

БИОХИМИЯ

УДК 541.64.539.199

DOI: 10.54503/0321-1339-2024.124.3-4-36

А.Л. Балаян, С.М. Саркисян

Влияние ряда пестицидов на биохимические показатели персика

(Представлено академиком А.Б. Нерсесяном 04/Х 2024)

Ключевые слова: *персик, пестициды, персиковая тля, сорняки, биохимические показатели.*

Введение. Насаждениям персика значительный ущерб наносят ряд вредителей, в том числе персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz), высасывающая сок из листьев и молодых побегов. Поврежденные листья обесцвечиваются, затем засыхают и опадают, побеги деформируются, иногда отмирают. Крылатые особи тли способны распространять вирусы культурных растений на десятки и сотни километров [14].

Плодовым деревьям вредит также сильная засоренность почвы. Механическая и ручная прополки трудозатратны и не очищают почву от сорняков в достаточной степени. Благодаря сохранившимся семенам и подземным вегетативным органам, при частых весенних дождях сорняки вновь массово прорастают и мешают культурным растениям полнее использовать питательные вещества, свет и влагу, кроме того, они могут являться резервуарами вредных организмов [7].

Наиболее действенным способом борьбы с вышеуказанными вредными организмами и сохранения урожая остается применение пестицидов. Однако использование последних может иметь и негативные стороны. Неправильное применение химических средств (высокие дозы, нарушение сроков опрыскивания и ряд других факторов) способствует их накоплению в растениях, почве и подпочвенных водах, что, в свою очередь, может отрицательно повлиять на способность биосферы к самоочищению и увеличивать их канцерогенность [10].

В последние годы наблюдается тенденция применения высокоэффективных и нестойких в окружающей среде пестицидов, токсичных только

для целевых объектов и малоопасных для природной флоры и фауны, в том числе и для млекопитающих [17].

Следует отметить, что скорость разложения пестицидов до нетоксичных соединений зависит от ряда факторов: физико-химических свойств препаратов, способов их применения, вида защищаемого растения, величины рН почвы и активности ее микрофлоры, температуры окружающей среды, осадков, солнечной радиации и т.д. [18–20].

Эти факторы и их сочетания разнообразны и специфичны для каждой местности, поэтому вопросы защиты растений должны решаться в каждом отдельном случае, учитывая условия выращивания культур и степень заселенности вредителем конкретной территории [3, 4].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований, помимо определения эффективности ряда пестицидов в насаждениях персика, являлось определение их остаточных количеств в урожае и влияния на его основные биохимические показатели в условиях Арагацотнской области.

Материалы и методы. В персиковом саду (сорт Наринджи раннеспелый) в Аштаракском регионе Арагацотнской области в 2023–2024 гг. нами были поставлены деляночные опыты.

Оценку численности тлей выражали в баллах и биологическую эффективность определяли сравнением среднего балла заселенности тлями до и после обработки, учеты численности указанного вредителя проводили на 12 модельных деревьях (по 3 в каждом варианте). Был учтен экономический порог вредоносности тли [16].

Учеты сорняков до и после опрыскивания проводили по общепринятой в гербологии методике [12].

Пестициды были испытаны в отдельности в следующих нормах расхода: Актеллик [концентрат эмульсии (к.э.), действующее вещество (д.в.) – пиримифос-метил, 500 г/л] – 1,5 л/га; Карате Зеон (микрокапсулированная суспензия, д.в. – лямбдацигалотрин, 50 г/л) – 0,4 л/га; Конфидор Макси (дисперсируемые в воде частицы, д.в. – имидаклоприд, 700 г/кг) – 0,1 кг/га; гербицид Гезагард (к.э., д.в. – прометрин, 500 г/л) – 3 л/га.

Расход рабочей жидкости с инсектицидами составил по 4,5-5 л на одно дерево (в зависимости от его размеров), с гербицидом – 500 л/га.

Пробы плодов персика для биохимических анализов были взяты перед сбором урожая 15 июня 2024г.

Остаточные количества пестицидов определяли по следующим методикам: Актеллика – по методике Петровой и др. [11], Карате Зеона – Гиренко и Клисенко [13], Конфидора Макси – Алеева и др. [2], Гезагарда – Дроздовой [9]. Содержание витамина С определялось по методу Мурри, сахаров – Бертрана, общей кислотности – титрованием (по яблочной кислоте) [15], сухое вещество – весовым методом.

Статистическую обработку полученных результатов проводили по Бернштейну [6].

Результаты и обсуждение. Для определения заселенности растений тлями, согласно Беглярову [5], целесообразней пользоваться шестибалльной шкалой, по которой численность тлей на подопытном участке нами была оценена в 3–4 балла (3 балла соответствуют 6,3 –12,5% заселения растения, 4 балла – 12,6 –25%).

Инсектициды, испытанные нами против персиковой тли после цветения (27 апреля), оказались высокоэффективными. Наибольшую же биологическую эффективность против указанного вредителя в течение учетного периода проявил Конфидор Макси (таблица 1).

