

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ
ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОТОКСИЧНЫХ
ПРЕПАРАТОВ В ЗАЩИТЕ СЛИВЫ И
ВИШНИ
ОТ ДОМИНИРУЮЩИХ ВРЕДНЫХ
ОБЪЕКТОВ**

Праха Светлана Владимировна
канд. биол. наук
старший научный сотрудник лаборатории
защиты плодовых
и ягодных растений
e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

Мищенко Ирина Григорьевна
младший научный сотрудник
лаборатории защиты плодовых
и ягодных растений
e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства»,
Краснодар, Россия*

В статье приведены результаты испытаний по применению малотоксичных препаратов в системе защиты сливы и вишни от доминирующих вредных объектов, включающих новые перспективные химические и микробиологические препараты, обеспечивающие уменьшение негативного влияния пестицидов на биocenоз сада. Оценка действия биологически активных веществ и биопрепаратов на биocenоз сада показала не только их высокую биологическую эффективность, но и подтвердила наличие избирательного действия современных препаратов. В результате исследований разработаны регламенты применения малотоксичных химических и биологических препаратов для борьбы с кластероспориозом и сливовой плодовой гнилью на сливе.

**OPTIMIZATION OF PARAMETERS
OF THE APPLICATION
OF LOW-TOXIC DRUGS
IN THE PROTECTION OF PLUM
AND CHERRY FROM THE
DOMINANT HARMFUL OBJECTS**

Prakh Svetlana
Cand. Biol. Sci
Senior Research Associate
of Laboratory of fruit
and berry plants protection
e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

Mishchenko Irina
Junior Research Associate
of Laboratory of fruit
and berry plants protection
e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

*Federal State Budget Scientific
Organization "North Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture",
Krasnodar, Russia*

The article presents the results of tests conducted on the application of low-toxic drugs in the system of protection of plums and cherries from the dominant harmful objects that include the new and promising chemical and microbiological preparations, providing reduction of the negative impact of pesticides on the garden biocenosis. Evaluation of influence of biologically active substances and biological preparations on the garden biocenosis showed not only the high biological efficiency but also confirmed the existence of the selective action. As a result of research the rules have been developed on the basis of the application of low-toxic chemical and biological drugs to fight against *Clasterosporium carpophilum* (Lev) Aderh.) and *Grapholitha funebrana* Mats.

Ключевые слова: ХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, КЛЯСТЕРОСПОРИОЗ, СЛИВОВАЯ ПЛОДОЖОРКА, ЭНТОМОФАГИ, ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА, РЕГЛАМЕНТЫ

Key words: CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS, CLASTEROSPORIUM, GRAPHOLITHA FUNEBRANA, ENTOMOPHAGIES, RESIDUES, REGULATIONS

Введение. Современная защита растений развивается по пути интеграции различных методов и средств в единую систему с целью более полного управления вредоносностью вредителей и болезней. В связи с этим применение средств защиты растений в таких системах должно способствовать значительному снижению пестицидной нагрузки на защищаемые культуры при увеличении продуктивности насаждений. При интенсификации антропогенной нагрузки необходим комплекс исследований, направленных на расширение ассортимента применяемых препаратов в садовых агроценозах [1].

Актуальность исследований заключается в оптимизации параметров применения малотоксичных препаратов в системе защиты сливы и вишни от доминирующих вредных объектов, включающих новые перспективные химические и микробиологические препараты, обеспечивающие уменьшение негативного влияния пестицидов на биоценоз сада и повышающих устойчивость его к неблагоприятным факторам внешней среды.

Объекты и методы исследований – сливовые агроценозы, растения сливы, микопатоккомплексы, энтомо-акарокомплексы наземной части растений, инсектоакарициды, фунгициды. При выполнении исследований использовались общепринятые, авторские и адаптированные методики [2-6].

