

УДК 632:595.2:634.11(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.148.2019.15

ДИНАМИКА СООТНОШЕНИЯ ФИТОФАГОВ И ИЗМЕНЕНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЭНТОМОАКАРОКОМПЛЕКСА ЯБЛОНЕВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ КРЫМА

Елена Борисовна Балыкина, Лариса Павловна Ягодинская

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
e-mail: zaschitanbs@rambler.ru

Изучен видовой состав комплекса фитофагов яблоневых агроценозов Крыма и определены факторы, обуславливающие изменение таксономической структуры. Исследования проведены общепринятыми в энтомологии и защите растений методами выявления и учета численности фитофагов в плодовых насаждениях. В результате установлена относительная неустойчивость фитосанитарного состояния яблоневых садов Крыма, выражающая в периодических вспышках массового размножения отдельных видов, происходящих под воздействием биотических и абиотических факторов. Определено, что наиболее подвержены структурным изменениям отряд Acari и отряд Lepidoptera. Состав доминирующих видов внутри данных отрядов с 1974 по 2018 гг. практически полностью изменился. У представителей отрядов Coleoptera и Homoptera наблюдается относительная стабильность таксономической структуры. На протяжении тридцатилетнего периода в группу доминантов-фитофагов входили одни и те же виды. Определено, что формирование видового состава энтомоакарокомплекса вредителей происходит под воздействием абиотических и антропоических факторов. Хищники и паразиты в промышленных яблоневых насаждениях не оказывают существенного воздействия на численность фитофагов. Установлено, что изменение погодных условий, ассортимента применяемых пестицидов и технологии выращивания в комплексе привело к нарушению сложившихся трофических связей в садовом агроценозе, обусловило качественные и количественные изменения видового состава энтомоакарифауны и способствовало формированию определенной группы доминантов при общем обеднении видового состава энтомоакарокомплекса фитофагов.

Ключевые слова: яблоня, вредители, видовой и количественный состав, вспышки размножения.

Введение

В Крыму яблоня издавна является основой садоводства и культивируется на 2/3 промышленных площадей. При этом приоритет остается за сортами позднего срока созревания с длительным вегетационным периодом, что обеспечивает оптимальные условия для жизнедеятельности более чем 400-х видов насекомых и клещей [7].

Фауна членистоногих постоянно изменяется как по видовому составу, так и по численности под влиянием химических обработок и погодных факторов [3]. Исследования по изучению видового разнообразия и количественного состава энтомоакарокомплекса яблоневых садов в Крыму были проведены в 1970-х годах С. М. Галетенко [5] и Л. Е. Славгородской-Курпиевой [10], а также В. П. Васильевым и И. З. Лившицем [4]. Отдельные фрагментарные данные, касающиеся энтомофауны яблоневых садов приведены в работе Н. И. Петрушовой и Г. В. Медведевой [11]. Данные по численности и вредоносности доминирующих в тот период членистоногих приведены без учета возрастных особенностей и технологии выращивания культуры по трем типам плодоносящих садов – «загущенному», «сильнорослому пальметтному» и «шпалерно-карликовому», которые в настоящее время на территории полуострова практически не встречаются.

Бесконтрольный ввоз импортного посадочного материала, отсутствие карантинных защитных мероприятий привело к появлению и размножению новых

видов вредителей, ранее отсутствовавших в Крыму [2, 13, 14, 15]. В связи с потеплением климата изменились особенности биологии и динамика численности некоторых видов. Практически полностью обновился ассортимент применяемых инсектицидов и система их использования.

Современные системы защитных мероприятий должны учитывать возраст насаждений, тип посадки, технологию возделывания и строиться преимущественно на использовании экологически малоопасных препаратов, что будет способствовать активизации энтомоокарифагов. Все это диктует необходимость изучения многолетних агроценозов как единой целостной экосистемы, выявления экологических закономерностей формирования энтомоокарокомплекса, доминирующих видов вредителей, уточнения особенностей их фенологии, многолетней динамики численности популяций и разработки приемов долговременного контроля на основе мониторинга и использования инсектицидов нового ассортимента для стабильного получения высококачественной плодовой продукции.

Цель исследований – изучить видовой состав комплекса фитофагов яблоневых агроценозов Крыма и определить факторы, обуславливающие изменение таксономической структуры энтомоокарокомплекса фитофагов.

