

УДК 632.95:632.7

**ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ИНСЕКТОАКАРИЦИДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ НА РЕЗИСТЕНТНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ *AMPHITETRANYCHUS
VIENNENSIS* (ZACHER, 1920)
(TROMBIDIFORMES: TETRANYCHIDAE)**

**Татьяна Сергеевна Рыбарёва, Дмитрий Александрович Корж,
Лариса Павловна Ягодинская, Елена Борисовна Балыкина**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: diza_alex_a@mail.ru, ent.protection@yandex.ru

Паутинные клещи Tetranychidae являются широкими полифагами, наносящими ощутимый вред сельскохозяйственному производству. Плодовые культуры заселяют экономически значимые виды паутинных клещей – *Panonychus ulmi* (Koch, 1836), *Tetranychus turkestanii* (Ugarov & Nikolskii, 1937), *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) и *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920). С 2023 г и по текущее время *A. viennensis* в акараокомплексе клещей – фитофагов, в плодовых садах, занимает доминирующую позицию и встречается повсеместно в различных агроклиматических районах Республики Крым. Вспышки численности паутинных клещей в садовых насаждениях отмечены ежегодно, за вегетационный период превышение порога вредоносности наблюдается от 3 до 6 раз, в связи с чем проводятся интенсивные обработки пестицидами. Многократное применение препаратов инсектоакарицидного действия, губительно влияет на численность энтомофагов, частично регулирующих численность фитофагов, и приводит к появлению резистентных к пестицидам рас вредителей.

В лабораторных условиях проведена оценка акарицидного действия препаратов из различных химических классов в отношении резистентной к абаментину расы *A. viennensis*, отобранной в плодовых насаждениях. В результате исследований установлено, что комбинирование препаратов фенпироксимат (50 г/л) + гекситиазокс (250 г/л) в н.п. 1,0 л/га + 0,18 л/га, фенпироксимат (50 г/л) + клофентезин (500 г/л) в н.п. 0,6 л/га + 0,3 л/га, фенпироксимат (50 г/л) + клофентезин (500 г/л) в н.п. 1,0 л/га + 0,5 л/га и фенпироксимат (50 г/л) + тебуфенпирад (200 г/кг) в н.п. 0,6 л/га + 0,3 л/га показывает наиболее высокую эффективность, от 93,4 до 99,6%. Снижение численности *A. viennensis* более чем в два раза установлено с 3 суток после проведения обработки. Препараты, примененные в чистом виде с д.в. тебуфенпирад, 200 г/кг, гекситиазокс 250 г/л и фенпироксимат, 50 г/л, примененных в чистом виде не оказывали влияния на снижение популяции.

Ключевые слова: клещи; *Amphitetranychus viennensis*; биологическая эффективность; действующее вещество; акарициды

Введение

Массовое заселение растительной популяции клещами из семейства Tetranychidae ослабляет плодовые деревья, способствует ухудшению образования плодовых почек, снижает содержание хлорофилла в листьях и урожайность плодов. Известны случаи, когда на заселенных фитофагами деревьях, интенсивность цветения была на 34–75% ниже, чем на незаселенных. Также на саженцах с массовыми колониями клещей годовой прирост снижается до 25%, а толщина штамбов на 12% (Livshic et al., 2013). Исследования Манько А.В. показали, что численность клещей-фитофагов 25–30 особей на лист в течение двух-трех сезонов вегетации может вызвать гибель молодых яблоневых деревьев (Ман'ко, 2005). При высокой численности клещей возможен преждевременный листопад в середине лета, а также преждевременное опадение завязи (Balukina et al., 2020). Тетранихоидные клещи могут быть переносчиками возбудителей грибных заболеваний растений.

Акараокомплекс клещей – фитофагов из семейства Tetranychidae в Крыму насчитывает несколько экономически значимых видов – красный плодовой клещ *Panonychus ulmi* (Koch, 1836), туркестанский паутинный клещ *Tetranychus turkestanii*

(Ugarov & Nikolskii, 1937), обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) и боярышниковый клещ *Amphitetanychus viennensis* (Zacher, 1920; Balykina et al., 2020).

С 2000 и до 2007 года в Крыму в число доминирующих вредителей яблони входило сразу три вида паутинных клещей: *A. viennensis*, *P. ulmi* и *T. turkestanii*. До 2002 года доминировал *A. viennensis*, его доля на 32% превышала численность *T. turkestanii* и на 18% – численность *P. ulmi*. В 2003–2006 гг. количество *A. viennensis* и *T. turkestanii* было практически одинаковым (35 и 45%, соответственно), а *P. ulmi* встречался в садах единично. Начиная с 2007 года, в садах в небольших количествах появился *T. urticae*. В 2009 году *T. turkestanii* занял лидирующую позицию (46%), а *P. ulmi* был полностью вытеснен *T. urticae*, доля которого в акарокомплексе достигла 20% (Balykina et al., 2020). С 2012 по 2013 годы в яблоневых садах Крыма доминировал *A. viennensis*, его доля в акарокомплексе составляла 80%. Начиная с 2014 года соотношение изменилось в сторону преобладания *P. ulmi* (50%). В весенний и летний период преобладали эти два вида, в конце вегетационного периода отмечено появление на листьях яблони *T. urticae* и *T. turkestanii*, а в косточковых садах многочисленные очаги садового паутинного клеща *Schizotetranychus pruni* (Oudemans, 1931). Начиная с 2017 года по 2020 год лидирующее положение в промышленных насаждениях яблони заняли *A. viennensis* и *P. ulmi*, остальные виды встречались на прилегающих территориях и не обрабатывавшихся садах (Alejnikova, 2021).