Обсуждение результатов. В Краснодарском крае в структуре патогенного комплекса сливы и вишни доминирует клястероспориоз (возбудитель болезни – гриб *Clasterosporium carpophilum* (Lev) Aderh.), сохраняется тенденция раннего заражения и отмечается усиление его агрессивности за счет увеличения количества генераций [7, 8].

Для разработки элементов технологии защиты от клостероспориоза проводились опыты на сорте сливы Кабардинская ранняя, высоковосприимчивом к болезни, и на сорте вишни Эрди Ботермо, среднеустойчивом к заболеванию. Испытывались новые химические фунгициды на основе меди – купидон, СП с нормой расхода 2,5 кг/га и курзат Р, СП с нормой расхода 1,5 кг/га. В стандартном варианте применялся абига-Пик с нормой расхода 9,6 и 6,0 л/га. Контролем служили деревья без применения фунгицидов и биопрепаратов. Обработки химическими препаратами проводились в фенофазы: «набухание почек», «белый бутон» и «образование завязей». После цветения четырехкратно, с интервалом 7-10 дней, испытывались микробиологические фунгициды – баксис, бактофит и триходермин с нормой расхода всех – 2 л/га. Биологические препараты применялись после цветения, потому что до этой фенофазы наблюдается неустойчивый температурный режим с частым понижением температуры воздуха ниже 10°C, что неблагоприятно для их применения [9].

Контактные фунгициды на основе меди – это мультисайтовые ингибиторы, действующие вещества которых ингибируют развитие патогена перед проникновением в ткани растения, действуя неспецифически на многие этапы метаболизма. Обладают защитной активностью. Действуют на выход из зооспорангиев зооспор, их прорастание и заражение [10].

Фунгицид курзат Р, СП обладает антибактериальным эффектом и является фунгицидом локально-системного и контактного действия. Хлорокись меди, входящая в состав курзата Р, защищает растение снаружи благодаря её контактному действию, другое вещество цимоксанил обеспечивает профилактическое, защитное и лечебное действие, быстро проникает в растение и перераспределяется в листьях.

Фунгицид купидон, СП (гидроокись меди) содержит более высокое количество активных ионов меди, вследствие чего – более низкая норма расхода и меньшая пестицидная нагрузка на гектар. Характеризуется быстрым началом действия на патоген и обладает низким уровнем фитотоксичности.

Биопрепараты баксис и бактофит – микробная культура на основе штамма ИПМ-215 культуры *Bacillus subtilis*. Среди метаболитов этой культуры наибольшее значение имеют антибиотики полипептидного и аминогликозидного ряда, которые обладают антагонистической активностью, полифункциональным типом действия, подавляя рост и развитие фитопатогенов.

Триходермин – препарат, содержащий споры гриба-антагониста *Trichoderma lignorum*. Триходерма способствует повышению активности клеточного сока, тем самым повышая устойчивость к заболеваниям.

Установлено, что применение купидона, СП и курзата Р, СП в системе защиты сливы не угнетало обрабатываемые деревья, а биологическая эффективность новых малотоксичных химических фунгицидов составила 95-97%. По результатам испытаний микробиологических фунгицидов при умеренном распространении клястероспориоза (25-38% в контроле) биологическая эффективность баксиса составила – 86-93 %, бактофита – 85-92 %, триходермина – 82-87%. Фунгицидный эффект биопрепаратов дополняется ростостимулирующим действием и способствует появлению у растений иммунитета к заболеваниям. Препараты вызывают активизацию работы ферментных систем растений, расширяют спектр их адаптивных возможностей в условиях действия различных стрессовых факторов.

Таким образом, применение новых фунгицидов на основе меди купидона, СП и курзата Р, СП, а также микробиологических препаратов баксиса, бактофита, триходермина в системе защиты сливы и вишни от клястероспориоза позволяет не только получить высокий биологический эффект, но и максимально сохранить агроценоз, обеспечить снижение экологических нагрузок на окружающую среду с получением качественной продукции. Интенсивные обработки политоксичными инсектицидами (ФОС и пиретроидами), несмотря на высокий защитный эффект, приводят к ряду негативных последствий: возникновению устойчивых популяций основ-

ных объектов, усилению роли второстепенных видов, вспышкам размножения растительноядных клещей, общему загрязнению среды и получаемой продукции. Эта ситуация диктует необходимость поиска альтернативных средств, избирательно действующих на вредных чешуекрылых и способствующих оздоровлению среды путем ослабления химического пресса.

