

8. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д., Тихонова К.О. Закономерности распространения вирусов в агроценозах малины и земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – Т. XXXXI. – С. 366 – 371.

9. Clark M.F., Adams A. N. Characterization of the microplate method of enzyme – linked immuno-sorbent assay for the detection of plant viruses // J. Gen. Virol.–1997.–Vol. 34, № 3. – P. 475 – 485.

10. Converse R.N. Virus disease of small fruits // USDA ARS Agricultural Handbook. – 1987. – № 631. – 277 p.

Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Petrova A.D. Features of the spread of harmful viruses in plantations of small berry crops // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 190-193.

Features of diagnostics and prevalence of viruses ArMV, RpRSV, SLRSV, TBRV, RBDV on cultivars of raspberry and strawberry of Moscow area. Viruses contamination of raspberry varieties amounted to 56%, black currants – 16%, gooseberries – 24%, strawberries – 51%. Are revealed virus free plants for the further reproduction.

Key words: raspberry, strawberry, currant, gooseberry, viruses, diagnostics, ELISA.

УДК 632.7:595:426632.951

БИОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КРАСНОГО ПЛОДОВОГО КЛЕЩА (*METATETRANYCHUS ULMI* KOCH.) НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АКАРИЦИДОВ

Лариса Павловна Ягодинская

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия
larisayagodinskaya@mail.ru

Приведена сравнительная оценка биотического потенциала красного плодового клеща на яблоне. Установлено снижение биологической эффективности после многократного применения акарицидов и появление устойчивых к ним рас красного плодового клеща. Значение чистой репродукции ($R_0 > 1$), указывает на способность популяции к восстановлению после применения акарицидов Энвидор, КС, Ортус, СП, Санмайт, СП, Демитан 200 SC и Масай, СП. При применении инсектоакарицидов Крафт, ВДГ и Оберон Рапид, КС (R_0) < 1 , что говорит о затухании популяции вредителя.

Ключевые слова: яблоня, боярышниковый и красный плодовой клещи, биотический потенциал.

Введение

На протяжении последнего десятилетия в Крыму ежегодно наблюдаются размножение трех видов паутиных клещей: боярышниковый (*Metatetranychus viennensis* Zacher.), красного плодового (*Metatetranychus ulmi* Koch.) и туркестанского (*Tetranychus turkestanii* Ug et Nik.), которые наряду с яблонной плодовой жоржкой являются доминирующими вредителями яблони [1].

Размер популяции клещей-фитофагов изменяется в зависимости от рождаемости и смертности. Эти изменения становятся заметными, когда численность поколений потомства превышает численность родительского поколения или наоборот.

Главной задачей сельскохозяйственной акарологии, по мнению С. Я. Попова, является разработка экологического подхода к ограничению вредоносности паутиных клещей в агроценозах. Для подавления вредителей необходимо или довести первоначальную численность популяции до безопасного уровня, или же замедлить

скорость ее роста с тем, чтобы предотвратить накопление вредителя до экономически вредоносного уровня [7-12].

В природе биотический потенциал никогда не может достигать максимальной величины, так как благоприятные для размножения организма условия создаются очень редко из-за сопротивления окружающей среды. С. Я. Попов считает, что фактически с самого начала развития популяции, на нее действуют факторы, неблагоприятные для максимального размножения особей. Они ограничивают или замедляют скорость роста популяции. [2].

На рождаемость насекомых и клещей влияют многие факторы, среди которых наиболее важны плодовитость, оплодотворяемость и соотношение полов [7 - 12].

Как указывает В. И. Митрофанов [6] на смертность может влиять расселение особей в новые районы, а также ограничения, накладываемые на популяцию стрессами и недостатками среды экосистемы. Как правило, смертность возрастает по мере увеличения численности популяции вследствие сокращения наличной пищи и жизненного пространства, возникновения эпидемий, увеличения численности естественных врагов и других сдерживающих и лимитирующих факторов [4, 5, 6]. Применение пестицидов приводит к снижению ограничительных природных факторов и как следствие резкому увеличению численности паутиных клещей.

