

УДК 632.7:581.1.036

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ ПРОТИВ КОМПЛЕКСА СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОГОДНЫХ СТРЕССОВ**Черкезова С.Р., канд. биол. наук, Шибельбейн И.М., соискатель***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)*

Реферат. Проведено исследование по определению влияния погодных стрессов на формирование и функционирование комплекса сосущих вредителей яблоневых садов. Установлено, что основные компоненты сосущих сообществ реагируют на изменения метеорологических условий, в результате которых появляются новые виды и увеличивается вредоносность ранее известных видов. Вредоносность яблонно-подорожниковой тли увеличилась в 3,6 раза, грушевого клопа – в 1,5 раза, вредоносность красного плодового клеща осталась без изменения. Сравнительный анализ данных, полученных после зимних морозов, показал, что плотность популяций некоторых вредителей, ушедших в зимовку, снизилась в 2-3 раза после зимовки.

Ключевые слова: изменение климата, сосущие вредители, агроценоз, видовой состав, численность, вредоносность, адаптация

Summary. The study on determination of the effect of weather stress on the formation and operation of complex of sucking pests of apple orchards is carried out. It has been established that the basic components of sucking communities react to changes in meteorological conditions, as a result the new species appear and the harmfulness of the previously known species increases. Harmfulness of apple-plantain aphid increased in 3.6 times, variation pear bug – in 1.5 times, damage of red fruit mite remained unchanged. Comparative analysis of data obtained after the winter frosts, showed, that the density of populations of certain pests retired in winter decreased in 2-3 times after wintering.

Key words: climate change, sucking pests, agric cenosis, species composition, quantity, harmfulness, adaptation

Введение. Одной из довольно важных проблем плодоводства является влияние погодных стрессов на эволюцию структуры вредных видов, в частности на комплекс сосущих вредителей садового агроценоза. При разработке прогноза решающее значение придают факторам среды, которые определяют изменчивость популяций вредителей их взаимоотношение с поврежденными растениями. Среди этих факторов – кормовые ресурсы и их доступность, погодные условия и др. Под их влиянием формируются морфофизиологические свойства популяций, их реакция на среду, внутривидовые и межвидовые отношения [1]. Саморегулирующиеся процессы изменения видового состава, плотности популяций рассматриваются как совокупность различных факторов, одним из них является модифицирующий фактор – воздействие погодных условий.

Изменение климата становится одним из важнейших факторов воздействия на экосистему, и в частности на энтомофауну, приводящее к изменению в видовом составе фитофагов, смене доминирующих видов, что отмечается многими авторами.

На основании многолетних исследований, проведенных учеными Украины, установлено, что в условиях Степи произошло увеличение температуры воздуха за последние 15 лет на 1,7°C, сумма эффективных температур выше +10 °C увеличилась на 151 °C, кроме

того возросло число теплых зим, что обеспечило оптимальные условия для перезимовки фитофагов, способствовало проникновению и акклиматизации новых видов вредителей [2]. За последние годы расширение ареала фитофагов, смена доминирующих видов стали одной из важнейших проблем охраны окружающей среды.

Защита растений от вредителей в настоящее время претерпела значительные изменения, связанные с участвовавшими погодными стрессами, вызвавшими ослабление плодовых растений, изменения в развитии вредителей и их естественных врагов. Агробиоценозы подвергаются особенно разностороннему массивированному влиянию, что зачастую отрицательно сказывается на их структурно-функциональной организации, фитосанитарном состоянии и продуктивности.

Климатические изменения, начиная с 2005 года, привели к появлению новых видов фитофагов в насаждениях Северного Кавказа, что является следствием адаптации их к изменяющимся условиям погоды. В условиях погодных стрессов были установлены изменения в биоэкологии доминирующих вредных видов, уточнены особенности адаптивной тактики жизненного цикла экономически значимых вредных видов агроценоза яблони.

