

УДК 632.6:634.1:632.951

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ
БЕЗОПАСНЫХ МЕР БОРЬБЫ
С ПАУТИННЫМИ КЛЕЩАМИ
В ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ
НА ЮГЕ РОССИИ**

Черкезова Сайде Рустемовна
канд. биол. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт садоводства
и виноградарства Российской академии
сельскохозяйственных наук, Краснодар,
Россия*

Приведены результаты многолетних исследований по видовому составу паутинных клещей в плодовых насаждениях. Установлены характерные признаки повреждений семечковых и косточковых пород. Получены данные о степени воздействия паутинных клещей на устойчивость агроценозов в зависимости от применения новых перспективных инсектицидов.

Ключевые слова: ФИТОФАГИ,
АГРОЦЕНОЗ, ПАУТИННЫЕ КЛЕЩИ,
БИОПРЕПАРАТЫ, ИНСЕКТИЦИДЫ,
ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 632.6:634.1:632.951

**THE DEVELOPMENT OF
ECOLOGICALLY SAFE MEASURES
OF STRUGGLE AGAINST SPIDER
MITES IN THE FRUIT PLANTATIONS
OF SOUTHERN RUSSIA**

Cherkezova Sayde
Cand. Biol. Sci.

*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 spider mites of fruit plantations are presented. The most typical damage traits of pome and stone fruit cultures are established. The data about degree of influence of spider mites on agroecosystem resistance depending on application of new perspective insecticides are obtained.

Key words: PHYTOPHAGOUS,
AGROCENOSIS, SPIDER MITES,
BIOLOGICAL PREPARATIONS,
INSECTICIDES, EFFICIENCY

Введение. Первые сведения о тетраниховых клещах стали известны с 1578 года. Становление акарологии как самостоятельной дисциплины прослеживается в Европе в XVIII-XIX столетиях. Начало было положено Карлом Линнеем, основавшим в 1735 г. род *Asarus* [1]. В 1746 г. Карлом Линнеем произведены научные описания 2 видов паутинных клещей [2]. В 1832 г. был установлен род *Tetranychus* Дюфуром [3], который имеет большое значение для плодовых пород. Некоторые новые виды рода *Tetranychus* в 1836-1838 гг. описаны Кохом. В 1842 г. им же впервые дан диагноз рода *Bryobia* [4].

В 1875 году Доннадье установил наиболее значимое для плодоносящих насаждений семейство Tetranychidae и два новых рода семейства Tenuipalpidae – Brevipalpus и Tenuipalpus. К 1960 году в мировой фауне описано почти 400 видов тетраниховых клещей, из которых 39 связано с плодовыми культурами [5].

Паутинные клещи длительное время не создавали серьезной проблемы в садоводстве. В отечественной литературе в первой половине прошлого столетия почти отсутствуют сведения о клещах. По словам А.А. Захваткина, отечественная акарология «...почти целиком принадлежит советской эпохе». С начала XX века в России в изучении биологии паутинных клещей принимают участие Вагнер, Росинский, Порчинский и др. Планомерное исследование в нашей стране началось в 20-х годах, в связи с необходимостью проведения эффективной борьбы с паутинным клещом на хлопчатнике. Исследования, проведенные Ф.А. Зайцевым, И.В. Васильевым, Ю.А. Пионтковским, М.И. Кособутским, В.Л. Никольским и другими, заложили основу сельскохозяйственной акарологии.

В 1937 году в СССР было зарегистрировано 5 видов клещей, затем за 23 года выявлено было 120 видов. В России существенный вред плодовым деревьям наносят 12 видов [6, 7, 8, 9].

До середины прошлого века отсутствовали систематизированные сведения по акарифауне Краснодарского края, имели отрывочный характер о хищных клещах, практически не была изучена биология как вредных, так и полезных видов. Сведения по акарифауне Западного Кавказа относятся ко второй половине 50-х-началу 60-х годов, когда Г.А. Бегляров описал ряд видов хищных клещей, семейства фитосейид, и биологию боярышникового клеща. Ф.Д. Сапожникова в 1962 году представила данные по хищным клещам семейства бделлида. В этот же период Б.М. Чумакова провела работу по изучению влияния химических обработок на полезную и вредную акарифауну плодового сада [10].