Объекты и методы исследования

Экспериментальной базой являлись яблоневые сады, расположенные в различных агроклиматических районах Крыма: западном предгорном районе (долина реки Бельбек) и принадлежащих ГП «Садовод» (г. Севастополь), ЗАО «Бурлюк», ООО «Альминская долина», ЗАО «Крым-Аромат» и ООО «Бахчисарайская долина» (Бахчисарайский район); восточном предгорном: КСХ «Гвардейское», отдел интенсивного садоводства института сельского хозяйства Крыма, совхоз-завод «Янтарный» (Симферопольский район); центральном равнинно-степном: лаборатория степного садоводства отделения ФГБУН «НБС-ННЦ» «Крымская опытная станция садоводства» (Симферопольский район), АО «Крымская фруктовая компания» (Красногвардейский район), АО «совхоз Весна» и АО «Победа» (Нижнегорский район).

Выявление особенностей формирования видового состава энтомоокарокомплекса яблоневого сада проводили путем обобщения и анализа данных сотрудников Никитского ботанического сада Н.И. Петрушовой и Г.В. Медведевой (1974–1990 гг.) и собственных исследований за период 1991–2018 гг. по многолетней динамике численности доминирующих фитофагов, ассортименту средств и методов защиты, изменениям в технологиях возделывания яблоневых садов, а также по показателям погодно-климатических (суммы эффективных температур (СЭТ), суммы активных температур (САТ) и гидротермические коэффициенты (ГТК) условий за 42-летний период.

Данные о видовом и количественном составе членистоногих в садах были получены методом проведения специальных обследований (фитосанитарных экспертиз), осуществляемых ежегодно в течение всего периода вегетации, начиная с фенофазы развития яблони «спящая почка» и заканчивая съемом урожая, с интервалом в 7–10 дней в соответствии с методическими рекомендациями [1].

Определение заселенности сада членистоногими проводили следующими основными методами: прямым учетом особей или повреждений на листьях, побегах и плодах, отловом на феромонные ловушки, отряхиванием, а также с помощью просмотра собранного материала под биноклем в лаборатории.

Результаты и обсуждение

Многолетние исследования структуры и динамики биоценологических составляющих яблоневых садов Крыма позволили выявить наиболее значимые факторы, воздействующие как на растения, так и на вредные и полезные организмы. В результате исследований установлено, что изменения численности и видового состава членистоногих в яблоневых садах происходит преимущественно под воздействием погодно-климатических и антропогенных факторов. Причем, два параллельно идущих процесса вызывают дестабилизацию фитосанитарного состояния агроценоза яблоневого сада вследствие неравнозначной ответной реакции его компонентов (продуцентов, первичных и вторичных консументов).

Абиотические факторы принадлежат к числу модифицирующих и влияют на динамику популяции не зависимо от ее численности. В некоторых отдельных случаях они могут спровоцировать вспышку массового размножения или резкий спад численности. В результате многолетних исследований сезонных изменений численности фитофагов в яблоневых садах Крыма прослежена закономерность и установлена корреляционная зависимость между увеличением численности отдельных отрядов насекомых и клещей и погодными условиями вегетационного периода. Так, у представителей отряда Acariformes самая высокая зависимость от гидротермических условий (обратно пропорциональная: чем ниже ГТК, тем выше численность, $r=-0,94$). Среди отрядов насекомых у жуков (Coleoptera) и представителей отряда чешуекрылых (Lepidoptera) плотность популяции не имеет прямой зависимости от погодных условий вегетационного периода. Для представителей отряда Lepidoptera оптимальны умеренные температура и влажность (показатель ГТК в пределах 0,9–1,0, коэффициент корреляции 0,63). Еще ниже зависимость между погодными условиями вегетационного периода и динамикой численности у перепончатокрылых, двукрылых и равнокрылых (коэффициент корреляции 0,32; 0,32 и 0,28, соответственно). Анализ погодно-климатических условий за 1974 по 2018 гг. свидетельствует об их изменении в сторону потепления, что повлекло за собой увеличение продолжительности вегетационного периода на 20–24 дня и способствовало появлению третьей генерации у яблонной плодовой мушки и калифорнийской щитовки, развитию 9–12 генераций тлей и обусловило ежегодные вспышки численности клещей фитофагов.