Актуальность проводимых нами исследований обусловлена происходящими изменениями в формировании и функционировании комплекса сосущих вредителей плодового агроценоза в условиях изменения климата. Цель исследований – установление влияния изменения метеоусловий на структуру комплекса сосущих вредителей агроценоза, которые необходимо учитывать при создании современной технологии защиты плодовых культур в стрессовых ситуациях.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований служили сосущие вредители: яблонно-подорожниковая тля *Dysaphis mali* Ferr., зеленая яблонная тля *Aphis pomi* Deg., красная кровяная тля *Eriosoma lanigerum* Hausm., ржавый яблонный клещ *Aculus schlechtendali* Nal., красный плодовый клещ *Panonychus ulmi* Koch., яблонная листоблошка *Psylla mali* Sch., розанная цикада *Edwardsina rosae* L. и грушевый клоп *Stephanitis pyri* F. Фитосанитарный мониторинг проводился на основе лабораторных анализов, маршрутных и стационарных обследований, отбора энтомообразцов и установлении их видовой принадлежности. Для решения поставленной задачи исследования выполнялись по общепринятым и оригинальным методикам (3 - 6).

Обсуждение результатов. В процессе исследований получены данные для научного обоснования воздействия изменения климата на формирование и функционирование комплекса сосущих вредителей. На основе анализа экспериментальных данных вегетации текущего года и исследований предыдущих лет определена устойчивая зависимость развития сосущих вредителей от меняющихся абиотических условий среды.

Установлено, что увеличение количества ослабленных деревьев целым рядом погодных стрессов (морозы 2005-2006 гг. и 2011-2012 гг., ливневые дожди, град, воздушная и почвенная засуха) привело к появлению новых видов сосущих вредителей и усилению вредоносности ранее известных. В условиях стрессовых ситуаций, как правило, сохраняются пластичные и высокоадаптивные виды (клещи и др.). Слабоадаптивные виды (тли и др.) снижают свою вредоносность.

В процессе фитосанитарной экспертизы насаждений яблони, проведенной в 2005-2006 и 2011-2012 гг., установлено влияние морозных зим на плотность популяций фитофагов и изменение их видового состава к 2015 году (табл.1).

Сравнительный анализ показал, что плотность популяций некоторых вредителей, ушедших в зимовку в 2005 году, снизилась в 2-3 раза после окончания зимовки. Такая же картина наблюдалась и после зимы 2011 года.

Таблица 1 – Изменение плотности популяций доминирующих видов фитофагов после морозов зимы 2005-2006 гг.

Вредитель	Численность яиц, личинок, имаго на лист, штаб, почку, ветку				
	Осень 2005	Весна 2006	Осень 2011	Весна 2012	Осень 2015
Зеленая яблонная тля	+++	+	++	+	+
Яблонно-подорожниковая тля	-	-	-	-	+++
Красная кровяная тля	-	-	-	-	+
Яблонная листоблошка	-	-	+	-	+
Грушевый клоп	++	+	+++	+	++
Розанная цикада	+	-	++	+	+++
Ржавый яблонный клещ	++	+	+	-	+
Красный плодовой клещ	+++	++	+++	++	+++

Условные обозначения: - отсутствие; + - низкая плотность; ++ - средняя плотность; +++ - высокая плотность.

В вегетацию 2015 года в январе 20 дней было с минусовой температурой, из которых 07-09.01 температура понижалась от минус 14.8°С до минус 25.5°С. В феврале и марте было по 17 дней с отрицательной температурой, в апреле – 7. Кроме того, апрель был холодным, с интенсивными заморозками категории опасного явления (ОЯ) и частыми осадками. Наиболее опасными для вредителей были дни с отрицательной температурой во время цветения яблони (22-26.04). Температура воздуха в третьей декаде июля достигла 36,8...38,2°С (ОЯ «сильная жара»). Август был сухим и жарким, с частыми интенсивными суховеями. Максимальная температура воздуха 18 дней превышала 30°С (30,5...37,9°С). Подобные погодные условия отрицательно сказались как на состоянии деревьев, так и на развитии вредителей.