Цель исследований – определить влияние акарицидов на изменение биотического потенциала красного плодового клеща

Объекты и методы исследования

Объект исследований – красный плодовый клещ (*Metatetranychus ulmi* Koch.) – учитывали путем подсчета в ранневесенний период количество яиц на 200 погонных см веток или побегов 2-3-х летнего возраста. В период от «начала распускания почек» до «созревания плодов» просматривали под биноклем 100 листьев (по 10 листьев с каждого учетного дерева), подсчитывая на них подвижные стадии и яйца.

Экспериментальной базой являлись яблоневые сады АО «Крымская фруктовая компания» Красногвардейского района в центральном равнинно-степном. агроклиматическом районе Крыма. Сады яблони 2005 и 2010 гг. посадки, схема посадки 3 х 1 м, формировка кроны итальянская пальметта, основные сорта – Аврора, Гольден Делишес и Ренет Симиренко.

Биологическую эффективность акарицидов в отношении клещей-фитофагов определяли согласно "Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве" [3].

Демографические показатели развития красного плодового клеща изучали в лаборатории, на самках, отобранных с вариантов применения акарицидов и контроля. Определялись следующие показатели: R_0 – чистая величина репродукции = $\sum l_x m_x$ показывает во сколько раз увеличивается популяция за поколение; максимальное число яиц, отложенное самкой за сутки, r_m – скорость роста популяции (биотический потенциал), присущая популяции норма увеличения численности при стабильном возрастном распределении [2].

Результаты и обсуждение

Начиная с 2013 года в яблоневых садах АО «Крымская фруктовая компания» Нижнегорского района Крыма на смену боярышниковому клещу пришел красный плодовый клещ. Для ограничения численности данного вида фитофага в 2013- 2015 гг. было проведено шесть – восемь обработок акарицидами и инсектоакарицидами, в 2016 году их количество увеличилось до десяти опрыскиваний за сезон. При этом

максимальная биологическая эффективность находилась на уровне 86,7 %. Гибель подвижных стадий и яиц составляла 70 – 80 %, что приводило к быстрому восстановлению популяции красного плодового клеща (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность акарицидов в отношении красного плодового клеща.
Крым, Красногвардейский р-он, АО «Крымская фруктовая компания», 2013 – 2017 гг.

Препарат, норма расхода, л,кг/га	2013 - 2015 гг.	2016 г.	2017 г.
Энвидор,КС,	70,8	-	-
Ортус,СП	55,0	-	-
Санмайт, СП	71,7	72,3	-
Демитан 200 SC	86,7	86,7	85,5
Масай, СП	48,5	50,2	-
Аполло, КС	75,7	90,0	85,0
Крафт, ВДГ	-	95,0	97,8
Оберон рапид,КС	-	-	99 - 100

В 2016 году на яблоне были испытаны инсектоакарициды: Вертимек, К.Э. (абамектин, 18 г/л) и Крафт, В.Э. (абамектин, 36 г/л) относящиеся к группе Авермектинов. Это несистемные биологические пестициды – продукты жизнедеятельности почвенного гриба – *Stereptomyces avermitilis*. Срок защитного действия 2 – 3 недели. Класс опасности для пчел – 1; для человека и теплокровных – 2 (высокотоксичные соединения).

В 2017 году проведены испытания несистемного инсектоакарицида Оберон Рапид, К.С. содержащего действующие вещества двух химических групп: тетроновые кислоты + авермектины (228,6 г/л спиромезафина + 11,4 г/л абамектина). Срок защитного действия 2 – 3 недели. Класс опасности для пчел – 1; для человека и теплокровных – 2 (высокотоксичные соединения).

Как видно из данных, представленных на рис. 1 биологическая эффективность препаратов Оберон Рапид, КС и Крафт, ВЭ на 3-е сутки после применения составила 98,0 %, а на 7 и 10-е сутки 100,0 %.