Объекты и методы исследований. Объектами исследований явились растительноядные клещи – плодовая плоскотелка (*Cenopalpus pulcher* Can. et. Fanz.); бурый плодовой клещ (*Bryobia redikorzevi* Reck); красный плодовой (*Panonychus ulmi* Koch), боярышниковый (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.) и обыкновенный паутинный (*Tetranychus urticae* Koch.) клещи.

Работа по изучению фауны и биологии клещей выполнялась методами сбора биопроб на культурных и дикорастущих растениях в лесных массивах, стационарах и маршрутных обследованиях, путем постановки лабораторных, вегетационных и производственных опытов. Исследования акарифауны проведены в течение 1986-2012 гг. в отделе защиты растений СКЗНИИСиВ и базовых хозяйствах: ОПХ «Центральное», г. Краснодар; ЗАО «Агроном», Динской район; ЗАО «Совхоз Архипо-Осиповский», г. Геленджик (санитарно-курортная зона); ЗАО «Садовод», Тимашевский район.

Для изучения видового состава и распространения полезных и вредных клещей обследовано 30 хозяйств в различных агроэкологических зонах:

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», «Садовод», «Агроном», «Сад-Гигант», «Солнечный», ОПХ «Центральное», 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; черноморская зона – хозяйства ЗАО «Совхоз Архипо-Осиповский», «Джубгский», «Новомихайловский», «Михайловский перевал».

Распространение, биологию и экологию изучали в природных условиях на фоне обработок и в необработанных садах, при постановке лабора-

торных, вегетационно-полевых и полевых опытов по общепринятым и оригинальным методикам, разработанным в центре защиты плодовых и ягодных растений СКЗНИИСиВ: «Методические рекомендации по фито-санитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников», [11]; Методики опытного дела и методические рекомендации [12]; «Методика полевого опыта» [13].

Мониторинг эффективности пестицидов проводится в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» [14], методическими рекомендациями «Расчет ущерба, причиненного зеленым насаждениям энтомофитными вредителями и патогенами в санаторно-курортных зонах города Ялты» [15]; «Методическими указаниями по изучению растениеобитающих клещей плодовых пород Северного Кавказа» [16]; «Рекомендациями по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности» [17]. Места обитания, в том числе зимовки и откладки яиц, определяли при фаунистических сборах и просмотре проб субстрата под бинокуляром (МБС-9).

Для определения влияния различных технологий защиты садов от вредителей и болезней на полезную и вредную акарифауну сравнивались химический, интегрированный и биологический методы в производственных опытах (величина делянки 1,5 га)

Обсуждение результатов. 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. Плодовым насаждениям региона наносят вред до 9 видов растительноядных клещей, которые имеют от 5 до 12 поколений за вегетацию и способны наносить серьёзный вред растениям. Основные сведения о клещах были получены только в 60-

70 гг. в связи с возросшей вредоносностью растительноядных клещей, в частности тетраниховых, во всех регионах садоводства.

На основании обследований акарифауны Западного Кавказа из обнаруженных в многолетних насаждениях клещей выделены растительноядные, способные нанести серьезный вред многолетним насаждениям. Установлено, что плодовые породы по-разному реагируют на повреждения растительноядными клещами.

Вредная деятельность *бурового плодового клеща* сказывается уже ранней весной, с началом отрождения личинок. При массовом размножении верхушки почек становятся оранжево-красными от огромного количества поселившихся на их поверхности личинок клеща.

В результате потери хлорофилла и проникновения в разрушенные клетки воздуха с верхней стороны листьев, преимущественно у основания и вдоль жилок, появляются светлые расплывчатые пятна, в дальнейшем количество пятен увеличивается, они покрывают всю поверхность листовой пластинки и придают поврежденному листу белесоватый оттенок [18].

