

УДК 632.6:634.1

ЧЕТЫРЕХНОГИЕ КЛЕЩИ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Черкезова Сайде Рустемовна
канд. биол. наук

Виноградова Лариса Владимировна

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

Приведены результаты многолетних исследований видового состава четырехногих клещей плодовых насаждений. Установлены наиболее характерные признаки повреждений, наносимых вредными видами, степень заселения семечковых и косточковых пород. Разработаны меры борьбы с фитофагами, определена эффективность инсектоакарицидов с различным механизмом действия и различными действующими веществами. Установлена возможность использования биопрепаратов против клещей-вредителей, определены сроки их применения.

Ключевые слова: ФИТОФАГИ, АГРОЦЕНОЗ, ЧЕТЫРЕХНОГИЕ КЛЕЩИ, БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, БИОПРЕПАРАТЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 632.6:634.1

FOUR-LEGGED TICKS OF FRUIT PLANTATIONS AND MEASURES OF FIGHT WITH THEM

Cherkezova Sayde
Cand. Biol. Sci.

Vinogradova Larisa

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

The results of long-term research of species composition of four-legged ticks of fruit plantations are presented. The most typical signs of damages by harmful species, the degree of the population of pome and stone fruit cultures are established. The measures of fight with the phytophagous are working out, the efficiency of insectacaricides with different mechanism of action and different acting substances is determined. The possibility of use the biological preparations against ticks-wreckers is established and periods of their application are determined.

Keywords: PHYTOPHAGOUS, AGROCENOSIS, FOUR-LEGGED TICKS, BIOLOGY OF DEVELOPMENT, BIOLOGICAL PREPARATIONS, EFFICIENCY

Введение. Сведения о четырехногих клещах были известны более 2000 лет назад, однако эта группа клещей оставалась неизученной много столетий. Первые описания галлов на листьях приводит французский естествоиспытатель Реомюр в 1737 г., но установить причину их образования он не смог. Спустя 100 лет в 1834 г. французский ученый Фэ установил, что галлы образуются за счет жизнедеятельности мелких животных. В

конце XIX – начале XX веков появились работы, в которых были описаны 600 видов представителей четырехногих клещей. Австралийский акаролог А. Налеп (1887-1929 гг.) опубликовал данные о морфологии, биологии и экологии ряда видов четырехногих клещей. Американский акаролог, начиная с 1938 года, описал 200 новых видов.

В.Я. Скробышевский (1890-1897 гг.) первым в России начал изучение четырехногих клещей. Затем исследования были продолжены целым рядом акарологов: Россинский, Ванин, Пастухов, Петров, Рекк и др. Изучением четырехногих клещей более активно занялись в середине 40-х годов прошлого века. Большой вклад в исследования внесли В.И. Волгин, А.Т. Багдасарян, В.Г. Шевченко, В.К. Эглитис, В.В. Верещагин, А.З. Гордиенко, И.Л. Элердашвили и др.

Интерес к сельскохозяйственной акарологии заметно усилился в 20-30 годах прошлого столетия, основные же сведения о клещах были получены только в 60-70 гг. в связи с возросшей вредоносностью растительноядных клещей, в частности тетраниховых, во всех регионах садоводства. Стало невозможным возделывание плодовых культур без специальных мер борьбы с этой группой фитофагов.

Объекты и методы исследований. Работа по изучению фауны и биологии клещей выполняется методами сбора биопроб на культурных и дикорастущих растениях в лесных массивах; стационарах и маршрутных обследованиях; путем постановки лабораторных, вегетационных и производственных опытов.

В течение 1986-2011 гг. в отделе защиты растений СКЗНИИСиВ велось определение видового состава и распространения полезных и вредных клещей. Было обследовано 30 хозяйств в различных агроэкологических зонах и базовых хозяйствах:

Ростовская область: южная зона – совхозы: “Вишневый”, “Красный сад”, “Маяк”, “Плодовод”, “Обильный”, “Когальникский”, “Мичурина”, “Виноградарь”, “Егорлыкский”, “Калининский”, АО “Сосенка”;

Краснодарский край:

северная зона – хозяйства: “Красное”, “Ейский”, МППП “Выселковское”, плодосовхоз “Дружба”;

центральная зона – хозяйства: “Пашковский”, “Агроном”, Динского района; “Садовод” Тимашевского района; “Сад-Гигант” Абинского района; “Солнечный”, ОПХ “Центральное”, г. Краснодар; колхоз “Им. Мичурина”;

предгорная зона – хозяйства: “Смоленский”; сады поселков Мезмай, Гузерипль, Хамышки, Нижняя Баканка, а также Каладжинское опытное поле СКЗНИИСиВ и Майкопская опытная станция ВИР; КСП ЗАО «Светлогорское»;

черноморская зона (санитарно-курортная зона) – хозяйства: “совхоз Архипо-Осиповский”, “Михайловский перевал” – г. Геленджик; “Джубгский”, “Новомихайловский” Туапсинского района.

Распространение, биологию и экологию изучали в природных условиях на фоне обработок и в не обработанных садах, при постановке лабораторных, вегетационно-полевых и полевых опытов по общепринятым методикам. Сбор, сохранение и просветление, изготовление микроскопических препаратов осуществляли традиционными методами, принятыми в акарологии [1, 2, 3, 4]. Для определения видовой принадлежности клещей, собранных с растительными субстратами, их извлекали с помощью фотоэлектратора, изготовленного по Ньюэллу.

В процессе изучения видового состава обработано и препарировано более 5000 особей клещей, приготовлено более 300 препаратов, в которых зафиксировано 33 вида полезных и вредных клещей из 15 семейств. Места

обитания, в том числе зимовки и откладки яиц, определяли при фаунистических сборах и просмотре проб субстрата под биноклем (МБС-9).