Таблица 1

Биологическая эффективность инсектицидов против персиковой тли
(средние данные за 2023–2024 гг.)

Инсектицид	Снижение численности тлей в процентах в сравнении с контролем по дням учета		
	5	10	15
Актеллик	85,7 ± 1,4	90,0 ± 1,5	80,5 ± 1,3
Карате Зеон	90,3 ± 1,5	92,6 ± 1,5	84,2 ± 1,2
Конфидор Макси	98,2 ± 1,6	98,5 ± 1,6	97,0 ± 1,5

На опытном участке по численности доминировали однолетние сорняки (~85 шт./м²): марь белая, щирца колосистая, просо куриное, щетинник, мятлик однолетний, торица полевая, горец птичий, метлица полевая. Оценивая засоренность почвы по 5-балльной шкале [1], следовало считать ее сильно засоренной (4 балла – 51–100 шт./м²). Против указанных сорняков ранней весной (23 марта), когда они еще не окрепли, нами был применен Гезагард. Проникнув в их корни и листья, он проявил 93% биологическую эффективность. Этот препарат и другие гербициды почвенного действия эффективны при достаточной увлажнённости почвы, позволяющей проникать в корни сорняков, в период их внесения и в последующее время. Избыток же влаги может привести к вымыванию гербицидов в глубокие слои почвы. В условиях недостаточной влажности препараты заделывают в почву.

Следует также отметить, что почвенные гербициды в садах необходимо применять в безветренную погоду для исключения попадания рабочего раствора на листья плодовых культур, что вызывает их обесцвечивание, которое может сохраниться несколько недель [8].

Поскольку многолетних сорняков на участке было незначительное количество (1–2 шт./м²), то против них защитные мероприятия другими препаратами не проводились.

В течение вегетации культуры использованные пестициды под действием вышеуказанных факторов подвергались фотохимическому, биологическому и химическому разложению (в растениях с участием ферментов),

что в конечном итоге привело к их детоксикации и к периоду сбора урожая остаточных количеств препаратов в нем не выявлено.

Проникая в защищаемые растения, пестициды в силу своей биологической активности, могут вызывать изменения в их физиолого-биохимических процессах, поэтому нами было изучено также влияние этих веществ на основные биохимические показатели полученной продукции.

Статистическая обработка результатов биохимических анализов, приведенных в таблице 2, показала, что отклонения от контроля в содержаниях витамина С (повышение на 0,4 мг %) и моносахаридов (на 0,2%) в варианте с Актелликом достоверны, поскольку рассчитанные нами (фактические) значения t-критерия Стьюдента, составляющие соответственно 5,32 и 3,75, превышают значение табличного t-критерия (по Бернштейну), равное 3,182 при $P_{0,95}$ и $n = 3$.

Таблица 2

Влияние пестицидов на основные биохимические показатели плодов персика

Варианты опытов	Сухое вещество, %	Витамин С, мг %	Сахара, %		Общая кислотность, %
			моно-сахариды	сахароза	
Контроль (без пестицидов)	14,5 ± 0,12	8,2 ± 0,07	3,9 ± 0,08	5,9 ± 0,08	0,5 ± 0,01
Актеллик	14,7 ± 0,11	8,6 ± 0,08	4,1 ± 0,08	6,0 ± 0,09	0,5 ± 0,01
Карате Зеон	14,5 ± 0,10	8,4 ± 0,07	3,8 ± 0,09	6,1 ± 0,09	0,5 ± 0,01
Конфидор Макси	14,6 ± 0,10	8,4 ± 0,08	4,0 ± 0,10	6,0 ± 0,10	0,5 ± 0,01
Гезагард	14,4 ± 0,11	8,3 ± 0,08	3,9 ± 0,09	6,0 ± 0,08	0,5 ± 0,01

Процент ошибки опытов не превышает 5, что подтверждает достоверность полученных результатов.

Выводы. Обобщая данные проведенных исследований, можем заключить, что из испытанных нами против персиковой тли препаратов наибольшую биологическую эффективность проявил Конфидор Макси, гербицид Гезагард был высокоэффективен против однолетних сорняков. В пробах плодов персика, взятых непосредственно перед сбором урожая, остаточных количеств пестицидов не выявлено, и препараты в указанных нормах расхода и сроках применения не оказали отрицательного влияния на содержания основных биохимических показателей плодов.

Научный центр оценки и анализа рисков
в сфере безопасности пищевых продуктов
sonasargsyan999@gmail.com

А.Л. Балаян, С.М. Саркисян

Влияние ряда пестицидов на биохимические показатели персика

В условиях Арагацотнской области в персиковых насаждениях были испытаны: против персиковой тли инсектициды Актеллик (в норме расхода 1,5 л/га), Карате Зеон (0,4 л/га) и Конфидор Макси (0,1 кг/га), против сорняков – гербицид Гезагард (3 л/га). Указанные препараты проявили высокую биологическую эффективность, против тли более эффективным был Конфидор Макси.

