

УДК 634.11:632.08

ПРИМЕНЕНИЕ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ-ФИТОСЕИД В ЗАЩИТЕ ЯБЛОНИ ОТ КЛЕЩЕЙ-ФИТОФАГОВ

Татьяна Сергеевна Рыбарева

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
diza_alex_a@mail.ru

Приведены данные по результатам использования в яблоневых садах Нижегородского и Красногвардейского района три вида хищных клещей – фитосеид *Phytoseulus persimilis* (Athias-Henriot), *Ambliseius andersoni* (Chant), *Amblyseius californicus* (McGregor). В течении вегетационного периода 2015 г данные виды использовали в борьбе с паутинными клещами методами наводнения и сезонной колонизации. Были выявлены перспективные виды акарифагов в зависимости от периода их использования с целью биологической защиты растений от паутинных клещей.

Ключевые слова: яблоня; хищные клещи – фитосеиды; клещи-фитофаги, соотношение хищник-жертва; динамика численности.

Введение

Применение акарицидов в борьбе с клещами-фитофагами приводит к быстрому образованию устойчивых популяций, накоплению токсичных остатков в урожае и почве, подавлению полезной фауны, появлению новых групп вредителей и т.д. Необходимость защиты растений от комплекса вредителей не исключает успешное подавление одного или нескольких вредных видов при помощи хищника при проведении химических обработок, направленных на уничтожение других вредителей. Одним из путей, обеспечивающих сохранение полезной фауны при уничтожении вредной, служит использование рас энтомофагов и акарифагов, резистентных к регулярно применяемым пестицидам. Такие расы могут быть искусственно выведены в лаборатории путем отбора или собраны в природных условиях и интродуцированы в другие районы. В настоящее время в защите яблоневых садов используются резистентные к акарицидам популяции хищников: *Phytoseulus persimilis* (Athias-Henriot), *Ambliseius andersoni* (Chant), *Amblyseius californicus* (McGregor) и другие, что позволяет эффективно сдерживать размножение паутинных клещей без применения акарицидов не только в плодовых насаждениях, но и на виноградных плантациях и в тепличных хозяйствах.

Еще в 1975–1976 гг. академиком ВАСХНИЛ Ю.Н. Фадеевым и зав. лабораторией биометода ВНИИ фитопатологии Г.А. Бегляровым СССР, из США, Канады и Австралии были завезены резистентные популяции хищного клеща метасейюлюса западного *Galendromus occidentalis* (Nesbitt) [1,4]. С 1976 г. Государственным Никитским ботаническим садом совместно с ВНИИ фитопатологии проводились опыты по испытанию метасейюлюса в садах и на виноградниках Крыма [2,3]. Была отмечена способность данного вида к адаптации и быстрому расселению на опытных участках.

Полученные результаты свидетельствовали о возможности и целесообразности как можно более широкого расселения хищника в промышленных агроценозах, а также проявления эффективности после его адаптации. Исследования по сезонной колонизации акарифагов для защиты яблоневых садов от боярышниковых клещей (*Amphitetranychus viennensis* Zacher) в АО «Победа» Нижегородского района, начатые Н.Н. Кузнецовым, длятся уже более десяти лет. Несмотря на это, применение акарифагов еще не получило широкое распространение и требует детального изучения

возможности применения их не только в промышленных насаждениях, но и в парках, скверах, местах массового отдыха людей, где нельзя применять химические препараты. Для этого необходимо изучить биологические особенности вышеуказанных видов, их зависимость от погодных условий способность к развитию на различных плодовых и декоративных культурах.

Целью настоящего исследования являлось сдерживание развития клещей-фитофагов при применении хищных клещей из семейства фитосейид.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились в двух агроклиматических районах Крыма: в восточном предгорном (Красногвардейский район) и центральном равнинно-степном (Нижнегорский район) в 2014–2015 гг.

Объектом исследований являлась акарофауна яблоневых садов АО «Победа» Нижнегорского района Республики Крым и АО «Крымская фруктовая компания» Красногвардейского района.

В биологической защите от паутинных клещей применяли три вида клещей семейства фитосейид – *Amblyseius californicus* (McGregor) и *Amblyseius andersoni* (Chant), *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot).

Хищные клещи были получены от компании «Био Бест» (Бельгия) в саше-пакетиках по 200 особей и пластиковых контейнерах по 10 000 особей (рис. 1).



Рис. 1 Саше-пакетики с хищными клещами *A. californicus* (McGregor.), вывешен в яблоневом саду АО Крымская фруктовая компания, Красногвардейский район, Крым (оригинальное фото).