Для определения влияния различных технологий защиты садов на полезную и вредную акарифауну сравнивались химический, интегрированный и биологический методы в производственных опытах (величина делянки 1,5 га). Сбор клещей проводится в течение всего года. Зимой их извлекают из-под отслоившихся участков коры ветвей и стволов, из растительных остатков и подстилки. Весной и летом – у основания распускающихся почек, в развилках ветвей, на листьях.

Применяют наиболее простой и доступный метод – просмотр субстрата под биноклем в лаборатории. Для этого пробы подстилки, растительные остатки, части растений помещают в полиэтиленовые пакеты с этикетками, с указанием даты и места сбора, прижизненной окраски клещей, кормового растения, характера повреждения, и доставляют в лабораторию, где просматривают под биноклем.

Клещей из проб извлекают с помощью мягкой кисточки или препаровальной иглы. Метод позволяет наблюдать и собирать клещей в местах их непосредственного обитания – микростациях. При большом количестве биопроб пакеты с живыми объектами помещают в холодильник и хранят в течение 4-5 дней при температуре +4...+6°C. В целях предварительного фаунистического анализа используют фотоэлектронные микроскопы.

Для определения видовой принадлежности клещей и изучения их морфологических особенностей изготавливают постоянные препараты, позволяющие вести исследования под микроскопом. Следует отметить, что наиболее удачные препараты получаются из живых клещей.

В полевых условиях, когда не представляется возможности готовить постоянные препараты из живых клещей, их сохраняют в консервирующей жидкости Удманса следующего состава:

96%-ный спирт или	77 частей
70%-ный спирт ректификат	87 частей
глицерин очищенный	5 частей
ледяная уксусная кислота	8 частей
вода	10 частей

Для определения четырехногих клещей иногда недостаточно знать характерные признаки повреждения, необходимо изучить их морфологические особенности с помощью микроскопа. Для приготовления препарата клеща используют жидкость Фора (30-50 мл дистиллированной воды, 24 г сухого гуммиарабика, 160 г хлоралгидрата и 16 мл глицерина) [5].

Собранных с субстрата или взятых из консервирующей жидкости до 10 и более особей клещей одного вида помещают в каплю смеси, располагая каждую особь в разной плоскости.

Приготовленные препараты подогревают над пламенем спиртовки, что способствует расправлению конечностей у клещей и ускорению процесса просветления. Затем препарат снабжают этикеткой и выдерживают в термостате при температуре 60°C в течение 7-10 суток. За это время происходит подсушивание препаратов и окончательное просветление объектов [6, 7]. Если препараты предназначены для длительного хранения, то через 2-3 месяца покровное стекло окантовывают клеем и снабжают постоянной этикеткой.

С целью выявления видового состава и численности вредителей осенью после опадения листьев, весной до распускания почек, в период вегетации один раз в 7 дней тщательно осматривают деревья, расположенные по диагонали участка. На площади до 50 га – 10 учетных деревьев каждого сорта, 50-100 га – 20, 100-200 га – 30 деревьев. Пробы (участки ветвей, почки, розетки, листья) для визуального осмотра располагают равномерно по ярусам, сторонам света, глубине и высоте кроны.

Для подсчета четырехногих клещей в галлах просматривают галлы, собранные со сливы и алычи; почки и листья, собранные с груши; листья, собранные с яблони и персика. Динамика численности популяций определяется с момента отрождения личинок из перезимовавших яиц или выхода самок из мест зимовки, что соответствует началу развития популяции клеща.

Наблюдения за динамикой осуществляют на протяжении всей вегетации. Через 7 дней проводят учет всех стадий развития клещей в средней пробе из 40 листьев, которые собирают на учетных растениях.

Биопробы помещают в полиэтиленовые пакеты с этикетками и доставляют в лабораторию с указанием места сбора, даты, сорта и породы. Численность клещей по стадиям развития подсчитывают под биноклем с нижней и верхней стороны листа.

Ведется подсчет подвижных стадий (взрослые особи, личинки, нимфы), которых сразу удаляют с листьев препаровальной иглой, затем учитывается количество особей в состоянии покоя (линяющие) и яйца. Результаты учета дают представление о степени заселения листовой пластинки клещами на различных стадиях развития.

Количество поколений, которые дает клещ в течение одного года, и сроки их развития определяют путем сопоставления происходящих на протяжении вегетации изменений в грациях численности предимагинальных и имагинальных стадий. Результаты обследований заносят в журнал.

Обсуждение результатов

Особенности развития клещей-фитофагов. На основании обследований акарифауны Западного Кавказа из обнаруженных в многолетних насаждениях клещей выделены растительноядные клещи, способные нанести серьезный вред многолетним плодовым насаждениям.

Известно, что заселение растений большим количеством эриофидных (четырехногих) клещей приводит к истощению питательных веществ, снижению ассимиляционной деятельности листьев, общему ослаблению

деревьев; есть виды, вызывающие уродства, приводящие к отмиранию отдельных органов. Некоторые виды являются переносчиками вирусных заболеваний, например мозаики персика [5], сливовый листовой клещ может переносить вирусы возбудителей астероидной и желтой пятнистостей [8].

Клеши-фитофаги уничтожают клетки растений, высасывая содержимое клеток паренхимной ткани листьев, а также вызывая отравление тканей продуктами метаболизма [9]. Вводимые клещами в растения пищеварительные ферменты, токсины и другие физиологически активные вещества отрицательно влияют на ход физиолого-биохимических процессов растений, приводят к нарушению водного режима, баланса ростовых гормонов и другим аномалиям [10]. При повреждении листьев вредным видом они деформируются, изменяют окраску и преждевременно опадают, что ведет к снижению продуктивности растений.