К таким средствам относятся вещества, регулирующие рост и развитие насекомых. Их особенностью является направленное действие на определенный вид или группу вредителей при отсутствии или ограниченном влиянии на сопутствующие виды. Безопасность для человека и щадящий эффект для природных сообществ делают эти биологически активные вещества перспективными для использования в современных защитных программах [11, 12].

С учетом экологических и экономических требований, основанных на использовании комплексных порогов вредоносности вредителей, мониторинга, методов прогноза и перспективных приемов защиты насаждений, разработаны механизмы регуляции основных чешуекрылых вредителей в современных агроценозах сливы.

Для контроля численности гусениц сливовой плодовой моли (*Grapholitha funebrana* Mats.) заложен опыт, где испытывались следующие препараты и разрабатывались регламенты их применения.

Инсегар, ВДГ – несистемный инсектицид кишечного действия для защиты сливы от сливовой плодовой моли, который представляет собой регулятор роста и развития насекомых (нарушает переход из одной фазы развития в другую). Кроме этого препарат обладает стерилизующим и выраженным овицидным действием. Препарат не токсичен для хищных клещей семейства фитосейид, таких как тифлодромус и амблисейулус, хищных клопов-антокорид и паразитических перепончатокрылых. Сохраняя и увеличивая численность энтомофагов, инсегар является важным звеном интегрированной защиты растений;

Матч, КЭ – ингибитор синтеза хитина насекомых, обладающий кишечно-контактным действием, снижающий плодовитость самок плодовой жорки в последующих поколениях, предотвращает отрождение личинок из яиц, препятствует переходу личинок в старшие возраста. Ингибирует биосинтез хитина у насекомых на стадии линьки, нарушая образование новой кутикулы. Гибель личинок происходит на стадии линьки. Имеет продолжительный защитный эффект при высоких температурах, обладает дождеустойчивостью и отсутствием негативного воздействия на полезных членистоногих.

Кораген – новый химический класс антраниламидов. Нарушает баланс кальция в организме насекомых, усиливает сокращение мышц и вызывает их гибель.

Метаризин состоит из метаболитов и мицелиально-споровой массы энтомопатогенного гриба *Metarhizium anisopliae* Metsch. Пораженные насекомые уменьшаются в размерах и покрываются зеленоватым мучнистым или ватообразным мицелием. Заражению подвергаются почти все фазы развития насекомых – личинки, куколки, имаго, иногда яйца. Конидии гриба попадают в тело восприимчивого насекомого, прорастают в ростковую трубку, которая через хитиновый покров тела насекомого проникает в полость тела, где выделяет токсин.

Против гусениц перезимовавшего поколения сливовой плодовой жорки были применены следующие варианты обработок (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность препаратов против гусениц сливовой плодовой жоркой, сорт Кабардинская ранняя

Вариант		Биологическая эффективность, %
Вариант1 (стандарт)	Би 58 Новый – Фуфанон	97,8
Вариант 2	Инсегар – Матч – Метаризин	99,5
Вариант 3	Кораген – Кораген – Метаризин	99,9
Контроль	Без обработки; численность самцов на ловушку/процент поврежденной завязи	56/9

Оценка действия биологически активных веществ и биопрепаратов на биоценоз сада показала не только высокую биологическую эффективность, но и подтвердила наличие избирательного действия современных препаратов. Также на их фоне в значительной степени сохраняется природный комплекс энтомофагов.

Экологически безопасное использование пестицидов подразумевает детальное исследование их поведения в конкретных агроценозах. Зная динамику разложения токсикантов, сопоставляя эти данные с погодными условиями в период проведения химических обработок, можно корректировать регламенты применения препаратов в конкретных почвенно-климатических условиях.