Характер окраски поврежденных листьев варьирует в зависимости от возраста и породы деревьев. Листья яблони теряют окраску, приобретают серый цвет, высыхают, скручиваются, остаются долгое время на дереве. На черешне в начале повреждения листья светлеют, затем желтеют, становятся как бы хлорозирующими. У сливы и алычи листья приобретают мраморную окраску.

При значительном повреждении садов бурым плодовым клещом происходит потеря до 59 % плодовых завязей и до 56-60 % потеря урожая за счет уменьшения массы плодов [2]. Массовое размножение клеща весной сопровождается уменьшением листовой пластинки в 1,5-2 раза.

Особенно чувствительны к повреждениям молодые листья. К середине лета возможно опадение большей части листьев, которые сохраняются на периферии кроны, так как эта зона наименее уязвима.

Листья, поврежденные *обыкновенным паутинным клещом*, желтеют, затем увядают и засыхают.



Рис. 1. Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.)*

Примечание: * все фотографии, представленные в статье, выполнены С.Р. Черкезовой

При сильном заселении листья покрываются с обеих сторон паутиной, которая может опутывать одно-двухлетние побеги, плодовые образования; имеют место ранние листопады, оголение части кроны, потеря морозо- и зимостойкости растений. Обыкновенные паутинные клещи заселяют преимущественно яблоню и сливу. В июле-августе клещи фитофаги наиболее вредоносны.

При заселенности листьев *боярышниковым клещом* (рис. 2) на 75-100 % в садах наблюдается листопад [19].



Рис. 2. Боярышниковый клещ (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.)

На поврежденных листьях сначала появляются светлые пятна, которые постепенно увеличиваются, листья желтеют, деформируются, засыхают и осыпаются. По данным В.В. Верещагина (1958), при сильном повреждении клещами деревья слабеют, снижается урожай и способность закладывать генеративные почки урожая следующего года, уменьшается прирост плодовых деревьев, они теряют до 40-50 % урожая [20], плоды мельчают, осыпаются.

По данным ученых Болгарии, США, Канады и России, например, массовое размножение *красного плодового клеща* снижает морозостойкость растений, интенсивность фотосинтеза на 50-60 %, закладку плодовых почек на 20-45 %, урожай плодов падает на 55-65 % [9, 21, 22]. Заселенность листьев яблони вредителем от 80 до 100 особей/лист в ранневесенний период приводит к опадению листвы и недозрелых плодов до 90 % и более [23]. Сильное заселение красным плодовым клещом снижает содержание хлорофилла в листьях на 60 %.