Паутинные клещи, являясь широкими полифагами, повреждающими большой круг растений из различных семейств, наносящими ощутимый вред сельскохозяйственному производству, выработали механизмы резистентности.

Акарициды, применяемые для защиты насаждений в последние пять лет, показывают низкую эффективность (от 40 и до 60%). В связи с этим количество обработок против клещей-фитофагов варьирует от шести до одиннадцати за сезон. Несмотря на это, численность подвижных стадий и яиц в конце вегетации превышает экономический порог вредоносности в 3 и более раз, на одном листе, в годы с наиболее массовым заселением, насчитывается от 15 до 40 особей вредных видов (Yagodinskaya, 2016)

В связи с развитием клещей – фитофагов в садах Крыма проводятся интенсивные обработки пестицидами на основе различных действующих веществ (ДВ), таких как феназахин, фенпироксимат, клофентезин, пропаргит, спиродиклофен, пиридабен, тебуфенпирад и абамектин. Многократное применение химических препаратов не только оказывает пестицидный прессинг на агроценоз, но и нарушает экосистему плодовых насаждений, что проявляется в смене одних видов другими, влияет на биоразнообразие, снижает численность энтомофагов и приводит к появлению резистентных к пестицидам рас вредителей (Alekseev, 2011; Meshkov, 2005; Rybareva, 2021; Balykina et al., 2021). Сведения о появлении резистентности описывалось в многочисленных работах ученых Канады и Австралии, США, стран Европы и Азии. Они отмечали высокоустойчивые расы паутинных клещей к клофентезину, гекситиозоксу, бифентрину и абамектину. Указывалось и на появление перекрестной резистентности (Zhao, 2003; Al-Jboory, 2006). Данной проблемой занимались отечественные ученые Митрофанов В.И., Кузнецов Н.Н., Лившиц И.З. и др. (Livshic et al., 2013).

С 2023 г. и по текущее время *A. viennensis* в акарокомплексе клещей – фитофагов, в плодовых садах, занимает доминирующую позицию и встречается повсеместно в различных агроклиматических районах Республики Крым. *A. viennensis* – полифаг, повреждает яблоню, грушу, сливу, алычу, терн, черешню, абрикос, персик, боярышник (Balykina et al., 2023).

Зимуют взрослые самки под отмершими участками штамбов на поверхности почвы, под опавшими листьями и другими растительными остатками. Весной, при температуре 10-12°C самки выходят из мест зимовки и начинают питаться соком почек и листьев. Продолжительность жизни самок около 40 суток, за которые каждая откладывает от 70 до 156 яиц. Яйца шаровидной формы, каждое из них подвешено на паутинке. Вначале яйца прозрачные, а затем они приобретают зеленовато-розовую окраску (рис. 1). Личинка и нимфа светло-зеленые или желтоватые. В течение года развиваются в 7–9 наслаивающихся друг на друга генерациях.

В результате множественного применения акарицидов с действующим веществом – абамектин, выявлены устойчивые к нему расы *A. viennensis*.



А



В



С



D

Рис. 1 Повреждения листьев *Amphytetranychus viennensis* (Zacher, 1920) (А); Массовое развитие клещей после применения акарицидов (В); Зимующие самки под корой (С); яйца готовые к отраждению после применения акарицидов (D).

Fig. 1 Damage to the leaves of *Amphytetranychus viennensis* (Zacher, 1920) (A); Massive development of ticks after the application of acaricides (B); Wintering females under the bark (C); eggs ready to mature after the application of acaricides (D). 2023.

Объекты и методы исследования

Проведена оценка эффективности препаратов из различных химических классов в отношении резистентной к абамектину расы боярышникового клеща *A. viennensis*. Представители боярышникового клеща *A. viennensis* для исследований собраны в плодовых насаждениях яблони Белогорского района, на 7-е сутки после обработки препаратами с действующим веществом абамектин, 18 г/л. При оценке уровня популяции установлено превышение численности после обработки на 1,3 раза, на листьях отмечены множественные жизнеспособные самки, откладка яиц продолжалась.

Для исследований отобраны обладающие акарицидным действием пестициды контактно-кишечного и овицидного действия с действующими веществами (д.в.) фенпироксимат, 50 г/л; гекситазокс 250 г/л; клофентезин, 500 г/л; тебуфенпирад, 200 г/кг. В ходе опыта препараты применялись в различных нормах применения (в пересчете на 100 мл воды) в индивидуальном и комбинированном составе (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта по определению биологической эффективности акарицидных препаратов против резистентных к действующему веществу абамектин расы клещей – фитофагов *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920). Первичная обработка

Table 1

An experimental scheme for determining the biological efficacy of acaricidal drugs against the *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920) phytophagous mite race resistant to the active substance abamectin. Primary processing.