При съеме урожая сливы и вишни в проведенных опытах были определены остаточные количества (ОК) пестицидов. Анализ содержания ОК инсектицидов показал, что применение препаратов инсегар, матч, корраген, метарезин в системах защиты вишни и сливы не приводит к их накоплению в плодах на период съема урожая. Данные препараты позволяют осуществлять малотоксичную защиту в сравнении со стандартным вариантом и получать экологически чистые плоды.

Согласно гигиеническим нормативам, максимально допустимый уровень (МДУ) содержания меди в плодах косточковых культур составляет 5,0 мг/кг [5].

Установлено, что трехкратное применение препаратов курзата и купидона не приводит к превышению гигиенических регламентов. Содержание ОК меди в плодах сливы съемного урожая находилось в пределах 0,73-0,95 мг/кг, что в 5,2-6,8 раз ниже МДУ. В плодах вишни содержание меди варьировало от 0,18 до 0,64 мг/кг, что ниже МДУ в 7,8-27 раз.

Анализ динамики разложения хлорокиси меди показал, что по окончании срока ожидания превышений МДУ не отмечено. Остаточные количества меди находились ниже МДУ в 12,0-14,7 раз (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика разложения фунгицида курзат Р, СП
(д.в. хлорокись меди с цимоксанилом) в плодах вишни, мг/кг

Препарат, % действующего вещества	Норма расхода, л, кг/га (кратность обработок)	Год исследований	Сутки после применения					
			0	3	7	14	21	28
Курзат Р, СП (689,5 + 42 г/кг)	3,0 (4)	2012	9,98	4,37	3,61	2,62	1,57	0,34
		2013	2,42	1,29	1,03	0,82	0,65	0,42
МДУ – 5,0 мг/кг			Срок ожидания – 28 суток					
По санитарно – гигиеническим нормам для винограда								

В результате исследования деградации гидроокиси меди не обнаружено превышения санитарно-гигиенических норм. Содержание ОК меди на 20 сутки было ниже МДУ в 9,4-11,3 раза (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика разложения фунгицида купидон, СП
(д.в. гидроокись меди) в плодах вишни, мг/кг

Препарат, % действующего вещества	Норма расхода, л, кг/га (кратность обработок)	Год исследований	Сутки после применения					
			0	3	7	14	21	28
Купидон, СП (770 г/кг)	1,5 (4)	2012	8,46	2,66	2,01	1,30	0,53	0,18
		2013	2,79	1,74	1,17	1,03	0,44	0,28
МДУ – 5,0 мг/кг			Срок ожидания – 20 суток					
По санитарно-гигиеническим нормам для яблони								

Проведенная токсикологическая оценка новых химических препаратов показала их экологическую безопасность и позволяет рекомендовать их для включения в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения на территории Российской Федерации».

Выводы. В результате исследований разработаны регламенты применения малотоксичных химических и биологических препаратов для

борьбы с клостероспориозом и сливовой плодовой жоркой на сливе, отвечающих современным требованиям, таким как малотоксичность, малообъемность, природность или аналогичность природным веществам, антирезистентность, некумулятивность и т.д. (табл. 5, 6).

Рациональное применение малотоксичных препаратов в защите сливы и вишни гарантирует получение высокого урожая плодов при уменьшении загрязнения окружающей среды.