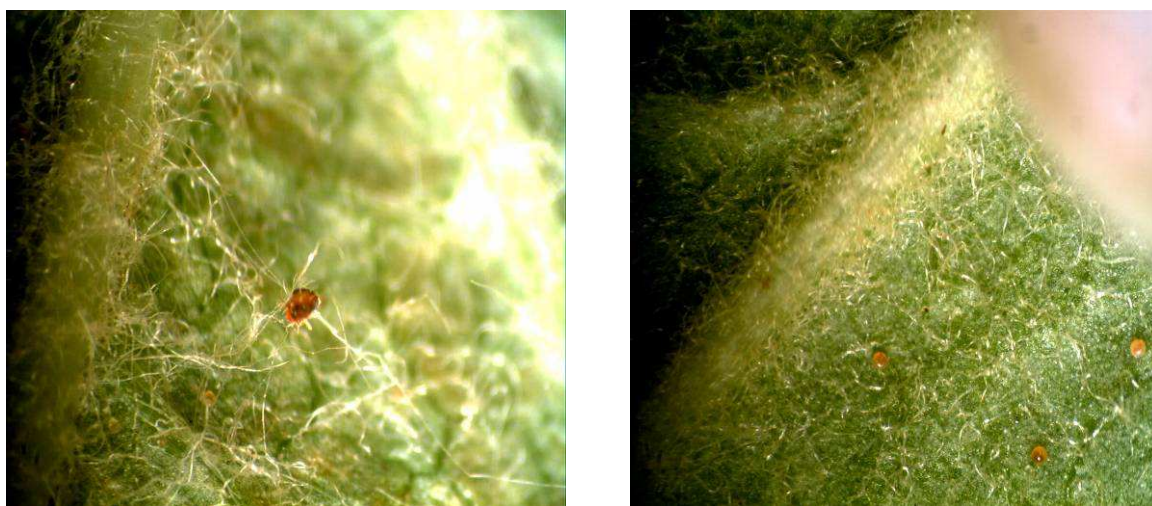


Рис.3. Красный плодовой клещ и яйца (*Panonychus ulmi* Koch)

Внешне вред, наносимый красным плодовым клещом, проявляется в появлении на верхней стороне листа мелких, разбросанных серовато-коричневых пятнышек, число которых со временем увеличивается (рис. 3).

В сильно заселенных садах листья приобретают серовато-бурый цвет, засыхают и осыпаются. В 1988-1991 гг. вспышки массового размножения вредителя привели к осыпанию листьев в яблоневых садах черноморской зоны до 80 % в мае-июне. В центральной зоне на отдельных участках отмечено осыпание листьев до 50 %.

Опасны повреждения, наносимые клещом весной: 5-6 клещей на лист в конце июля менее опасны, чем 1-3 клеща на лист в апреле-мае. В мае-июне возможно осыпание до 80 % листьев, которые теряют до 38 % хлорофилла, а их масса и размеры уменьшаются на 15-37 %. Потери в урожае плодов могут достигать 28-56 %.

Заселение растений паутиными клещами приводит к снижению урожая до 65 %, уменьшению величины плодов, к ослаблению процесса образования плодовых почек. Повреждения, наносимые растительноядными клещами, приводят к сокращению хлорофилла в листьях. Интенсивность цветения акариозных деревьев падает на 43-75 % [2].



Рис. 4. Деревья, заселенные растительноядными клещами

Тетранихоидные клещи в некоторых случаях могут быть переносчиками возбудителей грибных заболеваний растений. В качестве примера можно сослаться на боярышникового клеща, на теле которого часто обнаруживаются споры парши и мучнистой росы яблони [24]. Тетранихоидные клещи также могут передавать вирусы растений [25].

Питаются растительноядные клещи на распускающихся почках, 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.

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 др. [26]. При повреждении листьев вредным видом они деформируются, изменяют окраску и преждевременно опадают, что ведет к снижению продуктивности растений.

Клещи-фитофаги уничтожают клетки растений, высасывая содержимое клеток паренхимной ткани листьев, а также вызывая отравление тканей продуктами метаболизма. Исследования по сравнительной морфологии и биологии различных видов вредителей с учетом кормовой специализации позволили установить, что устойчивость растений к клещам обусловливается в основном ритмом роста и развития растений и морфолого-анатомическими состояниями листьев [27].

В результате многолетних исследований в области устойчивости растений к вредителям рядом ученых установлено, что растения обладают сложной системой иммунной защиты от последних. Отличительной чертой иммунитета растений к вредителям является высокая степень выраженности барьеров, ограничивающих избираемость растений для питания и откладки яиц. Особенности анатомо-гистологической структуры листовых пластинок играют важную иммуногенетическую роль для некоторых сосущих вредителей, в частности для клещей. Растительноядных клещей с полным правом можно отнести к эктопаразитам растений.

Установление степени привязанности растительноядных клещей к кормовым растениям имеет практическое значение, так как одно дело вести борьбу с многоядными вредителями и совсем другое – со специфическим, приуроченным к определенной культуре.

