

УДК: 632.951:634.1

UDC 632.951:634.1

**ПОВЕДЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ИНСЕКТИЦИДОВ В САДОВЫХ
ЦЕНОЗАХ**

**MODERN INSECTICIDES BEHAVIOR
IN THE GARDEN CENOSIS**

Федоренко Юлия Михайловна

Fedorenko Julia

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture
of the Russian Academy of Agricultural
Sciences, Krasnodar, Russia*

В статье представлены результаты
экспериментальных исследований
по определению содержания остаточных
количеств инсектицидов
фосфорорганического синтеза
и пиретроидов в плодах яблони.

The results of experimental study
on the content of FOS insecticide
and pyrethroids in the apple fruits
is presented in the article.

Ключевые слова: ПЕСТИЦИДЫ,
ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА,
МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ
УРОВЕНЬ, СРОК ОЖИДАНИЯ,
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ

Key words: PESTICIDES,
RESIDUAL QUANTITIES,
MAXIMUM PERMISSIBLE
CONCENTRATION, THE WAITING
PERIOD, HYGIENE STANDARDS.

Введение. Производство плодов яблони является основой рентабельности садоводства России благодаря высокой степени адаптивности, продуктивности культуры и круглогодичной востребованности плодов [1].

В Краснодарском крае общая площадь, занятая под семечковыми культурами, составляет 25,9 тыс.га. Наш край занимает первое место по площади промышленного садоводства в Южном Федеральном округе, который входит в четверку производителей плодово-ягодной продукции в Российской Федерации [2].

Повышение рентабельности садоводства и получение качественной продукции вызывает необходимость увеличения кратности обработок садовых насаждений пестицидами (их количество достигает от 12 [3] до 15-20 (9-11 инсектицидами) [4], так как в садовых ценозах нашего региона развивается более 50 видов вредных членистоногих.

Наиболее экономически значимыми и преобладающими из них являются: яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella* L.), листовертки (сем. *Tortricidae*), моль кружковая боярышниковая (*Cemiosoma scitella* Z.), нижнесторонняя минирующая моль (*Lithocolletis perfoliella* Hw.), калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), тля зеленая яблонная (*Aphis pomi* Deg.), тля серая яблонная (*Dysaphis devecta* Walk.), яблонный клещ (*Panonychus ulmi* Koch.) и другие.

Некоторые из вредных членистоногих с течением времени трансформировались в ряд первостепенных из-за характерной особенности яблоневого сада – многолетнего культивирования на одном месте, где растения яблони принадлежат к К-стратегам, что приводит к изменению стратегий жизненного цикла вредителей, населяющих данные агроценозы, и появлению резистентности у вредных насекомых к определенным группам химических соединений.

Для получения высоких стабильных урожаев в современном садоводстве применяется химический метод как один из основных элементов интегрированной защиты сада, в 90 % плодовых хозяйств используют именно его, как самый простой и наиболее доступный способ, позволяющий сдерживать численность вредной энтомофауны [5, 6].

В России к 2005 году насчитывалось более 500 видов вредных членистоногих, у которых зафиксирована резистентность к различным химическим препаратам [7]. В связи с этим возникла необходимость смены пестицидного оборота и введение в системы защиты плодовых садов новых более эффективных препаратов.

Современная интегрированная защита садовых насаждений базируется на чередовании препаратов группы фосфорорганических соединений и синтетических пиретроидов, на долю ФОС в системах защиты от вредителей приходится 50-55 % всех используемых инсектицидов за период вегетации, из них 8-16 % – это пиретроидные инсектициды.

Однако следует помнить, что основные массивы многолетних плодовых насаждений располагаются в санитарно-охранных, пригородных и курортных зонах. Продукция плодового хозяйства в основном употребляется в свежем виде, а также используется в консервной промышленности, в частности для производства детского и диетического питания.

Поэтому, несмотря на то, что широкое использование пестицидов является экономической необходимостью, небрежное и необоснованное их применение может привести не только к нежелательным, но и опасным для окружающей среды последствиям.

Пестицидный прессинг (многократность обработок и нерегламентированное использование), как правило, создает экологические проблемы, связанные с загрязнениями поллютантами природной среды и производимой плодовой продукции [8].

Исследователями М.Е. Подгорной, Т.Н. Воробьевой, Г.А. Ломакиной, Т.С. Астархановой, А.Т. Кияном приводятся экспериментальные данные по содержанию остаточных количеств ФОС и СП в почве и продукции, в концентрациях превышающих гигиенические регламенты, что говорит о непрекращающемся поступлении и накоплении ксенобиотиков в объектах окружающей среды [3, 9-13].