Вариант опыта / An experience option	Действующее вещество и комбинации / Active substance and combinations	Норма применения, кг, л/га / The Norm of application, kg, l/ha,
1	Фенпироксимат, 50 г/л + гекситазокс, 250 г/л / phenpiroximate, 50 g/l + hexithiazox, 250 g/l	0,6 + 0,12
2	Фенпироксимат, 50 г/л + гекситазокс, 250 г/л / phenpiroximate, 50 g/l + hexithiazox, 250 g/l	1,0 + 0,18
3	Фенпироксимат, 50 г/л + клофентезин, 500 г/л / fenpiroximate, 50 g/l + clofentesine, 500 g/l	0,6 + 0,3
4	Фенпироксимат, 50 г/л + клофентезин, 500 г/л / fenpiroximate, 50 g/l + clofentesine, 500 g/l	1,0 + 0,5
5	Фенпироксимат, 50 г/л + тебуфенпирад, 200 г/кг / fenpiroximate, 50 g/l + tebufenpyrade, 200 g/kg	0,6 + 0,3
6	Фенпироксимат, 50 г/л + тебуфенпирад, 200 г/кг / fenpiroximate, 50 g/l + tebufenpyrade, 200 g/kg	1,0 + 0,4
7	Фенпироксимат, 50 г/л / phenpiroximate, 50 g/l	1,5
8	Гекситазокс, 250 г/л / hexithiazox, 250 g/l	0,25
9	Тебуфенпирад, 200 г/кг / tebufenpyrade, 200 g/kg	0,5
10	Контроль (вода) / control (water)	-

Исследования проведены в лабораторных условиях двукратно. Особи клещей, отобранные под стереомикроскопом (Микромед МС – 4 ZOOMLED), с помощью кисти помещались на незаселенные фитофагами листья яблони по 10-20 особей на 1 лист в четырех повторностях. Листья, заселенные клещами, помещались на предметное стекло, размещенное на фильтровальную бумагу в чашках Петри, где и проводилась их обработка, всего 40 чашек. В контроле проведена обработка водой. (Livshic et al., 2013).

Оценка биологической эффективности проводилась в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» (Metodicheskie ukazaniya po registracionnum ..., 2009). Биологическую эффективность пестицидов в

отношении паутинных клещей определялась по числу погибших особей в опыте и эталоне с поправкой на контроль по формуле Хендерсона–Тилтона (1955):

$$\mathcal{E} = 100 \times \frac{1 - O_n K_d}{O_d K_n}$$

где: \mathcal{E} – эффективность, выраженная процентом снижения численности вредителя с поправкой на контроль; O_d – число живых особей перед обработкой в опыте; O_n – число живых особей после обработки в опыте; K_d – число живых особей в контроле в предварительном учете; K_n – число живых особей в контроле в последующие учеты (Balykina et al., 2020).

Статистический анализ проведен с помощью программы MS Office Excel 2013.

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлена низкая эффективность препаратов акарицидного действия с д.в. тебуфенпирад, 200 г/кг, гекситиазокс 250 г/л и фенпироксимат, 50 г/л, примененных в чистом виде.