Остаточных количеств примененных пестицидов в урожае не обнаружено. Препараты не оказали отрицательного влияния на содержания основных биологических показателей плодов персика.

Ա.Լ. Բալայան, Ս.Մ. Սարգսյան

Մի շարք պեստիցիդների ազդեցությունը դեղձի կենսաքիմիական ցուցանիշների վրա

Արագածոտնի մարզի պայմաններում դեղձենու այգիներում փորձարկվել են դեղձենու լվիճի դեմ Ակտելլիկ (1,5 լ/հա չափաքանակով), Կարատե Ջեոն (0,4 լ/հա), Կոնֆիդոր Մաքսի (0,1 կգ/հա) միջատասպաններ, մոլախոտերի դեմ Գեզագարդ (3 լ/հա) հերբիցիդ:

Նշված պատրաստուկները ցուցաբերել են բարձր կենսաբանական արդյունավետություն, լվիճի դեմ ամենաարդյունավետը Կոնֆիդոր Մաքսին էր:

Կիրառված պեստիցիդների մնացորդային քանակներ բերքում չեն հայտնաբերվել: Պատրաստուկները բացասաբար չեն ազդել դեղձի պտուղների հիմնական կենսաքիմիական ցուցանիշների քանակությունների վրա:

A.L. Balayan, S.M. Sargsyan

Influence of a Number of Pesticides on Biochemical Indices of the Peach

Under conditions of Aragatsotn region, in peach orchards, the following insecticides were tested against peach aphid: Aktellik (in 1,5 l/ha dosage), Karate Zeon (0,4 l/ha), Confidor Maxi (0,1 kg/ha), and against weeds the herbicide Ghezagard was tested.

The above-mentioned preparations showed high biological efficacy against aphid, and Confidor Maxi was more effective.

No residual amounts of applied pesticides were found in the crop. The preparations did not have a negative effect on the content of the main biological parameters of peach fruits.

Литература

1. *Агаронян А.Г., Мхоян А.С., Саркисян С.М.* Справочник по борьбе с сорняками, Ереван, Гитутюн, 111 с., 2017.
2. *Алеев Д.В., Халикова К.Ф., Буркин К.Е., Маланьев А.В., Егоров В.И.* Хроматографические методы определения пестицидов из группы неоникотиноидов. Жур. Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, вып. 1, т. 237, с. 6–10, 2019.
3. *Артохин К.С.* Определение норм расхода инсектицидов в зависимости от экологии агроценоза, *Агрохимия*, N 10, с. 56–60, 2001.
4. *Артохин К.С.* Как оптимизировать применение пестицидов на уровне хозяйств. *Защита и карантин растений*, N 1, с. 23–33, 2022.
5. *Бегляров Г.А.* Химическая и биологическая защита растений, М., Колос, с. 99–101, 1983.
6. *Бернштейн А.Л.* Справочник статистических решений, М., Статистика, 162 с., 1968.
7. *Жукова М.И.* Сорные растения – резерваторы вредных организмов семенных посадок картофеля. *Защита и карантин растений*, N 11, с. 16–18, 2015.
8. *Зубков А.В., Антоненко В.В., Кручина С.Н.* Гербициды в плодоводстве. *Защита и карантин растений*, N 10, с. 24–25, 2020.
9. *Клисенко М.А.* Методы определения микроколичеств пестицидов. М., Колос, с. 262–266, 1977.
10. *Мельников Н.Н., Волков А.И., Короткова О.А.* Пестициды и окружающая среда, М., Химия, 240 с., 1977.
11. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде, ч. 11, с. 296–303, 1981.
12. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве, М., с. 46, 1981.
13. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде, ч. 12, с. 249–258, 1982.
14. *Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Зейрук В.Н.* Мониторинг популяций тлей – переносчиков вирусов картофеля, *Защита и карантин растений*, N 8, с. 20–22, 2021.
15. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений, М., Колос, 255 с., 1985.
16. *Прохорова И.И.* Система защиты плодовых культур от вредителей и болезней, М., Агропромиздат, 92 с., 1989.
17. *Терешкова Л.П.* Курс на безопасное применение пестицидов на уровне хозяйств. *Защита и карантин растений*, N 1, 2022, с. 23–33.
18. *Führ F.* Was wird aus Herbizid – Rückständen im Boden. *Phein Mschr. Gemüse Obst Schnittblumen*. 75,12: pp. 664–666, 1987.
19. *Khan S.* Pesticides in soil environment. Amsterdam: Elsevier. North-Holland. p. 240, 1980.
20. *Nilsson H., Karlsson S.* The importance of precipitation and temperature for herbicide persistence in arable soil. *Weeds and weed control*, 28, vol. 1 reports, pp. 148–158, 28, 1987, Swedish weed conf. Uppsala: 28–29, 01.1.1987.