Поэтому одним из своевременных и актуальных вопросов остается мониторинг остаточных количеств инсектицидов в садовых ценозах, результаты которого служат основой для экологического совершенствования технологий возделывания сада за счет разрабатываемых научно обоснованных мероприятий, направленных на ослабление и устранение выявленных отрицательных воздействий.

Задача настоящей работы – исследование содержания остатков фосфорорганических соединений и пиретроидов в плодовой продукции, направленное на экологическое совершенствование элементов технологий возделывания плодовых садов.

Объекты и методы исследований. Работа выполнена в аккредитованной испытательной токсикологической лаборатории Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства.

В период 2010-2011 гг. были поставлены мелкоделяночные опыты в ЗАО ОПХ «Центральное» г. Краснодара по изучению динамики деградации инсектицидов на основе хлорпирифоса (ФОС) и циперметрина (СП) в плодах яблони. Отбор образцов для анализа и извлечение экстрактов из растительного материала проводили согласно стандартным методикам [14].

Определение остаточных количеств инсектицидов выполняли с помощью газожидкостной хроматографии на хроматографе «Цвет-500М», оснащенный компьютерной программой «Хромос».

В опытах были испытаны препараты Парус, КЭ (480 г/л хлорпирифоса) с нормой расхода 2 л/га и Шарпей, МЭ (250 г/л циперметрина) с нормой расхода 0,32 л/га на плодах яблони сорта Айдаред при 2-х кратной обработке. Для определения содержания остаточных количеств пестицидов в плодах яблони образцы отбирались в период съема урожая. В опыте по определению динамики разложения хлорпирифоса образцы отбирались через 5 часов после последней обработки, на 20-е, 40-е, 60-е, 70-е сутки и в период съема урожая; в опыте по циперметрину – через 5 часов после 2-х кратной обработки, на 10-е, 20-е, 30-е, 40-е сутки и в период съема урожая.

Пробы отбирали с каждой повторности с 2 вариантов опыта: обработанный инсектицидом и контроль. Образцы хранились в холодильной камере (при температуре -4 °С), из них формировали средние образцы, после измельчения плодов готовились две аналитические повторности.

Обсуждение результатов. В результате проведенных нами исследований установлено, что на 50 сутки после 2-х кратной обработки содержание остаточных количеств хлорпирифоса находилось в пределах, превышающих в 1,2-1,8 раза МДУ (0,01 мг/кг), несмотря на то, что согласно

гигиеническим нормативам «срок ожидания» для препаратов группы хлорпирифоса составляет 40 суток [4]. Превышение было отмечено на 60-е сутки в 2010 году и на 70-е сутки в 2011 году (табл. 1).

Таблица 1– Содержание остаточных количеств хлорпирифоса в плодах яблони, сорт Айдаред, ЗАО ОПХ «Центральное»

Препарат, препаративная форма, % д.в.	Норма расхода, кратность обработки	Сутки после применения	Содержание хлорпирифоса, мг/кг	
			2010 г.	2011 г.
Парус, КЭ (480 г/л хлорпирифоса)	2 л/га; 2-хратно	0	1,434	2,391
		20	0,047	0,083
		40	0,01968*	0,033*
		50	0,0121*	0,018*
		60	0,0054	0,011*
		70	0,0028	0,0073
		107	-	0,0058
		(съем урожая)		
МДУ хлорпирифоса, мг/кг			0,01	

* – превышение МДУ, «срок ожидания» – 40 дней.

Разница в содержании остатков действующего вещества хлорпирифос по годам связана с погодными условиями в период проведения опытов. В 2010 году температурный режим установился в пределах 28-38 °С, при этом температура выше 35 °С держалась в течение 25 дней подряд и превышала многолетнюю норму на 2,9-7,3 °С.

В 2011 году средняя температура воздуха находилась в пределах многолетних данных, превышение нормы на 3,7-6,2 °С было отмечено лишь на 40-50 сутки проведения опыта, что способствовало постепенному снижению концентрации действующих веществ в плодах яблони до количеств, находящихся в пределах гигиенических регламентов.