Степень заселения кормовых растений отдельными видами растительноядных клещей различна. Среди клещей-фитофагов известны полифаги (*Tetranychus urticae* Koch., *Panonychus ulmi* Koch.), обитающие на 200 и более видах растений-хозяев из семейств, которые между собой находятся в отдаленном родстве; олигофаги – предпочитающие растения одного семейства (*Bryobia redikorzevi* Reck., *Amphitetranichus viennensis* Zach.); монофаги – узкоспециализированные, питающиеся на одном или нескольких близких видах растений [1].

На основе морфо-физиологического анализа растений стали понятны причины варьирования степени устойчивости растений к вредителям.

Исследования, проведенные нами в плодовых насаждениях юга России, позволили установить, что численность растительноядных клещей на разных видах плодовых растений неодинакова.

Так, например, обыкновенный паутинный клещ (*T.urticae*) наиболее охотно питается на яблоне, далее на вишне, сливе, где часто численность его превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ – 3-5 особей/лист в летний период) более чем в 5 раз. На черешне и алыче их численность незначительно превышает ЭПВ. Вредит айве, фундуку и грецкому ореху. В меньшей степени заселяет грушу, у которой гладкая листовая поверхность. Встречается на абрикосе, дикорастущей яблоне, на которой обнаружены хищные клещи семейства фитосейид, способных сдерживать развитие клещей-фитофагов.

Красный плодовый клещ (*P.ulmi*) повреждает практически все растения. Существенный вред приносит яблоне, слабее вредит сливе, алыче, вишне и черешне. В период массового размножения число особей фитофа-

га может достигать 50 и более особей на лист, что приводит к преждевременному осыпанию листьев. Такое явление особенно опасно в весенний период. Обитает на груше, отмечен на айве, абрикосе, грецком орехе, фундуке и дикорастущей яблоне.

Боярышниковый клещ (*A.viennensis*) многояден, повреждает дикорастущие деревья и плодовые, в основном яблоню, на которой плотность популяции может превышать ЭПВ в 6-7 раз. В меньшей степени питается на листьях груши, сливы, черешни, алычи, отмечен на айве.

Бурый плодовый клещ (*B.redikorzevi*) предпочтение отдает яблоне, в незначительных количествах (2-3 особи/лист) отмечен на сливе, груше и черешне. Единичные особи вредителя встречаются на алыче, вишне и айве.

Расселение растительноядных клещей зависит от разных причин. Причинами, побуждающими клещей к смене места обитания, могут быть сезонные изменения абиотических факторов среды, ухудшение условий питания и перенаселения, хозяйственная деятельность человека. Они расселяются двумя путями: активным (перебеганием) и пассивным (переносом с помощью воздушных потоков, воды, насекомыми, с посадочным материалом, растительными остатками и т.п.).

Страны, в которых была начата интенсификация сельскохозяйственного производства, раньше других столкнулись с необходимостью разработки *эффективных мер борьбы с растительноядными клещами*, чья вредоносность значительно возросла, и стало невозможным возделывание плодовых культур без проведения специальных мер борьбы против них.

Использование химических средств защиты не всегда эффективно: нерациональное их применение приводило к негативным последствиям: участились вспышки массового размножения фитофагов, появились устойчивые популяции, гибли естественные враги вредных видов, загрязнялась окружающая среда. В связи с этим возникла необходимость начать разра-

ботку интегрированных систем защиты сада, которые позволяют сохранить урожай и ослабляют отрицательные последствия химического метода.

В основу интегрированной системы положен экологический подход к 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.

Учитывая вышеизложенное о вредоносности паутиных клещей и отсутствии эффективных и экологически безопасных мероприятий по защите плодовых насаждений от клещей-фитофагов, начата разработка мер борьбы с ним.

В трех зонах садоводства в течение семи лет проводились исследования по определению биологической эффективности акарицидов с различным механизмом действия и различными действующими веществами на яблоне, груше, сливе, алыче, черешне и вишне. В испытаниях против растительноядных клещей использовались инсектоакарициды химического синтеза, бактериальные и грибные биопрепараты, абамектины (вертимек, КЭ), аверсектин (фитоверм, КЭ). Стандартом служили специфичные акарициды демитан, КЭ и флумаит, КЭ.