В плодовых садах за последние два года значительный вред яблоне стала наносить яблонно-подорожниковая тля *Dysaphis mali* Ferr. В течение лета этот вредитель дает 5-6 поколений, которые повреждают верхушки побегов растений, листовые розетки и плоды. Ветки яблони, поврежденные тлей, прекращают рост, листья сильно скрючиваются и деформируются, плоды остаются мелкими, уродливыми, недоразвитыми и не пригодными для употребления в пищу. За время своей жизни самка яблонно-подорожниковой тли откладывает в 2-2,5 раза больше личинок, чем основательницы других видов [7].

Численность вышеуказанного вредного вида в третьей декаде мая была значительно выше плотности популяции зеленой яблонной тли *Aphis pomi* Deg.: процент поврежденных побегов яблонно-подорожниковой тлей в этот период был в 5 раз выше чем побегов, поврежденных зеленой яблонной тлей (рис. 1).

С наступлением жары яблонно-подорожниковая тля покидает деревья яблони и переселяется на промежуточного хозяина. В сентябре-октябре на яблоне появляются амфигонные самки, с растений подорожника прилетают самцы, и после процесса спаривания самка откладывает яйца.

С наступлением заморозков тля погибает. К концу вегетации плотность популяции зеленой яблонной тли незначительно увеличилась, но продолжала оставаться низкой из-за сухой погоды августа и сентября. В вегетацию 2015 года в саду яблони отмечен третий вид тли, который до текущего года в садах яблони не наблюдался.

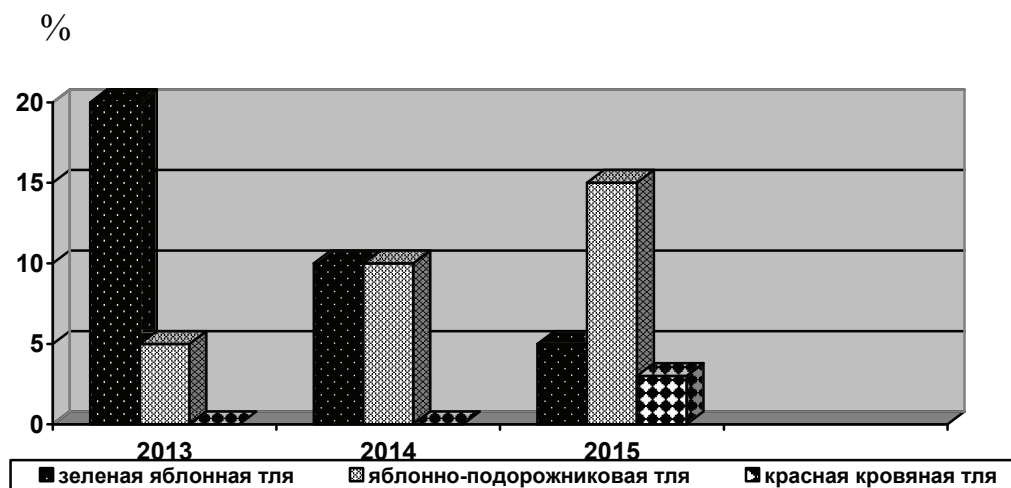


Рис. 1 Заселение листьев тлей

Тля кровяная *Eriosoma lanigerum* Hausm.: зимуют личинки первого и второго возраста (на юге и взрослые бескрылые самки) в различных укромных местах, но главным образом – на корнях, так как при понижении температуры до -20°C особи, находящиеся на наземных частях растения, погибают. Весной начинают питаться особи, зимующие в кроне, перед цветением в крону мигрируют личинки, зимовавшие в почве на корнях. Летом появляются крылатые самки-расселительницы. Колонии тлей хорошо заметны из-за покрывающего белоснежного пушка [8]. Период интенсивного нарастания численности – май-июнь, затем осень. Распространяется тля с черенками и саженцами.

В садах Краснодарского края в 2005-2006 гг. в комплексе растительоядных клещей численность ржавого яблонного клеща *Aculus schlechtendali* Nal. была достаточно высокой и наносила существенный вред яблоне. В настоящее время данный вид не причиняет вреда садам. Его численность снизилась в 3 раза и значительно ниже порога вредоносности. Доминирующим видом, как в конце 20 века, стал красный плодовый клещ *Panonychus ulmi* Koch.; численность которого остается выше экономического порога в течение вегетации (рис. 2) и составляет 5-7 и более особей/лист в отдельных хозяйствах. К концу вегетации доминирующим видом оставался красный плодовый клещ. Самки вредного вида продолжали откладку яиц до начала октября.