Аналогичная ситуация отмечена при прослеживании динамики циперметрина после двукратной обработки плодов яблони сорта Айдаред препаратом Шарпей, МЭ (250 г/л циперметрина). На 30-е сутки в 2010-

2011 годах было зафиксировано превышение остаточных количеств ксенобиотика соответственно в 0,8-1,4 раза МДУ (0,05 мг/кг), при этом «срок ожидания» для циперметрина – 25 суток. Только на 40-е сутки в двух годах исследований количество инсектицидов в плодах не превышало гигиенических регламентов (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание остаточных количеств циперметрина в плодах яблони, сорт Айдаред, ЗАО ОПХ «Центральное»

Препарат, препаративная форма, % д.в.	Норма расхода, кратность обработки	Сутки после применения	Содержание циперметрина, мг/кг	
			2010 г.	2011 г.
Шарпей, МЭ (250 г/л циперметрин)	0,32 л/га; 2-хратно	0	4,184	6,946
		10	1,964	3,230
		20	0,105	0,178
		30	0,042*	0,069*
		40	0,01	0,03
		60	0,004	-
		90	-	0,013
МДУ циперметрина, мг/кг				0,05

* – превышение МДУ, «срок ожидания» – 25 дней.

Заключение. Таким образом, опытным путем установлено, что содержание остаточных количеств хлорпирифоса и циперметрина в плодах яблони, отобранных по истечении «срока ожидания», превышает в 2-2,6 и 0,84-1,38 раза МДУ, соответственно. В связи с этим рекомендуется последнюю обработку деревьев яблони препаратами на основе хлорпирифоса проводить не позже, чем за 60-70 суток до съема урожая, а последнюю обработку инсектицидами на основе циперметрина проводить не позже, чем за 40 суток до съема плодов.

Литература

1. Луговской, А.П. К вопросу оптимальности методических критериев исследования элементов продуктивности плодовых / А.П. Луговской, С.Н. Артюх // Методические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда: сборник материалов Юбилейной конференции к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2006. – Т.1. – С. 59.
2. Егоров, Е.А. Экономика промышленного плодоводства Российской Федерации / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда: сборник материалов Юбилейной конференции к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2006. – Т.1. – С.13-34.
3. Астарханова, Т.С. Экотоксикологическое обоснование оптимизации применения химических средств защиты растений в системах защиты многолетних насаждений от вредителей и болезней в Северо-Кавказском регионе: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.01.11 / Астарханова Тамара Саржановна. – Санкт-Петербург, 2008. – 25 с.
4. Подгорная, М.Е. Экотоксикологические основы формирования интегрированных систем плодового сада / М.Е. Подгорная // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы съезда. – СПб., 2005. – Т.2. – С.253-255.
5. Лунев, М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов / М.И. Лунев. – М.: Колос, 1992. – 269 с.
6. Brown A.W.A. Ecology of pesticides. – N.Y.: J. Wiley and Sons, 1987. – 525 p.
7. Грапов, А.Ф. Мировое развитие производства пестицидов / А.Ф. Грапов, Б.Ф. Егоров // Требования безопасности к пестицидам и агрохимикатам. Материалы Всерос. науч.-практич. конф.: [Сборник]. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2009. – С.13-16.
8. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур / под ред. В.А. Чулкиной и В.И. Усенко. – М.: Колос, 2006. – 240 с.
9. Воробьева, Т.Н. Экологизированное производство винограда для приготовления высококачественных натуральных сухих красных вин (исследования, агротехнологические разработки) / Т.Н. Воробьева, Т.И. Гугучкина, Н.Т. Сиюхова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – С. 133-140.
10. Киян, А.Т. Система экологизированного производства винограда на основе новых агротехнологических ресурсосберегающих приемов: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.01.07 / Киян Андрей Тимофеевич. – Краснодар, 2004. – 49 с.
11. Ломакина, Г.А. Продуктивность виноградников и экономическая эффективность производства в условиях экономического риска пестицидного техногенеза: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Ломакина Галина Александровна. – Краснодар, 2005. – 25 с.
12. Петухова, Ю.М. Содержание остаточных количеств инсектицидов (д.в. хлорпирифос) в садовых агроценозах / Ю.М. Петухова, Ю.М. Серова, М.Е. Подгорная // Международная научно-практическая конференция. – Прага, 2012. – С. 33-34.
13. Подгорная, М.Е. Динамика разложения синтетических пиретроидов в почве и плодах яблони в садах Краснодарского края / М.Е. Подгорная // Оптимизация фитосанитарного состояния садов в условиях погодных стрессов. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2005. – С. 382-386.
14. Клисенко, М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / М.А. Клисенко, А.А. Калинина, К.Ф. Новикова [и др.]. – Т.1. – М.: Колос, 1992. – 567 с.