Таблица 5 – Регламенты применения новых малотоксичных фунгицидов для борьбы с клостероспориозом на сливе

Препарат, норма расхода	Вредный объект	Критерии применения	Фенофаза	Кратность	Примечания
Курзат Р 1,5 кг/га	Клостероспориоз	Первое – профилактическое, последующие при появлении признаков болезни	В период до или во время распускания плодовых почек, в фенофазу сливы «белый бутон», последующие с интервалом 7-14 дней	4	Проводить обработку растений утром или вечером после захода солнца; при скорости ветра < 4-5 м/сек; погранично-защитная зона для пчёл > 1 -2 км; ограничение лёта пчел > 3-6 часов. Расход - 800-1200 л/га
Купидон 2,5 кг/га	Клостероспориоз	Первое – профилактическое, последующие при появлении признаков болезни	В период до или во время распускания плодовых почек, в фенофазу сливы «белый бутон», последующие с интервалом 7-14 дней	До четырех раз	Проводить обработку растений утром или вечером после захода солнца; при скорости ветра < 4-5 м/сек; погранично-защитная зона для пчёл > 1 -2 км; ограничение лёта пчел > 3-6 часов. Расход - 800-1200 л/га

Таблица 6 – Регламенты применения инсектицидов в адаптивных системах по управлению численностью сливовой плодовой жорки в агроценозах сливы

Препарат	Вредный объект	Критерии применения	Фенофаза сливы	Кратность	Примечание
Инсегар	Сливовая плодовая жорка	Для первого и второго поколения, 5 особей на ловушку, в течение 5 дней	«Окончание цветения» и «рост и созревание плодов»	Трехкратное, по началу лета фитофага	Обладает стерилизующим и выраженным овицидным действием. Опрыскивание в период вегетации. Расход - 800-1200 л/га
Матч	Сливовая плодовая жорка	Оптимальным сроком обработки является период «конец массовой яйцекладки»	«Рост и созревание плодов»	Двукратное опрыскивание в начале яйцекладки	Продолжительный защитный эффект при высоких температурах; высокая дождеустойчивость; отсутствие негативного воздействия на полезных членистоногих
Кораген	Сливовая плодовая жорка	Начало откладки яиц или по отложенным яйцекладкам	Опрыскивание в период вегетации.	Двукратное	Обладает высокой дождестойкостью, благодаря быстрому трансламнарному действию
Метаризин	Сливовая плодовая жорка	Против личинок вредителя	Начинают применять при наступлении устойчивой среднесуточной температуры 18..20С	Дву-трехкратное применение, в зависимости от численности фитофага и продолжительности развития	Для получения максимальной эффективности применение метаризина следует сочетать с применением химических инсектицидов во время вегетационного сезона

Литература

1. Якуба, Г.В. Экологизированная защита яблони от парши в условиях климатических изменений (Монография) / Г.В. Якуба. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 213 с.
2. Методики опытного дела и методические рекомендации Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2002. – 78 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.– М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
4. Методика выявления и учета болезней плодовых и ягодных культур. – М.: Колос, 1971. – 23 с.
5. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень) / ГН 1.2.311-13.– Москва, 2014.– 132 с.
6. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. – Т. 1 / Сост. М.А. Клисенко, А.А.Калинина [и др.]. – М.: Колос, 1992.– 566 с.
7. Прах, С.В. Болезни и вредители косточковых культур и меры борьбы с ними / С.В. Прах, И.Г. Мищенко. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 98 с.
8. Кузнецова, А.П. Ускоренная оценка устойчивости черешни и вишни к коккомикозу и монилиофу / А.П. Кузнецова // Садоводство и виноградарство.– 2005.– № 1.– С. 19-20.
9. Прах, С.В. Разработка элементов экологизированной защиты насаждений вишни от основных вредных объектов/ С.В. Прах, И.Г. Мищенко // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс].– Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. № 14(2). – С. 74-80.– Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/02/10.pdf>.
10. Тютереv, С.Л. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы / С.Л. Тютереv.– СПб.: ИПК «Нива», 2010.– 172 с.
11. Brown, J J. // *Entomologia experimentalis et applicata*. — 2002. V. 103. - № 1. — P. 91-98.
12. Losel, P.M. Factors affecting the field performance of an attracticide against the codling moth *Cydia pomonella*/ P.M. Lose, R.P.J. Potting, D. Ebbinghaus, J. Scherkenbeck // *Pest management Science* 2002. -Vol. 58. - Iss. 10. - p. 29-37.