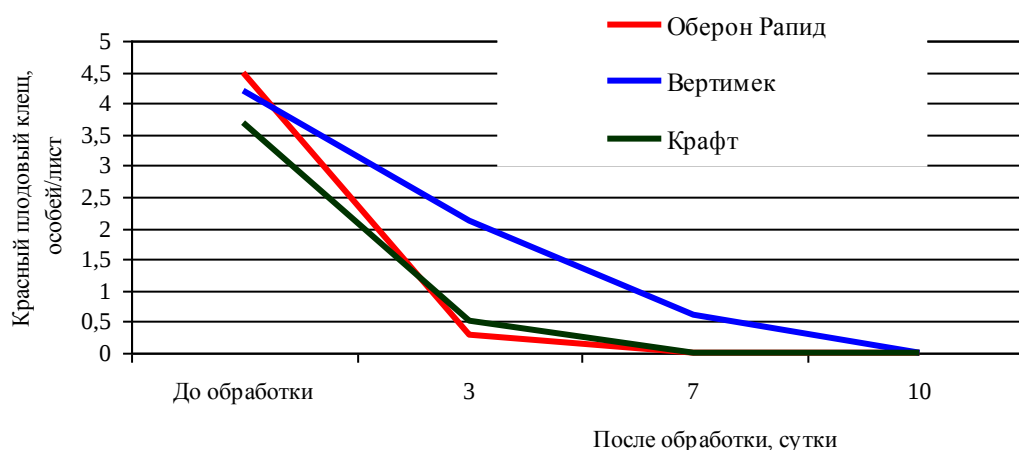


Рис. 1 Динамика численности красного плодового клеща.

Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания» 2016-2017 гг.

Установлено, что самки красного плодового клеща, выжившие после применения акарицидов Энвидор, КС и Масай, СП активно спаривались и откладывали яйца, максимальное количество которых составило 7,7 и 6,2 шт на самку за сутки.

Продолжительность жизни самок с этих вариантов составила 23 и 28 суток. С варианта применения акарицидова Ортус, СП самки жили 27,9 и отложили максимально по 5,8 яйца в сутки. Самая низкая продолжительность жизни отмечена у самок с вариантов Санмайт, СП и Демитан 200 SC, соответственно 20,2 и 18,5 суток (табл. 2).

Таблица 2

**Биотический потенциал развития красного плодового клеща.
Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания»,
2016-2017 гг.**

Вариант	Средняя продолжительность жизни особей, сутки	$R_0 = \sum l_x m_x$	max число яиц отложенное самкой за сутки	r_m
Контроль	29,5	57,0	6,1	1,26
Энвидор, КС,	23,1	50,6	7,7	1,28
Ортус, СП	27,9	49,0	5,8	1,16
Санмайт, СП	20,2	42,5	5,2	0,96
Демитан 200 SC	18,5	39,5	3,9	0,85
Масай, СП	28,0	52,5	6,2	1,30
Крафт, ВДГ	4,0	0,166	2,0	- 4,02
Оберон Рапид, КС	2,5	0,071	1,5	- 4,70

Максимальное число яиц за сутки на этих вариантах составило 5,2 и 3,9 штук. Продолжительность жизни самок с контрольного участка составила 30 суток и максимальное количество яиц за сутки – 6,1. Скорость роста популяции оставалась высокой (на уровне контроля) в вариантах применения акарицидов Энвидор, КС, Ортус, СП, Масай, СП. Чуть ниже скорость роста популяции была на участках применения препаратов Санмайт, СП и Демитан 200 SC. Тем не менее, такие скорости роста популяции способствовали ее быстрому восстановлению (табл. 2). Применение препаратов на основе авермектинов уже на третьи сутки снизили численность особей вредителя в 7 – 15 раз (рис. 1). Продолжительность жизни единичных, собранных с варианта самок, составила 4,0 (Крафт, ВДГ) и 2,5 (Оберон Рапид, КС) суток. За это время самками было отложено 1,5 – 2,0 яйца. Чистая величина репродукции на этих вариантах ($R_0 < 1$), что указывает на затухание популяции. Скорость роста популяции r_m приняла отрицательные значения соответственно -4,02 – (- 4,70).

Выводы

1. Многократное использование акарицидов в течении ряда лет привело к появлению устойчивой к их действию расы красного плодового клеща. Биологическая эффективность применения акарицидов в отношении подвижных стадий вредителя составляла от 48,5 (Масай, СП) до 86,7 % (Диметан, 200 SC), в отношении яиц 90,0 % (Аполло).