Питаются растительноядные клещи на распускающихся почках растений, листьях, зеленых плодах. Поселяясь на нижней или верхней поверхности листьев, они прокалывают эпидермис листа с помощью хелицер и, введя последние в клетки палисадной или губчатой паренхимы, высасывают их содержимое.

В поврежденных листьях резко возрастает транспирация, нарушается водный баланс, снижается количество хлорофилла, ксантофилла и каротина, в результате чего приостанавливается процесс фотосинтеза [8].

Клеши-фитофаги – одни из важнейших специализированных вредителей растений, отличающиеся большим разнообразием жизненных форм, мест обитания и вредоносностью. Из-за малых размеров они часто остаются незамеченными вплоть до вспышки массового размножения.

Расселение растительноядных клещей зависит от разных причин (сезонные изменения абиотических факторов среды, ухудшение условий питания, хозяйственная деятельность человека). Они расселяются двумя путями: активным (перебеганием) и пассивным (переносом с помощью воз-

душных потоков, воды, насекомыми, с посадочным материалом, растительными остатками и т.п.).

Клещи-вредители откладывают яйца на протяжении всей жизни. Этот процесс состоит из короткого периода дополнительного питания, быстрого увеличения количества откладываемых яиц до максимума и следующего за ним медленного или быстрого затухания, вызванного старением организма [11].

Клещи семейства *Eriophyidae*. Благоприятный климат Западного Кавказа создает условия для развития садоводства, в то же время продолжительная вегетация позволяет развиваться вредителям с большим количеством поколений, что осложняет защитные мероприятия. Растительноядные клещи, обитающие в садах Западного Кавказа, относятся к отряду Acariformes, подотряду Trombidiformes.

В результате исследований было установлено, что плодовые деревья заселяют представители семейства *Eriophyidae*, включающего 5 видов четырехногих клещей:

- грушевый галловый клещ – *Eriophyes pyri* Pgst.
- сливовый галловый клещ – *Acalitus phloeocoptes* Nat.
- сливовый листовой клещ – *Aculus fockeui* Nal. et Tr.
- яблонный ржавый клещ – *Aculus achlechtendali* Nal.
- персиковый листовой клещ – *Aculus cornutus* Banks.

Эриофиидные клещи имеют несколько поколений за вегетацию и способны наносить серьёзный вред растениям, они составляют 28,6% от общего числа растительноядных клещей. Четырехногие клещи повреждают несколько видов растений в пределах одного рода и, как исключение, – виды из разных ботанических семейств [8].

Сливовый галловый клещ повреждает сливу, алычу и персик. Грушевый галловый клещ повреждает грушу, может нанести вред яблоне и айве; сильнее всего повреждаются листья и почки, расположенные ближе к

штамбу. Сливовый листовой клещ повреждает сливу, черешню и вишню. Персиковый листовой клещ повреждает персик. Яблонный ржавый клещ обитает только на яблоне.

В акароценозе различных агроценозов отмечены следующие представители семейства Eriophyidae.

В садах юга Ростовской области:

- *E. pyri* . – грушевый галловый клещ,
- *A. phloeocoptes* . – сливовый галловый клещ.

В Краснодарском крае – семейство Eriophyidae представлено:

в северной зоне садоводства

- *E. pyri* – грушевый галловый клещ,
- *A. phloeocoptes* – сливовый галловый клещ,
- *A. cornutus* – персиковый листовой клещ,
- *A. schlechtendali* – ржавый яблонный клещ;

в центральной зоне

- *E. pyri* – грушевый галловый клещ,
- *A. phloeocoptes* – сливовый галловый клещ,
- *A. fockeui* – сливовый листовой клещ,
- *A. schlechtendali* – ржавый яблонный клещ;

в предгорной зоне:

- *E.pyri* – грушевый галловый клещ,
- *A. phloeocoptes* – сливовый галловый клещ;

в черноморской зоне:

- *E.pyri* – грушевый галловый клещ,
- *A. phloeocoptes* сливовый галловый клещ.

Семейство Eriophyidae – четырехногие клещи, встречаются повсюду. Это высокоспециализированные паразиты растений, монофаги, присутствие их на растении обнаруживается, прежде всего, по наличию характерных повреждений – деформированных листьев, ненормально разросшихся

или погибших почек, выростов (галлов) различной формы, по изменению окраски листьев и плодов. Потери урожая груши, яблони, сливы могут достигать 30-70% [5, 8].

Грушевый галловый клещ – *Eriophyes pyri* Pgst. – распространен повсюду. Повреждает грушу, яблоню и другие плодовые (фото 1).



Фото 1. Листья груши поврежденные грушевым галловым клещом

© С.Р. Черкезовой

Зимуют оплодотворенные самки под чешуйками почек, собираясь по несколько сотен, находясь в состоянии диапаузы, не питаются и не откладывают яиц. В конце марта – начале апреля клещи при достижении среднесуточной температуры воздуха $+10^{\circ}\text{C}$, не выходя из почек, начинают питаться и откладывать яйца, поэтому ко времени обособления бутонов, на полностью нераспустившихся листьях, уже имеются галлы. Эмбриональное развитие длится 18-20 дней при температуре $+10...+17^{\circ}\text{C}$ и 6-8 дней

при +18...+26°C, развитие нимфальных стадий завершается за 32-35 дней весной и за 15-18 дней летом.