Учет клещей фитофагов и хищников проводили в лаборатории под микроскопом путем подсчета подвижных стадий, определение видового состава фитосейид проводили путем изготовления препаратов [5]. Маточную культуру размножали в теплице на растениях сои. Акарифагов выпускали на растения, заселенные клещами-фитофагами. По мере увеличения численности хищников их расселяли в яблоневых садах общей площадью 100 га [6,8]. Отбор проб в средней части кроны деревьев проводили раз в семь суток (по 10 листьев с каждого учетного дерева), определяли соотношение особей хищника и фитофага [8].

Количество яиц красного плодового клеща *Metatetranychus ulmi* (Koch) учитывали в период от «начала распускания почек» и «созревания плодов» осенью на 200 погонных см. веток или побегов 2–3-х летнего возраста (особей, см²), в период вегетации – на листьях [7].

Погодные условия 2015 года в Красногвардейском районе Крыма отличались от среднееголетних показателей, прежде всего теплой зимой, затяжной прохладной

весной и умеренно теплым летом. Биологически эффективное тепло начало набираться только во второй декаде апреля, и к концу августа превысило норму на 76,3°C. В целом, высокие дневные температуры воздуха в летний период благоприятствовали вспышкам размножения клещей на протяжении всего периода вегетации. В Нижнегорском районе Крыма погодные условия 2015 года также отличались от среднеевропейских показателей, превышением температур воздуха в зимний период, затяжной прохладной весной и умеренно теплым летом. Биологически эффективное тепло начало набираться в третьей декаде марта, и к концу августа превысило норму на 61°C.

Осадки в весенне-летний период выпадали регулярно и превышали среднеевропейскую норму на 3,3–159,0 мм и только в июле наблюдался недостаток на 10,2 мм.

Основной показатель агроэкологических ресурсов года (ГТК) в течение мая и июня составил 1,2 и 1,3, что свидетельствует об избыточном характере увлажнения в начале лета с последующим его снижением в июле. Повышенная влажность в начале вегетации благоприятствовала выпуску чувствительного к ней вида *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot).

Результаты и обсуждение

В яблоневых садах Крыма в течение 2013–2015 гг. размножение паутиных клещей наблюдается ежегодно. При этом доминирующее положение заняли два вида паутиных клещей – боярышниковый клещ в Симферопольском, Бахчисарайском и Нижнегорском районах и красный плодовой в Красногвардейском районе. Очаговое распространение получили туркестанский и садовый паутиный клещ.

В зимний период 2014–2015 гг. гибель диапаузирующих самок боярышникового клеща на обследованных участках составила от 95,4 до 96,2%, что можно объяснить численностью акарифага в их колониях под корой (рис.2), которая на отдельных кварталах четырех участков, общей площадью 100,0 га превысила численность живых особей фитофага в 1,2 раза. На других клетках сада плотность популяции хищника была ниже и очагово наблюдалось распространение боярышникового клеща, с численностью в 2–3 раза превышавшей пороговую величину (6 особей/лист), что вызвало необходимость выпуска методом наводнения хищного клеща. Выпустили по 2000 особей *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot), и *Amblyseius andersoni* (Chant).



Рис. 2 Диапаузирующие самки боярышникового клеща под корой. Крым, Нижнегорский район, АО «Победа», 2015 г. (оригинальное фото).

Лабораторный анализ содержимого саше-пакетиков и пластиковых бутылок-контейнеров, вывешенных в садах 8 мая, а также проб листьев, проведенный через 10 суток показал, что особи *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot), и *Amblyseius andersoni* (Chant), расселились в кронах деревьев. Численность подвижных стадий боярышничкового клеща снизилась в 5–6 раз (табл.1). Особи и яйца клеща-фитофага отсутствовали или встречались единично.

Таблица 1

Численность боярышничкового клеща перед расселением фитосейд.
АО «Победа», Нижегородский район, 2015 г.

Участок расселения хищных клещей		Численность, особей/лист	
		до расселения хищных клещей	Через 10 суток после выпуска
Бр. 6 уч. 12,30 га	15 ряд 2 клетка	5,4	1,1
	17 ряд 1 клетка	3,7	0,7
Бр. 5, уч. 11 га	20 ряд	2,9	0
	22 ряд	4,8	0,8
Бр. 10 уч. 44 га	2 клетка, 5 ряд	2,3	0,4
	3 клетка, 7 ряд	2,3	0,2
Бр. 8, уч. 32,12 га	1 клетка, 10 ряд	1,9	0

Для расселения хищного клеща в садах методом сезонной колонизации, маточную культуру размножали в теплице на растениях сои, заселенных паутиными клещами (рис.3). По мере необходимости сою с акарифагом выносили в сады.