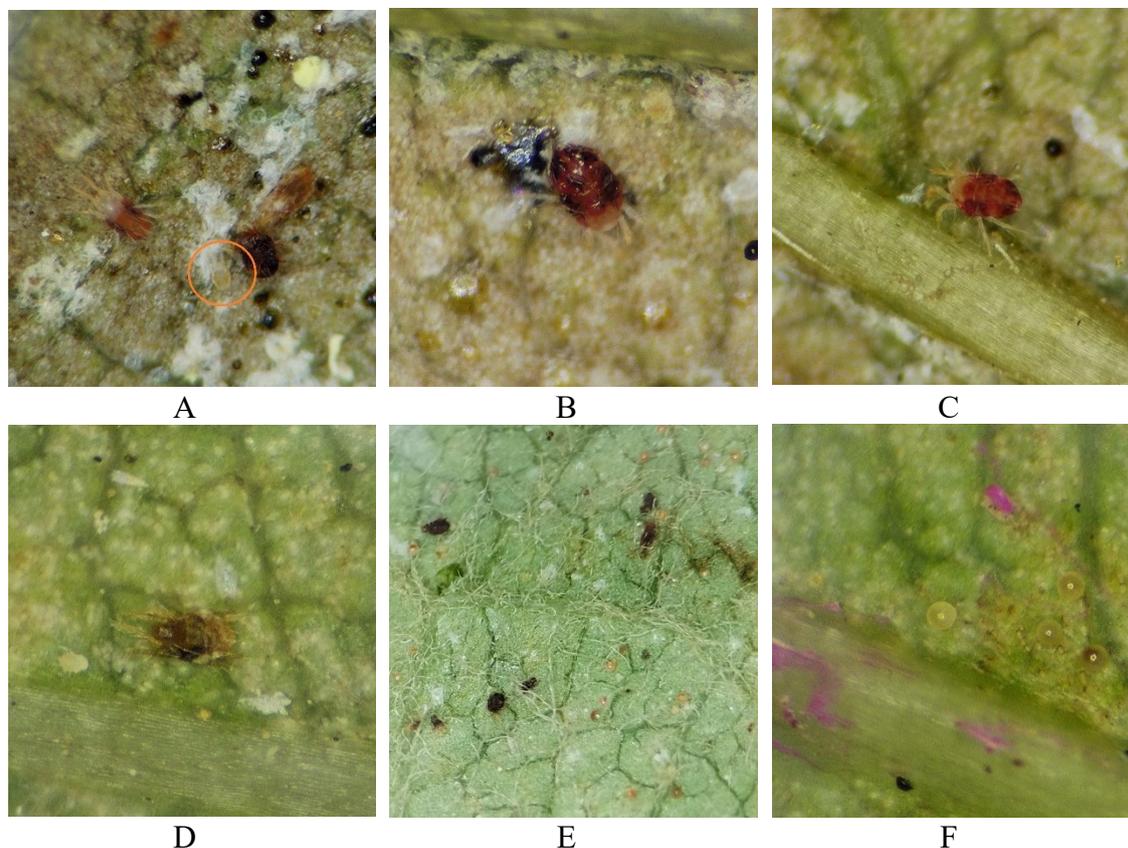
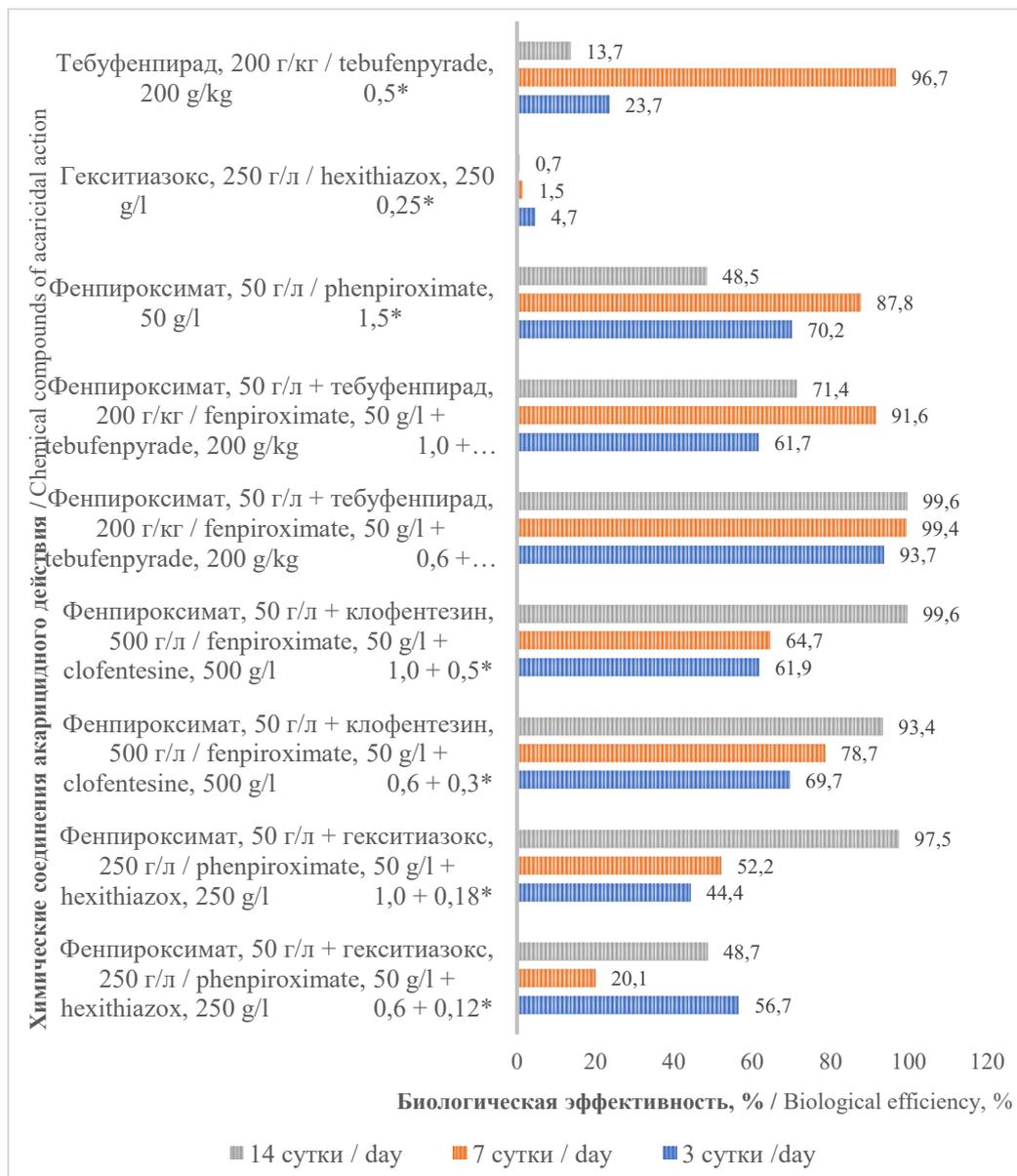


Рис. 2 Отрождение личинок *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920) после обработки комбинацией фенпироксимат + гекситиазокс на 7 сутки после обработки (А), изменение цвета фитофага, вследствие обработки комбинацией фенпироксимат + гекситиазокс (В), деформация тела самки *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920), после обработки комбинацией фенпироксимат + клофентезин (С), погибшие после обработки фенпироксимат + тебуфенпирад особи (D, E), визуально жизнеспособные яйца вредителя после обработки тебуфенпирадом (F)

Fig. 2 Hatching of *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920) larvae after treatment with a combination of fenpiroximate + hexithiazox on day 7 after treatment (A), discoloration of the phytophagous mite, due to treatment with a combination of fenpiroximate + hexithiazox (B), deformity of the body of the female *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920), after treatment with a combination of fenpiroximate + clofentesine (C), individuals who died after treatment with fenpiroximate + tebufenpyrad (D, E), visually viable pest eggs after treatment with tebufenpyrad (F).