Грушевый галловый клещ имеет три поколения. Развитие первого поколения продолжается больше месяца и заканчивается в мае, оно вначале проходит внутри почек, а затем на распустившихся листьях. Молодые самки, устроив новые галлы рядом с материнскими, приступают к откладке яиц. Второе поколение появляется в июне, на его развитие уходит более трех недель. Третье поколение – в июле и развивается в течение 15-18 дней. С конца июня-начала июля наблюдается уход в зимовку. Клещ покидает галлы и мигрирует в почки. Миграция в почки продолжается больше месяца – с конца июня до конца июля. В отдельные годы в Краснодарском крае начало миграции отмечено было в конце мая.

Сливовый галловый клещ – *Acalitus phloeocoptes* Nal. – встречается повсюду, специфический паразит сливы (фото 2).



Фото 2. Сливовый галловый клещ © С.Р. Черкезовой

Может повреждать также персик, миндаль, кизильник и терн. Впервые в Краснодарском крае клещ обнаружен на алыче [12]. Зимуют взрослые самки у основания почек годовичных побегов в галлах. В каждом галле находится от 100 до нескольких сотен зимующих самок. Весной с установлением теплой погоды (+15...+17°C) в первой декаде мая клещи покидают места зимовок. Они переселяются из галла за чешуйки почек или в складки коры у основания развивающихся молодых побегов, где в конце мая – начале июня появляются первые свежие галлы в виде едва заметных бугорков сначала зеленоватого, а затем красного цвета, которые, срастаясь между собой (в среднем по 5-6), образуют крупные, многокамерные галлы. В камере располагается одна самка, она живет 20-25 дней, за это время откладывает до 20 яиц.

В течение года клещ дает несколько поколений, причем потомство каждого поколения остается жить в материнском галле. Каждое поколение развивается меньше месяца. Расселение клещей и их открытый период жизни длится весь май. В течение этого периода клещи ведут открытый образ жизни и уязвимы для акарицидов. Размножение вредителя заканчивается в конце сентября – начале октября.

Яблонный ржавый клещ – *Aculus schlechtendali* Nal. – обитает только на нижней стороне листьев яблони (фото 3).



Фото 3. Ржавый яблонный клещ © С.Р. Черкезовой

Зимуют кремовато-желтые самки одиночно или колониями в щелях коры и около почек, в апреле мигрируют в распускающиеся почки и на нижнюю сторону листьев, питаются и откладывая яйца. С середины и до конца мая появляются взрослые самки первого поколения, численность их увеличивается до середины июля, когда первые самки начинают уходить на зимовку. С этого времени количество самок клеща-фитофага постепенно уменьшается, а численность популяции пополняется за счет самцов, которые начинают появляться в третьем поколении. Размножение продолжается до сентября. В течение года в Краснодарском крае яблонный ржавый клещ имеет в северной зоне 4 поколения, в прикубанской и черноморской – 5. Развитие каждого поколения продолжается около 30 дней.

Сливовый листовой клещ – *Aculus fockeui* Nal. et Tr. – повреждает сливу, черешню, вишню, терн и персик (фото 4).



Фото 4. Сливовый листовой клещ © С.Р. Черкезовой

Зимуют самки одиночно или небольшими колониями в щелях коры, у основания однолетних побегов или за наружными чешуйками почек. Миграция самок в распускающиеся почки начинается весной. Самки, по-

селяясь на молодые листочки и побеги, приступают к питанию и откладке яиц. Количество клещей увеличивается к середине лета. К концу июля – началу августа по мере огрубения листьев их численность уменьшается, так как самки постепенно начинают уходить в зимовку. Если в саду имеются поросли и жировые побеги, клещи могут развиваться до глубокой осени. Длительность развития поколений зависит от температуры воздуха и условий питания – 8-18 дней. В течение вегетации в крае развивается более 10 поколений.

Персиковый листовой клещ – *Aculus cornutus* Banks.– повреждает персик и миндаль. Предпочитает сорта персика, не имеющие в основании листьев железки, выделяющие липкие вещества и покрывающие весной распускающиеся листья. В персиковых садах Краснодарского края встречается редко. Зимует самка за наружными чешуйками почек у их основания, располагаясь вдоль побегов и ветвей не ниже 20-25 см от их верхушки. Весной с наступлением положительных температур переходит в почки, поселяется на зачаточных листьях и приступает к откладке яиц.

Клещи, отродившиеся из этих яиц, дают начало летним поколениям. Персиковый листовой клещ активно питается и размножается только на молодых листьях. С понижением температуры и прекращением вегетации клещи начинают уходить в зимовку. Миграция в места зимовки начинается с августа.

Характерные признаки повреждений. Плодовые породы по-разному реагируют на повреждения растительноядными клещами. Повреждения, наносимые грушевым галловым клещом, вызывают образование на листьях светло-зеленых, бурых и красных вздутий (гладких бляшковидных галлов) не более 3 мм в диаметре, которые постепенно чернеют и засыхают. Галлы расположены в центре листа вдоль главной жилки, с увеличением их числа они сплошь покрывают всю листовую пластинку. По-

врежденные листья уродуются. В местах, где расположены галлы, ткани листа отмирают, листья прекращают свою деятельность, засыхают и опадают. Пищевые уколы могут вызвать очень мелкие вздутия на зеленых побегах и на плодах возле чашечки. Поврежденные почки заметны весной. Они крупнее нормальных и на 10-14 дней отстают в развитии. Сильнее повреждаются листья и почки, расположенные в нижней и средней части кроны, ближе к штамбу. Потери урожая могут достигать 60-70%, в отдельные годы – до 95%.

Сливовый галловый клещ обитает у основания одно-двухлетних побегов, образуя наросты (галлы) в виде небольших бугорков красноватого цвета, которые со временем приобретают цвет коры. С увеличением числа галлов образуются крупные наросты вокруг побегов. Срастаясь между собой, они образуют многокамерные галлы, в каждой из которых располагается одна самка.