Отмечено, что устойчивость агроценоза плодовых насаждений под воздействием паутиных клещей остается без изменений, если применены:

- *инсектоакарициды природного происхождения*: биологическая эффективность вертимека составила 98,9-100 %; фитоверма – 97,3-98,1 %;
- *полифункционального инсектоакарицида биостат* – 92,3-96,8 %, что близко к эффективности специфичных акарицидов; до конца вегетации инсектоакарициды контролировали развитие паутиных клещей;

- *микробиологические инсектоакарициды*: против обыкновенного паутинного клеща установлена высокая эффективность битоксибациллина (*Bacillus thuringiensis* var. *Thuringiensis*), боверина (на основе гриба *Beauveria bassiana*), экзотоксина бикола (*Bt* subsp. *thuringiensis*), индоцида (на основе метаболитов актиномицета *Streptomyces loidensis*), битиплекса – 90,3-97,3 %; против красного плодового клеща битоксибациллин на 21-е сутки после обработки имел эффективность 89 % и уступал специфичным акарицидам на 11 %.

Эффективность микробиологических инсектицидов была на уровне эффективности специфичных акарицидов химического синтеза димитана, флумафта, санмафта, ортуса (97,6-99,3 %), при численности клещей-фитофагов на уровне экономического порога вредоносности (ЭПВ).

Использование биопрепаратов и инсектоакарицидов природного происхождения способствует сохранению в насаждениях хищных клещей, численность которых в течение вегетации колеблется от 1,0 до 1,5 ос./лист, а к концу августа плотность популяции их в 5 раз выше, чем на деревьях с использованием специфичных акарицидов.

На основании проведенных исследований получены данные для научного обоснования параметров воздействия паутинных клещей плодовых насаждений (как стресс-факторов) на устойчивость агроценозов в зависимости от применения перспективных инсектицидов.

Стабильность в агроценозе плодовых насаждений будет обеспечена при условии применения акарицидов против растительноядных клещей с учетом их ЭПВ: для красного плодового клеща весной 200 яиц/2 погонных метра, весной при отрождении 50 % личинок красного плодового клеща из яиц; для имаго растительноядных клещей – весной 0,3-0,5 особей/лист при выходе из мест зимовки зимующих самок, летом – по достижении эконо-

мического порога вредоносности 3-5 особей/лист.

Выводы. Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

- при численности растительноядных клещей ниже ЭПВ обработку против них можно проводить биологическими препаратами;
- при численности клещей-фитофагов на уровне ЭПВ обработку следует проводить инсектоакарицидами природного происхождения.

Включение в систему защиты плодовых насаждений биологических средств защиты и инсектоакарицидов природного происхождения сохраняет естественный баланс в агроценозе; позволяет не только сдерживать развитие фитофагов, но и сохранить хищных клещей и полезных насекомых, а также снизить пестицидную нагрузку и затраты на защиту.

Литература

1. Митрофанов, В.И. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран (Tetranychidae, Bryobiidae) / В. И. Митрофанов, З. И. Стрункова, И. З. Лившиц. – Душанбе: Дониш, 1987. – 223 с.
2. Стрункова, З.И. Тетраниховые клещи – вредители плодовых культур Гиссарской долины Таджикистана / З.И. Стрункова. – Душанбе: Дониш, 1972. – 173 с.
3. Dufour, L. Description of figures du Tetranychus lintearius. Arachnide nouvelle de la tribu des Acaries. Ann Sci. Nat., Part.Zool. – Paris. 1932. –25 с.
4. Koch, C. L. Deutschlands crustaceen, Myriopodeu und Arachiden. Н. – 1936-1842. –1-17 с.
5. Рекк, Г.Ф. Клещи рода Bryobia C. L. Koch, 1836 (Acariformes, Bryobiidae) / Г.Ф. Рекк. – Ялта, 1971. – 101 с.
6. Рекк, Г.Ф. Определитель тетраниховых клещей. Фауна Закавказья / Г.Ф. Рекк. – Тбилиси: изд-во АН Груз. ССР, 1959. – 150 с.
7. Багдасарян, А.Т. Тетраниховые клещи Армянской ССР / А.Т. Багдасарян. – Ереван: изд-во зоол. ин-та АН Арм. ССР, 1957. – 164 с.
8. Вайнштейн, Б.А. Тетраниховые клещи Казахстана / Б.А. Вайнштейн // Тр. науч.-исследоват. института защиты растений. – Т.5. – Алма-Ата, 1960. – 275 с.
9. Лившиц, И.З. Клещи вредные и полезные / И.З. Лившиц, В.И. Митрофанов // В кн.: Растениеобитающие клещи // Тр. ГНБС. – Т.66. – Ялта, 1975. – 175 с.