Так, оценка эффективности препарата с действующим веществом тебуфенпирад с нормой применения 0,5 кг/га, показала снижение численности *A. viennensis* на протяжении 7 суток до 96%, после чего плотность популяции восстановилась до уровня перед проведением обработки за счет отрождения личинок вредителя. После применения препарата визуальных изменений окраски и формы яиц не зафиксировано, что свидетельствовало о их жизнеспособности (рис. 2 F). В чистом виде гекситиазокс 250 г/л с н.п. 0,25 не сдерживал развитие популяции клеща, начало отрождения личинок из яиц отмечено на 3-сутки, а на 14-е уровень популяции возрос в 1,3 раза. Применение фенпироксимата, 50 г/л с н.п. показало 70,2% эффективность уже на 3-и сутки и 87,8% на седьмые, однако, вследствие отсутствия овицидных свойств, на 14-е сутки биологическая эффективность снизилась до 48,5%.



Примечание / Note: *Норма применения химических соединений / *The norm for the use of chemical compounds

Рис. 3 Биологическая эффективность инсектоакарицидных химических соединений акарицидов в борьбе с растительноядными клещами *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920). Первая обработка.

Fig. 3 Biological efficacy of insecticidal chemical compounds of acaricides in the control of herbivorous mites *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920). The first treatment.

Наиболее эффективными стали комбинации действующих веществ фенпироксимат и тебуфенпирад с н.п 0,6 л/га + 0,3 л/га. Установлено, что на 3 сутки после второй обработки эффективность комбинации фенпироксимат и тебуфенпирад с н.п 0,6 л/га + 0,3 л/га, в отношении целевого вида клеща достигла 94%, и 99% на 7-е и 14-е сутки (рис. 2 Д). При увеличении норм применения 1,0 л/га + 0,4 л/га соответственно эффективность составила 61, 91 и 71% на 3, 7 и 14 сутки соответственно. С 7-х суток наблюдений зафиксирован рост популяции фитофага за счет отродившихся из яиц личинок. При добавлении к фенпироксимату препарата овицидного действия с д.в. клофентезин, 500 г/л, биологическая эффективность составила 69,7–93,4% и 61,9–99,6%. В результате визуальной оценки популяции после третьих суток наблюдений отмечено поражение покровов тела вредителей – потемнение и деформация, которая не послужила препятствием к продолжению питания (рис. 2 В, С).

Низкую эффективность в отношении *A. viennensis* показала комбинация фенпироксимат + гекситиазокс + 0,12 л/га – 56,7% (3 сутки), 20,1% (7 сутки), 48,7% (14 сутки) что связано с массовым отрождением личинок из яиц.

С увеличением норм применения фенпироксимат + гекситиазокс до 1,0 л/га + 0,18 л/га эффективность комбинации повысилась, 44,4%; 52,2% и 97,5%, соответственно датам учета (рис. 3).