Клещ в течение года дает несколько поколений, которые остаются жить в материнском галле. При сильном повреждении происходит опадение завязи, отмирание плодушек, что отрицательно сказывается на плодоношении, уменьшается прирост, отмечается преждевременное усыхание ветвей или всего дерева.

Яблонный ржавый клещ обитает только на нижней стороне листьев яблони. Вызывает образование светлых, а затем буряющих пятен, которые, сливаясь между собой, придают листовой поверхности ржавый оттенок. Деревья имеют вид пострадавших от засухи. Может быть преждевременное опадение листьев. Часто скопление клещей отмечается на листьях, зараженных мучнистой росой.

Сливовый листовой клещ. Весной листья на верхушках побегов, а затем листья на отрастающих ветках изменяют окраску, скручиваются. Клещи, поселяясь на нижней стороне листьев, вызывают образование мелких звездчатых пятен, сначала светлых, затем буряющих.

При сильном заражении поверхность листьев слегка сморщивается и приобретает мраморность. Пораженные побеги отстают в росте.

Персиковый листовой клещ ранней весной вызывает образование мелких желтых пятен на поверхности листьев. При сильном заселении края листьев заворачиваются внутрь, сокращается прирост, уменьшается размер плодов, происходит их преждевременное опадение.

Биологическая эффективность химических акарицидов и микробиологических препаратов. Основным методом борьбы с растительноядными клещами до настоящего времени остается химический метод, который не всегда обеспечивает полную защиту от вредных видов.

Нерациональное применение химических средств защиты привело к негативным последствиям: участились вспышки массового размножения фитофагов, появились устойчивые популяции, гибли естественные враги вредных видов, происходила смена видового состава, остались нерешенными некоторые проблемы, связанные с появлением новых вредных видов и усилением их вредоносности, загрязнялась окружающая среда.

Это послужило основанием начать разработку новых подходов к защите растений от растительноядных клещей, которые способствовали бы снижению их численности до хозяйственно неощутимого уровня, сохранению полезной фауны, получению экологически чистой плодовой продукции, сохранению урожая и ослаблению отрицательных последствий использования химического метода.

Начата разработка интегрированного метода защиты растений, в основу которого положен экологический подход в борьбе с вредителями, в частности с растительноядными клещами, предусматривающий не уничтожение, а регулирование численности их за счет активизации и включения в этот процесс природных механизмов регуляции. Одновременно с

этим возникла необходимость разработки тактики сочетания химических препаратов и биологических средств защиты растений.

Как было отмечено выше, в Краснодарском крае за последние годы расширился видовой состав и увеличилась вредоносность четырехногих клещей как на семечковых, так и на косточковых породах.

Учитывая изложенное выше о вредоносности четырехногих клещей и отсутствие эффективных и экологически безопасных мероприятий по защите плодовых насаждений от клещей-фитофагов, нами была начата разработка мер борьбы с ними.

В трех зонах садоводства в течение семи лет проводились исследования по определению биологической эффективности акарицидов с различным механизмом действия и различными действующими веществами. В испытаниях использовались инсектоакарициды химического синтеза, бактериальные и грибные биопрепараты, абамектины и др.

На участке сливы 2002 года посадки сорта Стенлей в ЗАО «Садовод» Тимашевского района, расположенном в центральной зоне края, был заложен мелкоделяночный опыт по определению биологической эффективности инсектоакарицидов различного механизма действия и с разными действующими веществами (табл. 1).

Опыт включал 14 вариантов. Стандартом служили специфичные акарициды демитан, КЭ и флумайт, КЭ; в вариантах опыта испытаны были пиретроиды, авермектин, абамектин, биопрепараты и др.

В связи с отсутствием в «Справочнике пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» акарицидов и инсектоакарицидов, эффективных против растительноядных клещей на сливе, в опыт были включены препараты, из которых в результате проведенных нами исследований были выявлены наиболее эффективные инсектоакарициды для включения их в перспективе в «Справочник...»[13].

Таблица 1 – Схема мелкоделяночного опыта по определению биологической эффективности инсектоакарицидов против сливового листового клеща, сорт Стенлей, 2007-2009 гг., ЗАО «Садовод»

Вариант – действующее вещество	Препараты	
Стандарт (феназахин)	Демитан, СК 0,45 л/га	-
Стандарт(флуфензин)	Флумайт, КС 0,5 л/га	-
Аверсектин	Фитоверм, КЭ 0,8 л/га	-
Абамектин	Вертимек, КЭ 1 л/га	-
Феназахин+минерально-масляная эмульсия	Демитан, С.К. 0,45 л/га Препарат 30 – 25 кг/га	-
Тиаметаксам	Актара, ВДГ 0,2 кг/га	Боверин (биопрепара)
Сера	Сера, СП 4 кг/га	-
Диметоат	Тагор, КЭ 1,5 л/га	Индоцид (биопрепарат) 3 л/га
Лямбда-цигалотрин	Кунгфу, КЭ 0,4 л/га	Битиплекс (биопрепарат) 2 л/га
Bacillus subtilis Ч-13	Экстрасол 1 л/га	Бикол (биопрепарат) 3 л/га
Bacillus thuringiensis var. thuringiensis	Битоксибациллин, СП 2 кг/га	-
Полифункциональный биопрепарат	Биостат 1 л/га	-
Аверсектин+ полифункциональный биопрепарат	Фитоверн, КЭ 0,8 л/га+ Биостат 1 л/га	-
Контроль	Без обработок инсектоакарицидами	

Обработки проводились при численности клеща-фитофага: минимальной 12,2 и максимальной 34,5 особей/лист. За три года исследований в контроле вредитель достигал максимальной численности к концу первой декады июля, затем плотность популяции вредителя снижалась к середине августа (рис. 1).

