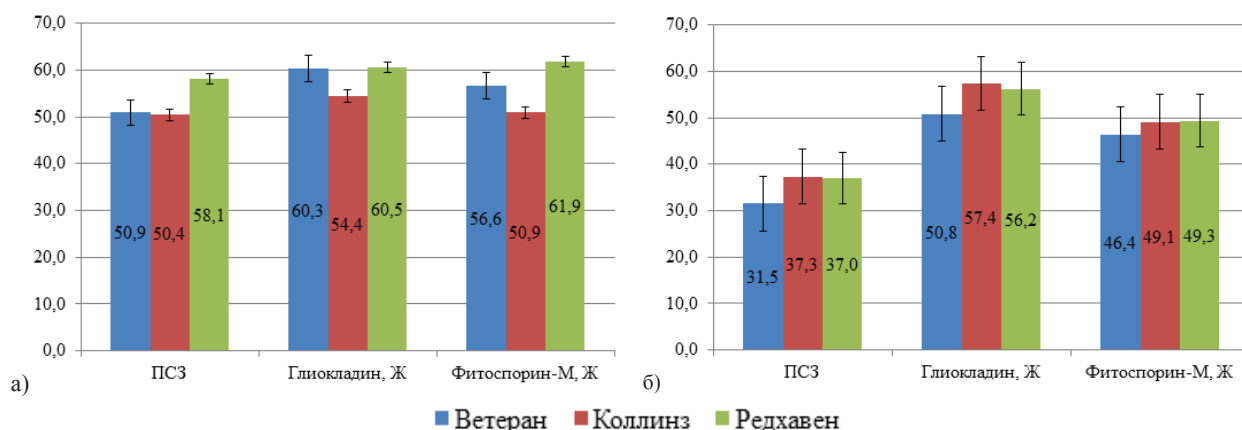


Рис. 4 – Биологическая эффективность препаратов, испытываемых против курчавости листьев (а) и плодовой гнили (б) на разных сортах персика в 2019 г, %.

Примеч.: ПСЗ – производственная система защиты.

На рисунке 4б представлены данные по биологической эффективности используемых пестицидов против плодовой гнили персика. Видна четкая разница в эффективности использования химических и биологических препаратов. Биопрепараты имели более высокую БЭ и обеспечивали лучшую защиту по сравнению с химическими средствами защиты. Наибольшее значение биологической эффективности наблюдалось при обработке Глиокладином, Ж на всех сортах и достигало максимального значения на сорте Коллинз (57,4 %). Данный сорт лучше остальных отзывался на применение средств защиты против плодовой гнили персика, показывая при обработке Скором, КЭ и Деланом, ВГ 37 %-ную, Глиокладином, Ж – 57,4 %-ную и Фитоспорином-М, Ж – 49,1 %-ную БЭ. Сорт Ветеран реагировал слабее других на обработки препаратами, показывая максимальное значение БЭ при обработке Глиокладином, Ж (50,8 %).

Таким образом, биологическая эффективность биопрепаратов в борьбе с плодовой гнилью персика в 2019 году всегда была выше БЭ химических пестицидов.

Применение биологических препаратов в наших исследованиях против основных грибных болезней персика в Краснодарском крае (г. Сочи) было более эффективно, чем обработка растений химическим препаратами. Это объясняется высокой эффективностью микроорганизмов, содержащихся в препаратах, а также благоприятно сложившимися погодными условиями в период обработки персиковых насаждений. Использование биопрепаратов также является более щадящим мероприятием по отношению к агроценозу, чем химическая обработка, снижается токсикологическая нагрузка на почву, вредность работ по защите растений для человека

Выводы. Основными болезнями персика в районе Большого Сочи (Краснодарский край) в 2019 году были курчавость листьев и монилиозная плодовая гниль. Лучший эффект в борьбе с курчавостью листьев на сорте Редхавен был достигнут при обработке посадок Фитоспорином-М, Ж. Биологическая эффективность препарата была равна 61,9 %, при этом наблюдалось снижение развития болезни на 13 %. На сортах Ветеран и Коллинз большую эффективность (60,3 % и 54,4 % соответственно) показал препарат Глиокладин, Ж, при опрыскивании которым степень развития снижалась до 8,5 % и 10,4 % соответственно.

В борьбе с монилиозной плодовой гнилью на всех сортах наибольшую эффективность имел Глиокладин, Ж, который обеспечивал снижение развития болезни до 8,9 % на сорте Ветеран, 7,2 % – на сорте Коллинз и 6,4 % – на сорте Редхавен. Биологическая эффективность препарата была равна 50,8 %, 57,4 % и 56,2 % соответственно.

Применение Глиокладина, Ж и Фитоспоринона-М, Ж существенно снижало развитие курчавости листьев и плодовой гнили персика, при этом лучший эффект чаще наблюдался при обработке растений Глиокладином, Ж. Данными препаратами можно частично или полностью заменить химические в системе защиты персиковых насаждений от болезней. Такое решение позволит снизить токсикологическую нагрузку на агроценоз, избежать накопления остатков пестицидов в плодах, появления резистентных штаммов патогенов.

Литература

1. Карпун Н.Н. Структура комплекса вредных организмов древесных растений во влажных субтропиках России и биологическое обоснование мер защиты: дисс. ... докт. биол. наук: 06.01.07 / Карпун Наталья Николаевна, Сочи, 2018. 399 с.
2. Kreidl S., Edwards J., Villalta O.N. Assessment of pathogenicity and infection requirements of *Monilinia* species causing brown rot of stone fruit in Australian orchards // Australasian Plant Pathol. 2015. № 44. P. 419–430.
3. Беседина Т.Т., Янушевская Э.Б., Егошин А.В. Влияние пестицидов на биоресурсы садовых экосистем в субтропиках России // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр., Сочи. 2009. Вып. 42. С. 296-312.
4. Карпун Н.Н., Янушевская А.Б. Влияние пестицидов на экологическое состояние плодовых агроценозов // Защита и карантин растений. 2014. № 12. С. 33-35.
5. Леонов Н.Н., Янушевская Э.Б. Значение фитоактиваторов агропона и альбита в биологизации систем защиты персика // Науч. тр. СКЗНИИСиВ. 2013. Т. 2. С. 277-282.
6. Смольякова В.М., Холод Н.А., Подгорная М.Е. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. Краснодар. 1999. 83 с.
7. Леонов Н.Н. Контроль курчавости персика во влажных субтропиках России // Защита и карантин растений. 2010. №1. С. 31-32.