10. Чумакова, Б.М. Влияние химических обработок на полезную фауну плодового сада / Б.М. Чумакова // В кн.: Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. – Вып. 1. – М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 209-212.
11. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. – Краснодар, 1999. – 83с.
12. Методики опытного дела и методические рекомендации СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2002. – С. 143-176.
13. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
14. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – СПб.: ВИЗР, 2009. – 363 с.
15. Расчет ущерба, причиненного зеленым насаждениям энтомовредителями и патогенами в санитарно-курортных зонах города Ялты. Методические указания /Под. ред. В.И. Митрофанова, В.П. Исикова, Н.Н. Трикоз [и др.]. – Ялта: ГНБС, 2003 – 56 с.
16. Черкезова, С.Р. Методические указания по изучению растениеобитающих клещей плодовых пород Северного Кавказа. – Краснодар, 2005. – 60 с.
17. Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2006-2012 гг. – Краснодар, 2006. – С. 112-129.
18. Лившиц, И.З. К познанию клещей-вредителей плодовых культур / И.З. Лившиц, В.И. Митрофанов, Н.П. Секерская. – Ялта: ГНБС, 1981. – 58 с.
19. Бегляров, Г.А. К биологии боярышникового паутинного клеща – *Tetranychus crataegi* Nirst (Acariformes, Tetranychidae) / Г.А. Бегляров // Энтомологическое обозрение. – 1959. – Т.38(1). – С.135-144.
20. Кискина, О.Г. Особенности развития боярышникового клеща в Молдавии и сроки борьбы с ним / О.Г. Кискина // Вопросы защиты растений. Т.1. – Кишинев: Картя Молдавенияскэ, 1971. – С.28-31.
21. Начев, М.Н. Акарифауна в плодовых садах Болгарии / М.Н. Начев, Г. Тренчев // Информационный бюлл. ВПС МОББ. – 1988. – С.73-82.
22. Hardman J. M., Herbert M.J., Sanford K.H. Effect of populations of the European red mite *Panonychus ulmi* on the apple variety red delicious in Nova Scotia. Canada. Fruit Yrower. – 1986, Vol. 42, № 3. P. 9-10-5.
23. Beers E.H., Larry A. H., Yreene Y. M. The effect european red wite injury to apple foliage on preharvest fruit drop and effecacy of 2,4,5-tp. Hort.Science. 1984. Vol. 19. № 47 P. 558-560-4.
24. Muller G.F.W. Morphologie, Biologie und Bekapfung der Weissdornspinnmilbe *Tetranychus viennensis* Zacher (Acari, Tetranychidae). Hofchen-Briefe 1. – 1957. – 60 p.
25. Дубинин, В.Б. Направление исследований растительноядных, хищных и паразитических клещей, обитающих на растениях / В.Б. Дубилин. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 81-82.
26. Шапиро, И.П. Иммуитет растений к вредителям и болезням / И.П. Шапиро, Н.А. Вилкова, Э.И. Сдепаян. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 191 с.
27. Соколов, А.М. Устойчивость плодовых растений к вредителям и болезням / А.М. Соколов, Р.А. Соколова. – М.: Колос, 1974. – 160 с.