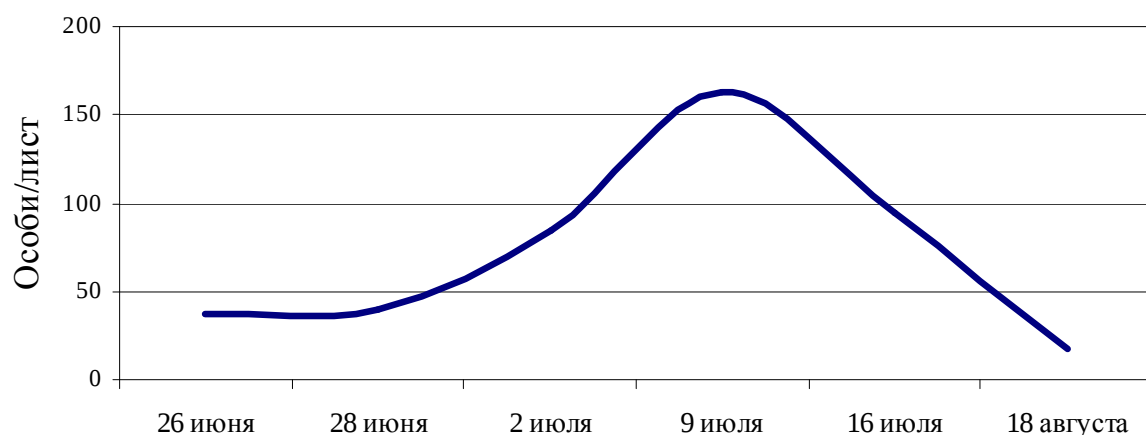


Рис. 1. Динамика развития сливового листового клеща
в контроле мелкоделяночного опыта

Таблица 2 – Биологическая эффективность инсектоакарицидов
против сливового листового клеща, %, сорт Стенлей, 2007-2009 гг.,
ЗАО «Садовод»

Вариант	Дни учета				
	Исходная численность	3-й день	7-й день	14-й день	21-й день
Стандарт	34,3	99,5	100	100	99,9
Стандарт	14,0	98,5	100	100	100
Фитоверм, КЭ	18,7	94,5	100	100	100
Вертимек, КЭ	14,0	99,5	100	100	100
Демитан, С.К. + Препарат 30	18,3	56,0-58,3	95,0-40	100	99,6
Актара, ВДГ	29,3	78,3	69,7	61,1	100
Сера, СП	19,5	95,9	100	100	100
Тагор, КЭ	12,2	53,3-57,2	97,0	91,5	100
Кунгфу, КЭ	14,0	42,3-42,8	9,5	48,5	68,9
Экстрасол	17,2	4,3-6,8	93,8-94,1	95,0	99,6
Битоксибациллин	21,0	93,4	99,6	99,9	100
Биостат	23,0	35,0-37,4	97,3-98,5	99,8	100
Фитоверм, КЭ + биостат	16,0	98,0	100	100	100
Контроль, особи/лист	37,0	40,0	85,0	163,0	95,0

В вариантах опыта на третьи сутки после обработки самая низкая эффективность отмечена у микробиологического препарата экстрасол (на основе ризосферных бактерий - *Bacillus subtilis* Ч-13) – 4,3%-6,8% (табл. 2).

На седьмые сутки биологическая эффективность экстрасола достигла уровня эффективности большинства испытываемых препаратов и составила 93,8%-94,1% по годам. Однако при этом установлен рост численности вредителя в 1,5-2 раза, что потребовало проведения повторной обработки через 17 суток, в период максимального роста численности вредителя в контроле. При повторной обработке использован биопрепарат бикол (*Bt subsp. thuringiensis*) – экзотоксин. Эта обработка сдержала развитие вредного вида до конца вегетации.

Обработки биопрепаратом биостат и инсектоакарицидом кунгфу, КЭ контролировали развитие фитофага на 35,0-37,4% и 42,3-42,8% соответственно. В варианте с использованием биостата на седьмые сутки после обработки биологическая эффективность биопрепарата составила 97,3-98,5% и до конца вегетации оставалась высокой.

В 2007 году в варианте, в котором применялся инсектоакарицид кунгфу, к этому сроку его эффективность снизилась до 9,5%. Число особей клеща на лист было всего на 8,1 особей ниже, чем в контроле. Через две недели численность вредного вида достигла 84 особи/лист; была проведена повторная обработка биопрепаратом битиплекс, его эффективность на третьи сутки была равна 68,9%, а количество особей на лист снизилось в 2,8 раза. Такая же картина наблюдалась в следующие два года исследований.

Инсектицид тагор, а также смесь специфичного акарицида (демитан) и минерально-масляной эмульсии (препарат 30) на третьи сутки после обработки имели биологическую эффективность 53,3-57,2% и 56,0-58,3% соответственно. В варианте с использованием инсектицида тагор численность клеща через две недели увеличилась более чем в 5 раз, и хотя она значительно уступала контролю, была проведена повторная обработка

биопрепаратом индоцид (создан на основе метаболитов актиномицета *Streptomyces loidensis*), который на третьи сутки после обработки показал 100%-ную эффективность защиты. В этот же срок в варианте с использованием тиаметаксама (актара) проведена обработка грибным препаратом боверин (создан на основе гриба *Beauveria bassiana*). Биопрепарат на третьи сутки показал 100%-ную эффективность.