В течении вегетационного периода, в зависимости от плотности популяции паутиных клещей, в сады было расселено 3 вида хищных клещей (*Phytoseulus persimilis* (Athias-Henriot), *Ambliseius andersoni* (Chant), *Amblyseius californicus* (McGregor.) Акарициды в течении сезона не применялись.



Рис. 3 Растения сои, заселенные паутиным клещом. Крым, Нижегородский район, АО «Победа», (оригинальное фото).

Как видно из табл. 2, хищные клещи сдерживали размножение боярышникового клеща, на протяжении всего вегетационного периода. Соотношение фитофаг: хищник на участке 32,12 га до расселения составляло 1:10, а через две недели после расселения 1:1,4. На участке третьей клетки сада площадью 11,0 га, где выпуска хищника не было, в августе на одного акарифага приходилось до 47 особей паутиного клеща. На первой клетке этого же сада, где выпускали хищника, на одного акарифага приходилось всего 6 особей фитофага. К началу сентября на всех участках особи боярышникового клеща были практически полностью уничтожены.

В сентябре начался уход в диапаузу самок вредителя. Соотношение хищник: фитофаг под корой деревьев на участке 32,12 га составило 1:1,8, на участке 11,0 га - 1:17, что позволило акарифагу продолжить питание диапаузирующими особями фитофага (табл.2).

Таблица 2

**Соотношение хищник : фитофаг в яблоневых садах в течении вегетационного периода
Нижегородский р-н, АО «Победа», 2015г.**

Показатель	Период наблюдения	Хищник	Фитофаг
6 бригада, уч. 12,30 га	Апрель	17	8
	Май (до выпуска хищника)	1	4
	Май (после выпуска хищника)	1	2,2
	Июнь-Декабрь	1	0
8 бригада, уч. 32,12 га	Апрель	1	2
	Май (до выпуска хищника)	1	10
	Май (после выпуска хищника)	1	1,4
	Июль	1	0,5
	Август	1	0,3
	Сентябрь	1	0,2
	Декабрь (учет под корой)	1	0,1
5 бригада, уч. 11,0 га	Апрель	1	4
	Май (до выпуска хищника)	1	1
	Июнь	1	0,1
	Июль	1	20
	Август	1	47
	Сентябрь	1	17
	Декабрь (учет под корой)	1	15

Наводнение фитосейидами в АО «Крымская фруктовая компания» было проведено в саду площадью 1 га. на фоне пестицидных обработок. На каждое 3 дерево опытного участка были вывешены саше-пакетики, по 250 фитосеид в каждом.

Перед выпуском хищного клеща *Amblyseius californicus* (McGregor), в течение сезона вегетации, было проведено 6 обработок акарицидами, в результате которых гибель подвижных стадий на разных участках составляла от 90 до 98% (табл.3). Яйца на разных участках гибли на 70–80% (табл.3), а численность паутиного клеща в результате отрождения жизнеспособных яиц быстро достигла порога или превышала его. Число подвижных стадий фитофага на момент наводнения фитосейидами составило 5,8 особей/лист и количество яиц на 1 лист, в среднем, составляло 15,8 шт.

Таблица 3

**Акарицидные обработки, проведенные в вегетационный период 2015г.
АО «Крымская фруктовая компания».**

Дата обработки	Препарат	Эффективность обработки на разных участках	
		Гибель подвижных стадий, %	Гибель яиц, %
24.03	П 30 плюс, 70 л/га	-	75-90
13.04	Аполло, 0,5 л/га	-	91
21.05	Энвидор, 0,4 л/га	80-87	-
08.07	Демитан, 0,8 л/га	80	-
13.07	Санмайт, 0,9 кг/га	80	-
27.07	Битоксибациллин, 3,0 кг/га	90	-

Через семь суток после выпуска, хищный клещ расселился, стал питаться и размножаться. Численность красного плодового клеща на этом участке сократилась и составила 1,0 особь/лист, соотношение фитофаг: хищник 25:1. Хищник появился и на рядах, прилегающих к участку выпуска *A. californicus* (McGregor.), где он также активно контролировал размножение фитофага.