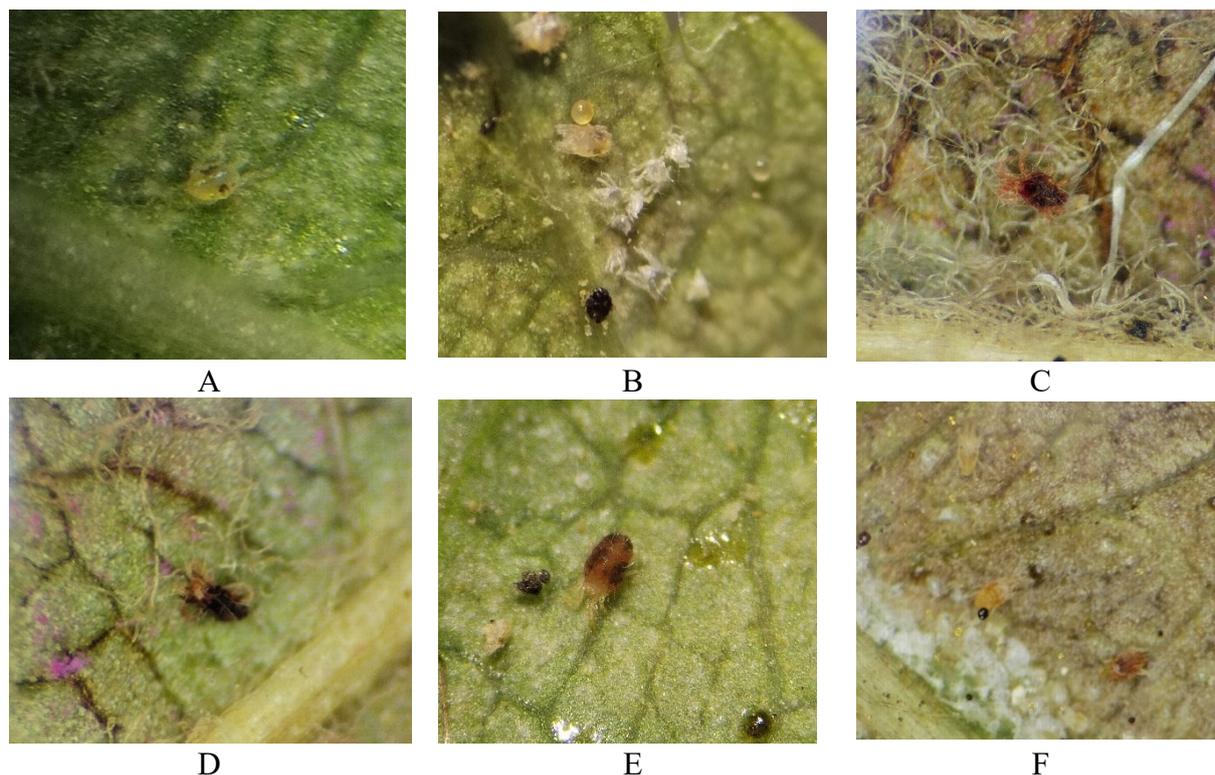
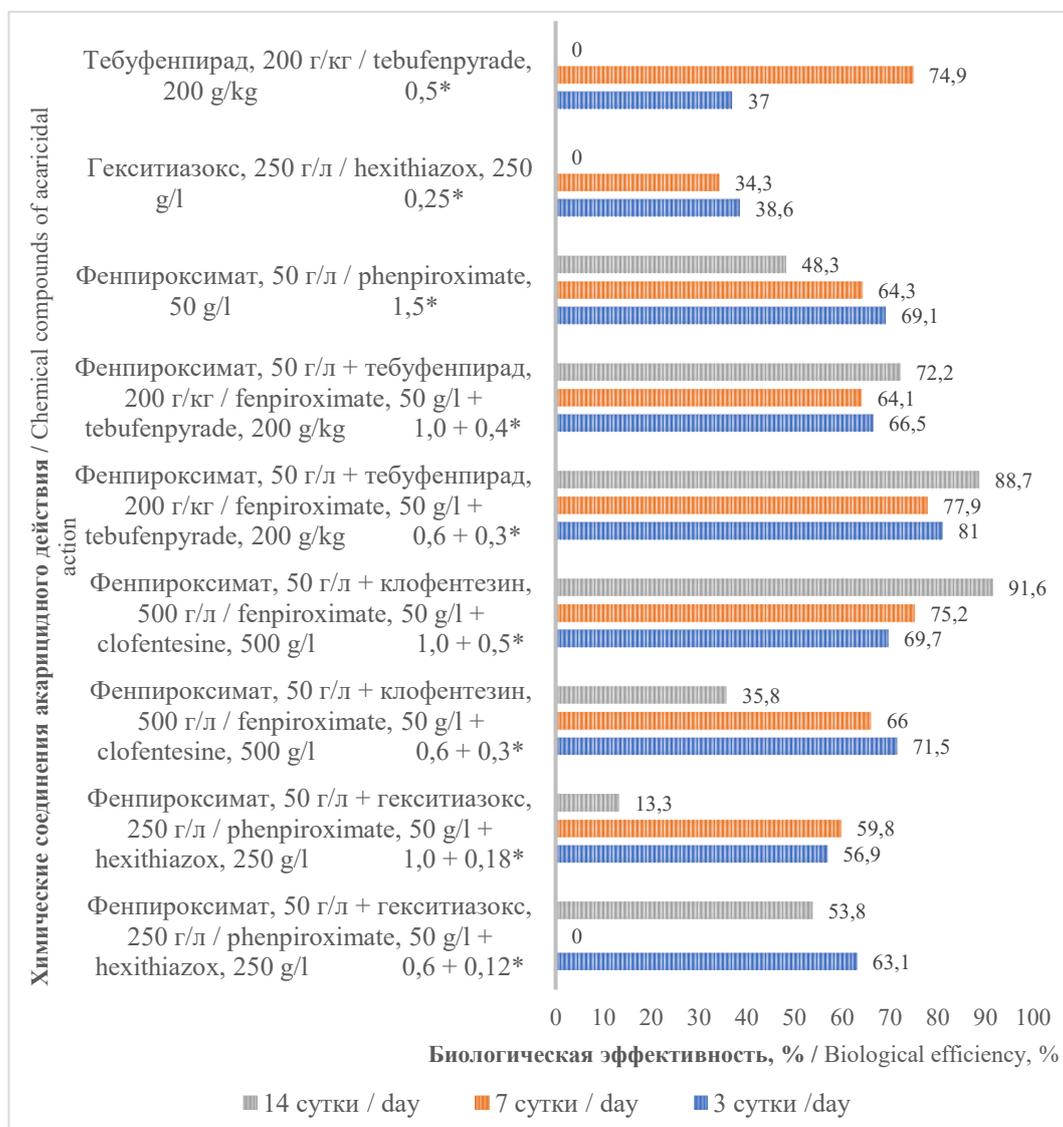


Рис. 4 Отродившаяся из яйца личинка *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920) на 7-е сутки после обработки комбинацией фенпироксимат + гекситиазокс (А), погибшие вследствие обработки особи фитофага после обработки комбинацией фенпироксимат + клофентезин и фенпироксимат + тебуфенпирад (Б, В, Г), живые особи вредителей после обработки препаратами гекситиазокс (Д), тебуфенпирад (Е).