Эффективность смеси препаратов (акарицида демитан и минерально-масляной эмульсии) на седьмые сутки увеличилась на 39,0-40% и оставалась на уровне 99-99,6% до конца сезона. Биологическая эффективность остальных инсектоакарицидов, начиная с третьих суток после применения, колебалась в пределах 92,5-99,5%, что соответствовало уровню специфичных акарицидов демитана и флумафта.

На участке сливы на сортах Легенда, Кабардинская ранняя 1989 года посадки заложен широкий полевой опыт. В стандарте против сливового листового клеща использован акарицид демитан, СК; в варианте химическая защита – инсектоакарицид Ди-68, КЭ; в варианте с применением биологических средств – фитоверм, КЭ.

Обработка против клещей проведена в период роста их численности. Исходное число особей на лист составило: в контроле 26,1-28,3 особи/лист, в вариантах опыта – от 7,2-11,3 до 13,1-15,6 особи/лист.

В вариантах полевого опыта до середины июля проводились инсектицидные обработки против комплекса вредителей, чем и объясняется более низкая численность клещей-фитофагов. Динамика развития сливового листового клеща была аналогична развитию его в условиях мелкоделяночного опыта (рис. 2). Однако максимальное число особей на лист в контроле отмечалось на восемь-десять дней позже, чем в мелкоделяночном опыте. Фитоверм на третьи сутки обеспечил биологическую эффективность защиты от вредителя 99,7-100%; эффективность демитана была на 1,3%-4,6%, Ди-68 – на 11,9 %-13,1% ниже эффективности фитоверма.

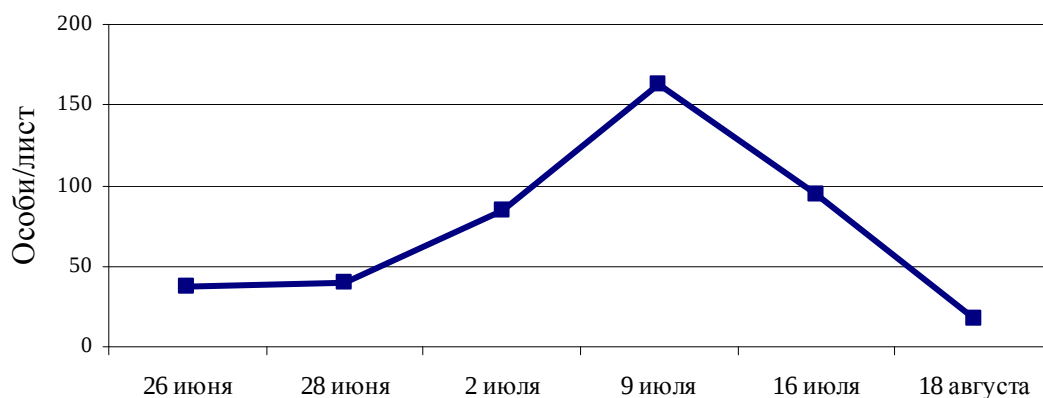


Рис. 2. Динамика развития сливового листового клеща в контроле широкого полевого опыта

В дальнейшем отмечалось снижение эффективности Ди-68, которая на 14-е сутки после обработки составила 38,6%- 41,8%, что потребовало повторного применения препарата (табл. 3).

Эффективность демитана на 7-е сутки после обработки была на уровне эффективности фитоверма и составила 100%.

В варианте с использованием биопрепаратов к началу августа численность хищных клещей была в 5 раз выше, чем у стандарта и варианта химической защиты.

Таблица 3 – Биологическая эффективность инсектоакарицидов против сливового листового клеща, %, сорта сливы Легенда, Кабардинская ранняя, 2007-2009 гг., ЗАО «Садовод»

Вариант	Дни учета					
	Исходная численность	3-й день	7-й день	14-й день	21-й день	Хищные клещи
Стандарт (демитан)	13,1	95,4-98,7	100,0	100,0	100,0	1,0
Химическая защита (Ди-68)	11,3	86,9-88,1	81,6	54,5	41,8-38,6	1,0
Биометод (фитоверм)	7,2	100,0	100,0	100,0	100,0	5,0
Контроль, особи/лист	26,1-28,3	39,6	46,3	27,5	6,7	6,0

На алыче против галлового сливового клеща испытаны те же акарициды и инсектоакарициды в период миграции самок. Лучший результат получен в варианте с применением акарицида демитан, С.К. Препарат имел биологическую эффективность 96,7-99,9%.

На груше против грушевого галлового клеща в период миграции испытан демитан, С.К. Однократное применение акарицида позволило снизить численность вредителя до хозяйственно неощутимого уровня. Биологическая эффективность демитана была 98,3-99,5%.

На яблоне против ржавого яблонного клеща в мелкоделяночном опыте на сорте Старкримсон испытаны биопрепараты, абамектины и др. Эффективность бикола, индоцида, битоксибациллина, боверина была на уровне эффективности специфичного акарицида химического синтеза и составила 92,6-100% (табл. 4).

Таблица 4 – Биологическая эффективность новых и перспективных инсектоакарицидов против ржавого яблонного клеща, %

Вариант	Дата учета				
	12.07 исход. численность	15.07	19.07	24.07	06.08
Демитан	27	99,8	100	100	100
Сера	25	93,5	96,2	98,0	100
Фитоверм	30	97,7	98,5	100	100
Фитоверм + Биостат	24	98,3	100	100	100
Биостат	26	92,3	95,5	96,7	96,8
Вертимек	31	98,9	100	100	100
Битоксибациллин	25	92,6	94,1	95,3	99,2
Актара	26	89,3	91,2	93,5	90,4
Экстрасол	27	78,8	82,5	88,3	89,5
Индоцид	28	93,4	96,8	99,8	100
Боверин	24	96,8	97,9	99,9	100
Бикол	27	97,2	98,6	99,9	100
Контроль, особи/лист	23	39	48	35	19

Эффективность вертимека (абамектин) – 98,9%-100% против клеща-фитофага. Биологическая эффективность полифункционального инсектоа-

карицида биостат – 92,3-96,8%. Смесь вертимека и биостата имела эффективность от 98,3% до 100%. Установлено наличие эффективности (78,8-89,5%) нового микробиологического препарата экстрасол (на основе *Bacillus subtilis* Ч-13), который применен впервые.