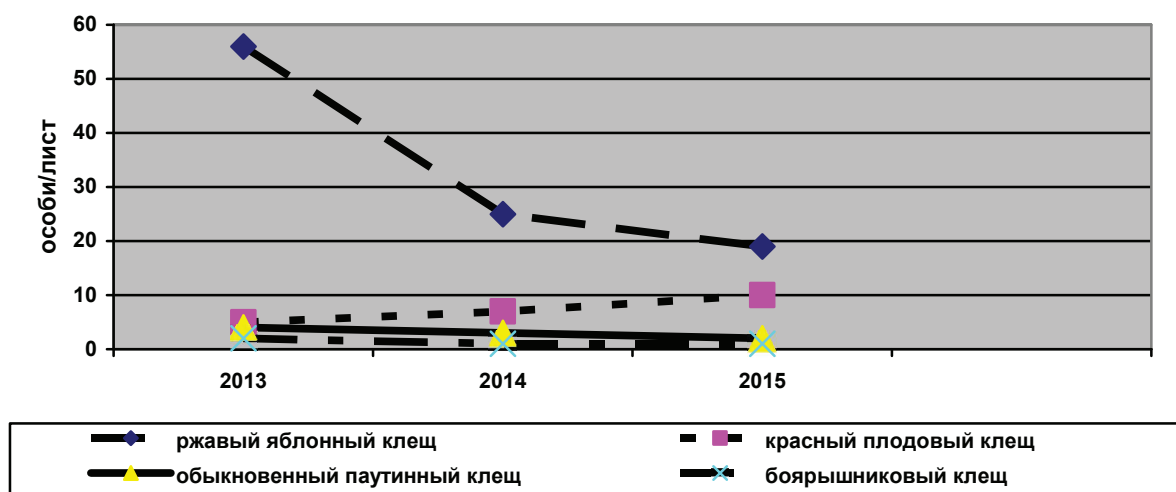


Рис. 2. Средняя численность клещей на лист

Обыкновенный паутинный (*Tetranychus urticae* Koch.) и баярышниковый (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.) клещи отмечены с середины вегетации в численности ниже ЭПВ. В середине августа начался уход самок на зимовку.

Яйца красного плодового клеща выдерживают температуру до минус 40°C, гибель диапаузирующих самок боярышникового и обыкновенного паутинного клещей составляет 17-20% при минус 20°C.

До 2010 года в садах яблони не отмечалась яблонная листоблошка *Psylla mali* Sch., её яйца зимуют на коре молодых побегов. Начало появления нимф совпадает с началом распускания почек, они забираются внутрь, присасываются к черешкам листьев и цветоножкам. Перед окрылением нимфы закрепляются с нижней стороны листа. Взрослые насекомые появляются через 1-2 недели после цветения.

Одновременно с изменением видового состава функциональных групп в агроэкосистемах отмечены также изменения в особенностях развития ряда доминирующих видов [9]. Возможны изменения многолетней динамики их численности. Так, например, численность розанной цикады *Edwardsina rosae* L. снизилась в 1,5-2,0 раза в сравнении с прошедшим годом, тогда как плотность популяции грушевого клопа *Stephanitis pyri* F. увеличилась в 1,5раза (рис. 3).