Fig. 4 *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920) larva hatched from an egg on the 7th day after treatment with a combination of fenpyroximate + hexithiazox (A), phytophagous individuals killed as a result of treatment after treatment with a combination of fenpyroximate + clofentesine and fenpyroximate + tebufenpyrad (B, C, D), live pest individuals after treatment with hexithiazox (E), tebufenpyrad (F)

При проведении повторной обработки в индивидуальном (чистом виде) все акарициды показали низкую эффективность. Установлено, что на 3 сутки после обработки эффективность комбинации фенпироксимат + тебуфенпирад с н.п. 0,6 л/га + 0,3 л/га, в отношении *A. viennensis* достигла 81%, на 7-е сутки – 77,9%, а на 14-е – 88,7%. Та же комбинация фенпироксимат + тебуфенпирад с н.п. 1,0 л/га + 0,4 показала эффективность 66,5; 64,1 и 72,2%, соответственно (рис. 4 Е, F).



Примечание / Note: *Норма применения химических соединений / *The norm for the use of chemical compounds

Рис. 5 Биологическая эффективность инсектоакарицидных химических соединений акарицидов в борьбе с растительноядными клещами *Amphytetranychus viennensis* (Zacher, 1920). Повторная обработка.

Fig. 5 Biological efficacy of insecticidal chemical compounds of acaricides in the control of herbivorous mites *Amphytetranychus viennensis* (Zacher, 1920). Re-processing.

Комбинация фенпироксимат + гекситиазокс во всех испытанных нормах применения оказалась мало эффективна. Так, биологическая эффективность на 3-и сутки составила 63,1%, на 7-е сутки, в результате отрождения личинок из отложенных яиц, численность вредителя увеличилась более чем в два раза, а на 14-е сутки

эффективность достигла 53,8%, на листья присутствовали все стадии фитофага (рис. 3 А). В варианте №2 установлено массовое отрождение особей фитофага, что повысило численность популяции и привело к снижению эффективности – 56,9, 59,8 и 13,3%, соответственно.

Наибольшая гибель фитофагов отмечена при сочетании веществ фенпироксимат + клофентезин и фенпироксимат + тебуфенпирад, где эффективность достигала 91,6 и 88,7%, соответственно (рис. 4 В, С, D).

Эффективность комбинаций фенпироксимат + клофентезин на 7 и 14 сутки составила 69,7 и 91,6%, что выше, чем эффективность тех же комбинаций с нормами 0,6 + 0,3 л/га (рис. 5).

Выводы

Оценка биологической эффективности акарицидов проведенная в Республике Крым (IV климатическая зона) показала, что комбинирование препаратов фенпироксимат (50 г/л) + гекситиазокс (250 г/л) в н.п. 1,0 л/га + 0,18 л/га, фенпироксимат (50 г/л) + клофентезин (500 г/л) в н.п. 0,6 л/га + 0,3 л/га, фенпироксимат (50 г/л) + клофентезин (500 г/л) в н.п. 1,0 л/га + 0,5 л/га и фенпироксимат (50 г/л) + тебуфенпирад (200 г/кг) в н.п. 0,6 л/га + 0,3 л/га показывает наиболее высокую эффективность от 93,4 до 99,6%. Препараты обеспечивают снижение численности *A. viennensis* более чем в два раза уже на 3 сутки после их применения.

Литература / References

Алейникова Н.В., Рыбарева Т.С., Ягодинская Л.П. Оценка устойчивости сформированного на яблоне акарокомплекса на фоне пестицидных обработок // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2021. 23.2 (116): 166–172. DOI 10.35547/IM.2021.23.2.010.

[Aleynikova, N.V., Rybareva T.S., Yagodinskaya L.P. Assessment of the stability of the acarocomplex formed on the apple tree against the background of pesticide treatments // Magarach. Viticulture and winemaking. 2021. 23.2 (116): 166–172]

Алексеев М.А. Формирование резистентности растительных клещей к авермектинам // Агрохимия. 2011. № 2: 82–89.

[Alekseev, M.A. The formation of resistance of herbivorous mites to avermectins // Agrochemistry. 2011. № 2: 82–89.]

Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Корж Д.А., Рыбарева Т.С., Шармагий А.К. Доминирующие фитофаги плодовых культур и методы регулирования их численности // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2023. № 2(167):16-28 DOI 10.25684/2712-7788-2023-2-167-16-28.

[Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Korzh D.A., Rybareva T.S., Sharmagiy A.K. Dominant phytophages of fruit crops and methods of regulating their abundance // Plant biology and horticulture: theory, innovations. 2023. № 2(167):16-28 DOI 10.25684/2712-7788-2023-2-167-16-28.]

Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Рыбарева Т.С., Корж Д.А. Важнейшие фитофаги садовых агроценозов Крыма // Симферополь. Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2020. 352 с.

[Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Rybareva T.S., Korzh D.A. The most important phytophages of horticultural agrocenoses of Crimea // Simferopol. Limited Liability Company "Publishing House Printing House "Ariall", 2020. 352 p.]

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) // М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

[Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) // M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.]

Лившиц И.З., Митрофанов В.И., Петрушов А.З. Сельскохозяйственная акарология // Киев: Аграрна наука, 2013. 348 с.

[Livshits I.Z., Mitrofanov V.I., Petrushov A.Z. Agricultural acarology // Kiev: Agrarna nauka, 2013. 348 p.]