В 2005 году в мелкоделяночном опыте был испытан новый инсектоакарицид вертимек, КЭ (18 г/л) с разной нормой расхода против яблонного ржавого клеща клеща, эталоном служил специфичный акарицид неорон. Максимальная плотность популяции вредителя отмечена в середине августа (рис. 3).

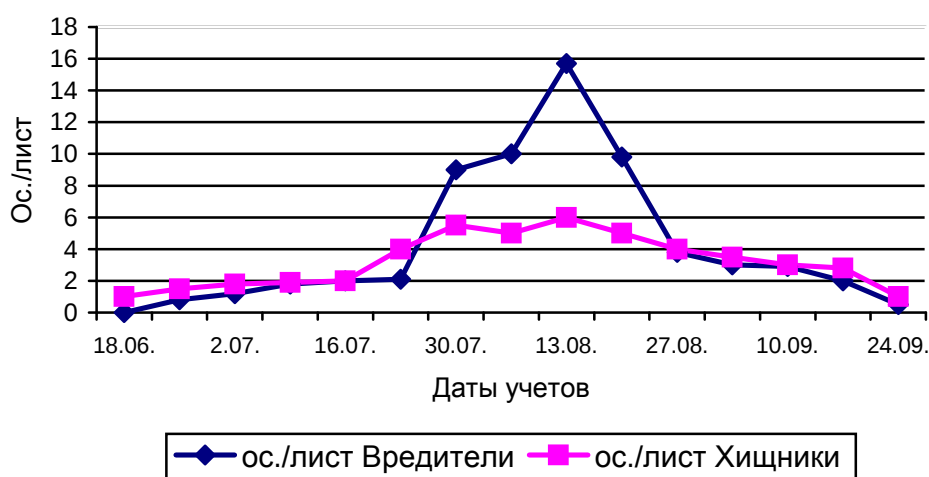


Рис. 3. Динамика развития ржавого яблонного и хищных клещей в 2005 году

В мае на листьях отмечены хищные клещи из семейства фитосейид (12.05 – 0,2 особи/лист). Их число по мере роста численности ржавого яблонного клеща возрастало и к концу июля достигло 3,0-5,0 особи/лист в контроле. Увеличению плотности популяции хищников способствовало наличие пищи. В вариантах опыта с использованием вертимека после однократной обработки численность фитосейид снизилась, акарифаги присутствовали на листьях в среднем в количестве 1,0-1,5 особи/лист. Эффективность инсектоакарицида вертимек в норме 0,75 л/га была ниже эффективности препарата в норме 1 л/га на 9,6-11,2% и составила 88,6-90,2%.

Выводы. Таким образом установлено, что при средней численности четырехногих клещей 23-31 особей/лист обработку против них можно проводить биологическими препаратами, что позволит не только сдерживать развитие фитофагов, но и сохранить хищных клещей (до 3-6 особей/лист) и полезных насекомых, а также снизить пестицидную нагрузку в плодовых насаждениях и затраты на проведение защитных мероприятий.

Литература

1. Захваткин, А.А. Краткий определитель амбарных клещей/ А.А. Захваткин.– Издательство Комитета загот. с.-х. прод. при СНК СССР. – М., 1935.– С. 1-31.
2. Рекк, Г.Ф. Сбор и определение паутиных и плоских клещей, вредящих древесной растительности/ Г.Ф. Рекк. – Издательство АН СССР.– М.-Л., 1952. – С. 1-27.
3. Лившиц, И.З. Клещи рода *Bryobia* С. L. Koch, 1836 (Acariformes, Bryobiidae) / И.З. Лившиц, В.И. Митрофанов.– Ялта, 1971. – 110 с.
4. Черкезова, С.Р. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников / С.Р. Черкезова.– Краснодар, 1999.– С. 58-67.
5. Лившиц, И.З. Тетраниховые клещи – вредители плодовых культур: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук.– Киев, 1964.– С. 1-39.
6. Кузнецов, Н.Н. Хищные клещи Прибалтики (Parasitiformes: Phytoseiidae, Acariformes: Prostigmata)/ Н.Н. Кузнецов, В.М. Петров. – Рига: Зинатня, 1984. – 142 с.
7. Секерская, Н.П. К познанию четырехногих клещей – вредителей субтропических, плодовых и орехоплодных культур / Н.П. Секерская. – Ялта, 1982. – 34 с.
8. Лившиц, И.З. К познанию клещей-вредителей плодовых культур/ И.З. Лившиц, В.И. Митрофанов, Н.П. Секерская. – Ялта, 1981.– 58 с.
9. Митрофанов, В.И. Тетранихоидные клещи (Acariformes, Tetranychoida) (фауна, морфология, систематика, биология, экология, обоснование мер борьбы): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ялта, 1977.– 32 с.
10. Черкезова, С.Р. Методические указания по изучению растениеобитающих клещей плодовых пород Северного Кавказа / С.Р. Черкезова. – Краснодар, 2005. – 60 с.
11. Черкезова, С.Р. Разработка эффективных мер борьбы со сливовым листовым клещом *Aculus fockeui* Nal. et Fr. / С.Р. Черкезова, В.Е. Дерибизов // Защита и карантин растений. – 2010. – № 6.– С. 33-35.