В начале сентября численность красного плодового клеща на этом участке составила 0,6 особи/лист, соотношение фитофаг: хищник 17:1. На листьях были обнаружены особи и яйца (шкурки и оболочки) уничтоженные хищником. С середины сентября началась откладка диапаузирующих яиц.

Яйца отложенные на коре деревьев были уничтожены на 90%, на 1 см² коры составляло в среднем 12,6 шт. На участках, где применялись только акарициды численность диапаузирующих яиц составила 200–250 шт./ см² (рис.4).



Рис. 4 Диапаузирующие яйца красного плодового клеща на участках с акарицидными обработками. Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания», 2015 г. (оригинальное фото).

Выводы

При однократном наводнении *A. californicus* (McGregor.) на 1 га яблоневого сада АО Крымской фруктовой компании плотность популяции красного плодового клеща снизилась в 9 раз с 5,8 особей/лист до 0,6 особей/лист. Хищник уничтожил 90% отложенных яиц, в то время как на 1 см² коры опытного участка численность диапаузирующих яиц приходилось в среднем 12,6 шт/см², на участках, где применялись только акарициды их количество достигло 200–250 шт/ см².

Применение хищных клещей-фитосеид *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot), и *Amblyseius andersoni* (Chant) методом сезонной колонизации в АО «Победа» Нижегородского района позволило избежать акарицидных обработок в течение всего вегетационного периода 2015 г. На участке с выпуском фитосеид численность паутинного клеща удерживалась ниже порога вредоносности в течении всего сезона вегетации. На участке без выпуска энтомофагов количество паутинного клеща оставалось высоким (соотношение хищник-жертва 1:15).

Для биологической защиты в яблоневых садах против паутинных клещей в весенний период эффективно использование хищных клещей *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot), *Amblyseius andersoni* (Chant), *A. californicus* (McGregor.), в летний период- *Amblyseius andersoni* (Chant), *A. californicus* (McGregor.), которые позволяют сдерживать численность фитофагов ниже экономического порога вредоносности в течение всего вегетационного периода.

Список литературы

1. Кузнецов Н.Н. Применение устойчивой к ядохимикатам расы хищного клеща метасейулуса в биологической борьбе с клещами // Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений: мат. VI рабочего совещ. руководителей служб защиты растений региональных бот. садов СССР: тез. докл. – Алма-Ата, 1978. – С.67–69.
2. Кузнецов Н.Н. Биологическая борьба с клещами в садах и на виноградниках с помощью хищного клеща метасейулуса, устойчивого к пестицидам // Мат. семинар. по эконом. порогам вредоносности вредителей хлопчатника и перспективам биол. метода борьбы. – Ташкент, 1979. – С.48–57.
3. Кузнецов Н.Н., Шерстюк Н.М. Биометод в борьбе с клещами в Крыму // 7-е Акарологическое совещание: тез. докл. – 1999. – С.38–39.
4. Кузнецов Н.Н., Силаков В.В. Научные основы разработки и опыт внедрения биологического метода борьбы с клещами на виноградниках. – Ялта: НБС, 2001. – 16 с.
5. Кузнецов Н.Н., Силаков В.В. Определение хищных клещей и их использование в биологической борьбе с клещами-вредителями виноградников в Крыму. – Ялта: НБС, 2001. – 16 с.
6. Методические указания по биологическому методу борьбы с растительноядными клещами в плодовых садах и на виноградниках. – Ялта: НБС, 1978. – 23 с.
7. Методические рекомендации по изучению растительноядных клещей / В.И. Митрофанова, Л.А. Рохас, А.З. Петрушова и др. – Ялта: НБС, 1986. – 47 с.
8. Методические указания по массовому разведению и испытанию эффективности резистентной популяции хищного клеща метасейулуса западного в борьбе с паутинным клещами на винограде. – М.: Коллос, 1983. – 16 с.
9. Кузнецов Н.Н., Петров В.М. Хищные клещи Прибалтики. – Рига: Зинатне, 1984. – 144 с.

Rybaryova T.S. *Phytoseiidae* as biological control agent for managing *Tetranychidae* in apple gardens // Works of Nikit. Botan. Gard. – 2016. – Vol. 142. – P. 179-185.

The article presents study results of *Tetranychidae* protection in Nizhnegorsky and Krasnogvardeisky regions apple gardens applying *Phytoseiidae* snouted mites during vegetative period in 2015; two methods were in use: inundation and seasonal colonization. Promising species of acarophages were marked out depending upon season of use.

Key words: snouted mites-*Phytoseiidae*, apple tree, predator-prey ratio, population control, mites-phytophage.