Манько О.В. Кліщі-фітофагі в багаторічних насадженнях // Общая и прикладная энтомология в Украине: мат. науч. энтомол. Конф. Львов, 2005. С. 133–134.

[Manko O. V. Mites-phytophages in perennial plantings // General and applied entomology in Ukraine: mat. nauch. entomol. Conf. Lviv, 2005, Pp. 133–134.]

Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. / Под ред. чл.-корр. Россельхозакадемии В.И. Долженко // Санкт-Петербург, 2009. 56 с.

[Guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture. / Edited by Corresponding member. Russian Agricultural Academy V.I. Dolzhenko // Saint Petersburg, 2009. 56 p.]

Мешков Ю.И. К вопросу о кросс-резистентности авермектиноустойчивых популяций паутиного клеща к органофосфатам // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Материалы 2-го Всерос. съезда по защите растений, СПб., 5–10 декабря 2005 г. Симп. “Резистентность вредных организмов к пестицидам”. СПб.: ВНИИЗР. 2005:47–49.

[Meshkov Yu.I. On the issue of cross-resistance of avermectin-resistant spider mite populations to organophosphates // Phytosanitary improvement of ecosystems: Materials of the 2nd All-Russian Congress on Plant Protection, St. Petersburg, December 5-10, 2005. Simp. “Resistance of harmful organisms to pesticides”. St. Petersburg: VNIIZR. 2005:47–49.]

Рыбарева, Т.С. Клещи из семейства Phytoseiidae как элемент антирезистентной стратегии защиты плодовых насаждений от паутиных клещей // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. № 140. С. 37–44. DOI 10.36305/0513-1634-2021-140-37-44.

[Rybareva, T.S. Ticks from the Phytoseiidae family as an element of an anti-resistant strategy for protecting fruit plantations from spider mites // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. - 2021. No. 140. pp. 37–44.]

Ягодинская Л.П. Эффективность акарицидов против клещей-фитофагов на плодовых культурах // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2016. 142. 128–138.

[Yagodinskaya L.P. The effectiveness of acaricides against phytophagous mites on fruit crops // Collection of scientific papers of the Nikitsky State Botanical Garden. 2016. 142. 128–138.]

Al-Jboory I.J., Al-Sammarie A.I., Jumida R.E. Cross-resistance of bromopropylate in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Resist. Pest. Manag. Newslett. 2006;15(2):58

Balykina E.B., Rybareva T.S., Yagodinskaya L.P. Population of tetranychidae mites on apple trees and methods of restraining the number of resistant races in Crimea // E3S Web of Conferences. Orel 24–25 February 2021. – Orel, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202125406009

Zhao W.-D., Wang K.-Y., Jiang X.-Y., Yi M.-Q Resistance selection by abamectin, pyridaben and fenprothrin and activity change of detoxicant enzymes in *Tetranychus urticae*. Acta Entomol. Sinica. 2003;46(6):788–792 (in Chinese, English abstract).

Статья поступила в редакцию 20.02.2025 г.

Rybareva T.S., Korzh D.A., Yagodinskaya L.P., Balykina E.B. Evaluation of the effect of insecticidal chemical compounds on a resistant population of *Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920) (Trombidiformes: Tetranychidae) // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2025. № 1 (174). P. 42-52

Tetranychidae spider mites are broad polyphages that cause significant damage to agricultural production. Fruit crops are inhabited by economically significant species of spider mites – *Panonychus ulmi* (Koch, 1836), *Tetranychus turkestani* (Ugarov & Nikolskii, 1937), *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) and *Amphitetanychus viennensis* (Zacher, 1920). From 2023 to the present, *A. viennensis* has occupied a dominant position in the acaraceae complex of phytophagous mites in fruit orchards and is found everywhere in various agro-climatic regions of the Republic of Crimea. Outbreaks of spider mites in garden plantings are noted annually, during the growing season, the threshold of harmfulness is exceeded from 3 to 6 times, and therefore intensive pesticide treatments are carried out. Repeated use of insecticidal drugs has a detrimental effect on the number of entomophages, which partially regulate the number of phytophages, and leads to the appearance of pesticide-resistant pest species.

The acaricidal effect of drugs from various chemical classes against the abamectin-resistant *A. viennensis* race selected in fruit plantations was evaluated in laboratory conditions. As a result of the research, it was found that the combination of drugs fenpiroximate (50 g/l) + hexithiazox (250 g/l) in n.p. 1.0 l/ha + 0.18 l/ha, fenpiroximate (50 g/l) + clofentesine (500 g/l) in n.p. 0.6 l/ha + 0.3 l/ha, fenpiroximate (50 g/l) + clofentesine (500 g/l) in n.p. 1.0 l/ha + 0.5 l/ha and fenpiroximate (50 g/l) + tebufenpyrade (200 g/kg) in n.p. 0.6 l/ha + 0.3 l/ha shows the highest efficiency, from 93.4 to 99.6%. The decrease in the number of *A. viennensis* by more than two times was established from 3 days after the treatment. Drugs used in pure form with D.V. tebufenpyrad, 200 g/kg, hexithiazox 250 g/l and fenpiroximate, 50 g/l, used in pure form had no effect on population decline.

Key words: mites; *A. viennensis*; biological efficacy; active ingredient; acaricides