2. Скорость роста популяции после применения испытывавшихся акарицидов была на уровне контроля или несколько ниже (Санмайт, СП и Диметан 200 SC), значение чистой репродукции ($R_0 > 1$), что указывает на способность популяции к восстановлению.

3. Применение препарата на основе авермектинов – Крафт, ВДГ и комбинированного инсектоакарицида Оберон Рапид, КС позволило уже на 3-и сутки после опрыскивания снизить численность подвижных стадий красного плодового клеща в 7 – 15 раз. При этом значение чистой репродукции $R_0 < 1$, что говорит о затухании популяции вредителя.

Список литературы

1. Баликіна О. Б. Трикоз Н. М., Ягодинська Л.П. Сучасні системи захисту зерняткових плодових культур від шкідників та хвороб в умовах Криму// Захист і карантин рослин. – 2006. – Вип. 52. – С. 333-342.
2. Методические указания по составлению таблиц выживания насекомых и клещей / Под ред. С.Я.Попова, Ю.А. Захваткина //Москва. – 1986. – 14 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. – С. 257.
4. Митрофанов В.И., Ягодинская Л.П. Экорегуляция терпеноидами растений скорости воспроизводства (феромоны) и завершенности онтогенеза (гормоны) у *Acari* и *Arthropoda* в целом // Технологии создания биологических средств защиты растений на основе эитомафагов, энтомопатогенов, микробов-антагонистов и применения их в открытом и закрытом грунтах: матер. междунар. научно - практ. конф., 20-22 сентября 2006 г. – Краснодар, 2006. – С. 7
5. Митрофанов В.И., Фадеев Ю.М., Манько А.В., Мыттус Э.Р., Попов С.Я., Ходаков А.А., Хаустов А.А., Ягодинская Л.П. Информационный фактор организации патосистем и их коэволюции на примере регуляции онтогенеза и воспроизводства *Acari* и *Insekta* и синхронизации их филогенеза с *Angiospermae* сообщение 1 // Вестник зоологии. – 2007. – 41 (1). – С. 3 – 11.
6. Митрофанов В.И., Фадеев Ю.М., Манько А.В., Мыттус Э.Р., Попов С.Я., Ходаков А.А., Хаустов А.А., Ягодинская Л.П. Информационный фактор организации патосистем и их коэволюции на примере регуляции онтогенеза и воспроизводства *Acari* и *Insekta* и синхронизации их филогенеза с *Angiospermae*. сообщение 2 // Вестник зоологии. – 2007. – 41 (5). – С. 4 – 10.
7. Попов С.Я. Растительноядные клещи в защищённом грунте// Защита растений. – 1988. – №1. – С. 46 – 47.
8. Попов С.Я. Актуальные вопросы ограничения вредоносности клещей в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства – М.: МСХА. – 1989. – 27 с.
9. Попов С.Я. К идентификации местообитания паутиных клещей (*Acariformes*, *Tetranychidae*) по биологическим показателям // Зоологический журнал. – 1994. – Т. 73. – №7, 8. – С. 31 – 41.
10. Попов С.Я. Диапауза паутиных клещей в защищённом грунте // Гавриш. – 1997. – №1. – С. 9 – 15.
11. Попов С.Я. Температурные кривые развития атлантического паутинового клеща *Tetranychus atlanticus* McGregor (*Tetranychidae*) // Энтомологическое обозрение. – 2000. – LXXIX, 3. – С. 550 – 556.
12. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений / под ред. С. Я. Попова. – Учебное пособие. – М.: «АртЛион», 2003. – 191 с.

Yagodinskaya L.P. A biotic potential of a red fruit tick (*Metatetranychus ulmi* Koch.) against the background of acaricides' use // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 193-197.

A comparative evaluation of a biotic potential of a red fruit tick on apple trees is given. The decreasing of a biological effect after repeated use of acaricides and emergence of acaricide-resistant red fruit tick emergence have been discovered. The meaning of a clear reproduction ($R_0 > 1$), points at ability of population to restore after acaricide Envidor KS, Ortus SP, Sunmigh, SP, Demitan 200 SC, Masai, SP use. After use of acaricides Kraft, VDG, Oberon Rapid, KS (R_0) < 1 , it shows dying of the pest population.

Keywords: apple tree; haw and red fruit ticks; a biotic potential.