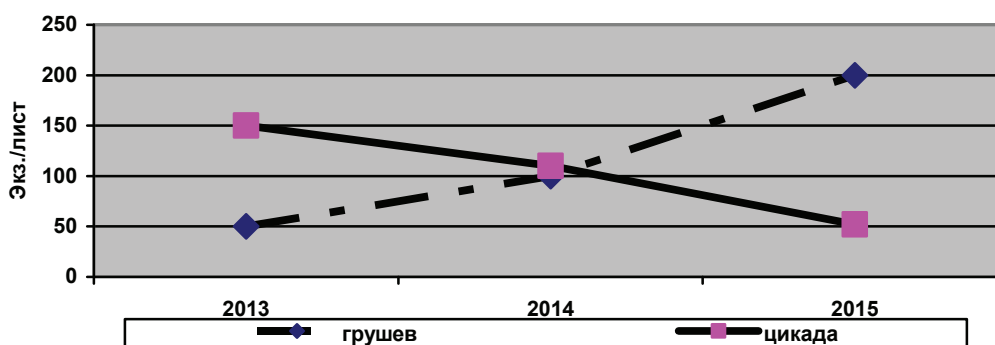


Рис. 3 Число подвижных стадий вредителей

В результате проведенных исследований установлено, что основные компоненты соосущих сообществ реагируют на изменения метеорологических условий, в результате которых появляются новые виды и увеличивается вредоносность ранее известных (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение вредоносности фитофагов яблони под влиянием погодных стрессов в 2014 г и 2015 г.

Вредитель	Повреждение листьев, %	
	2014	2015
Зеленая яблонная тля	56	23
Яблонно-подорожниковая тля	5	18
Красная кровяная тля	-	3
Розанная цикадка	80	42
Красный плодовой клещ	90	90
Ржавый яблонный клещ	20	8
Грушевый клоп	60	80

Из данных табл. 2 следует, что под влиянием погодных стрессов вредоносность яблонно-подорожниковой тли на растениях яблони увеличилась в 3,6 раза, грушевого клопа – в 1,5 раза, а вредоносность красного плодового клеща осталась без изменения.

Выводы. Таким образом, учитывая выявленные основные закономерности формирования и функционирования комплекса сосущих вредителей, возможно теоретически обосновать основные принципы управления энтомоценозом в современных стрессовых ситуациях: необходимо проводить в плодовых насаждениях постоянный учет вредителей используя для этого все известные методы учетов; постоянно сопоставлять численность всех фитофагов с данными, полученными в предшествующие годы; оценивать прямое и побочное влияние обработок пестицидами, проводимых в садах; вести анализ метеорологических условий текущего года и предшествующих лет и установить их возможное влияние на вредные организмы;

На основании анализа полученных данных следует определять степень и направленность изменений, происходящих в биоценозе сада за предшествующий период, выявлять их причины и тенденции, и по результатам анализа составлять прогноз количественных и качественных изменений популяций вредителей, что будет способствовать успешному управлению энтомоценозами.

Литература

1. Головин, С.Е. Прогноз изменения численности вредных организмов в садах (монография). /С.Е. Головин, Э.М. Дроздовский, Г.С. Белозерова [и др.]. – Москва, 2006. – 116 с.
2. Ключковский, Ю.Э. Влияние глобального потепления климата на акклиматизацию в Украине адвентивных карантинных вредителей плодовых садов. /Ю.Э. Ключковский, С.А. Глушкова. – Златибор. Сербия, 2009.– С. 89-90.
3. Методики опытного дела и методические рекомендации СКЗНИИСиВ. - Краснодар, 2002. – С. 143-176
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.- 416 с.
5. Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2006 – 2012 гг. - Краснодар, 2006 . – С. 112-129.
6. Черкезова, С.Р. Методы учета и определения экономического порога вредоносности растительоядных клещей на яблоне // Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству; под. ред.Е.А. Егорова, И.А. Ильиной, В.А. Ерёмкина [и др.]. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2010. – С. 196-209.
7. Васильев, В.П. Вредители плодовых культур. /В.П. Васильев, И.З Лившиц. - Москва «Колос».- 1984.- 98 с.
8. Лившиц, И. Борьба с вредителями и болезнями плодовых насаждений в Крыму. / И. Лившиц, Н. Пертушова, С. Галетенко. – Крымиздат, г. Симферополь. – 1955. – С. 13-22.
9. Черкезова, С.Р. Влияние погодных стрессов на качественные изменения состава фитофагов в плодовых насаждениях Юга России /Материалы международной дистанционной научно-практической конференции «Виды и уровни воздействия стресс-факторов среды на устойчивость агроэкосистем в условиях изменения климата»
http://www.kubansad.ru/sites/default/files/konf_august_2012/81.pdf