Влияние антропогенных факторов на динамику численности и видовой состав членистоногих проявляется двояко: прямое – активное применение пестицидов для ограничения численности фитофагов, или опосредованно – через внедрение новых технологий возделывания, изменяющих емкость экологических ниш и условия жизнедеятельности членистоногих. Современные технологии выращивания яблоневых садов не оказывают прямого воздействия на численность членистоногих, но существенно регулируют наличие и структуру экологических ниш для их жизнедеятельности. Решающим фактором, влияющим на формирование энтомоакарокомплекса яблоневых садов было применение инсектоакарицидов, т.к. многократное их использование способствовало полному истреблению как вредных членистоногих, так и энтомоакарифагов и привело к глубоким нарушениям трофических связей, стабилизирующих садовый агроценоз, что обусловило смену доминантности видового состава насекомых и клещей.

Ретроспективный анализ фитосанитарного состояния садов Крыма за 1976 – 2018 гг. показал относительную неустойчивость яблоневого агроценоза, выражающуюся в периодических вспышках размножения отдельных видов, постоянных изменениях в группе доминирующих видов, происходящих под

воздействием погодно-климатических факторов, пестицидной нагрузки, межвидовой конкуренции и деятельности энтомоакарифагов.

При рассмотрении соотношения видового и количественного состава в отдельных группах членистоногих установлено, что наиболее лабилен и подвержен изменениям отряд Lepidoptera. Видовой состав доминирующих видов внутри данного отряда с 1976 по 2018 гг. практически полностью изменился (рис. 1).

Изменения в структуре фитофагов отряда чешуекрылых. Так, по данным Н. И. Петрушовой [11], в 1976–1985 гг. наблюдалось массовое размножение представителей семейства *Orgyidae*. В группу доминантов входили сразу два представителя семейства: античная волнянка (*Orgia antiqua* L.) и златогузка (*Euproctis chrysorrhoea* L.), причем в 1975 г. доля античной волнянки достигала 30%, а доля златогузки в 1978–80-х годах – 27%. С середины 80-х годов прошлого столетия их численность начала постепенно снижаться. В 90-х годах данные виды встречались единично, а начиная с 1997 года ни имаго, ни повреждений данными видами выявлено не было. В 1986–1996 гг. в группу доминирующих видов наряду с яблонной плодовой гусеницей входят три вида минирующих молей – нижнесторонняя минирующая моль (*Lithocolletis pyrifoliella* Grsm.), верхнесторонняя минирующая моль (*Lithocolletis corylifoliella* Grsm.) и боярышниковая кружковая моль (*Leucoptera scitella* L.). Причем размножение боярышниковой кружковой моли в 1991–1994 гг. носило характер вспышки массового размножения, листовой аппарат к началу августа был поврежден на 100%, а в конце августа наблюдался преждевременный листопад. Ее часть в комплексе чешуекрылых в эти годы достигала 30%, верхнесторонней минирующей – 10%. Доля яблонной белой моли-крошки (*Lyonetia clerckella* L.) только в 1997 году достигла 5%, тогда как в 1998–2002 гг. не составляла и 1%, а в остальные годы не встречалась совсем. Кроме минирующих молей наблюдалось увеличение численности розанной листовертки (*Archips rosana* L.) и зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.).

В 1997–2002 гг. лидирующее положение заняли листовертки-филлофаги, суммарная доля которых превышала 50% от общего количества чешуекрылых. Зимняя пяденица в этот период встречалась единично. В 2003–2011 гг. группа доминирующих чешуекрылых была представлена семью видами, из которых 63,5% приходилось на долю яблонной плодовой гусеницы (*Laspeyresia pomonella* L.) и почти 20% – восточной плодовой гусеницы (*Grapholitha molesta* Busck.). Листовертки ксиллофаги встречались единично, их суммарная доля в комплексе была в пределах 10%.

Особо следует отметить тот факт, что яблонная плодовая гусеница во все годы исследований входила в число доминирующих видов и ее часть до начала нынешнего столетия была практически стабильной – в пределах 40–45%, а начиная с 2001 года резко возросла на 23,5%. Всего в разные годы в яблоневых садах было зарегистрировано от 38 до 43 видов чешуекрылых. В последнее пятилетие зафиксировано изменение таксономической структуры насекомых комплекса Lepidoptera. В садах появились виды, встречавшиеся в конце прошлого века: представители семейств *Orgyidae* - *Orgia antiqua* L., *Yponimeutidae* – *Yponimeuta malinellus* L. и *Noctuidae* - *Ortrosia stabilis* Schiff. (рис. 1).

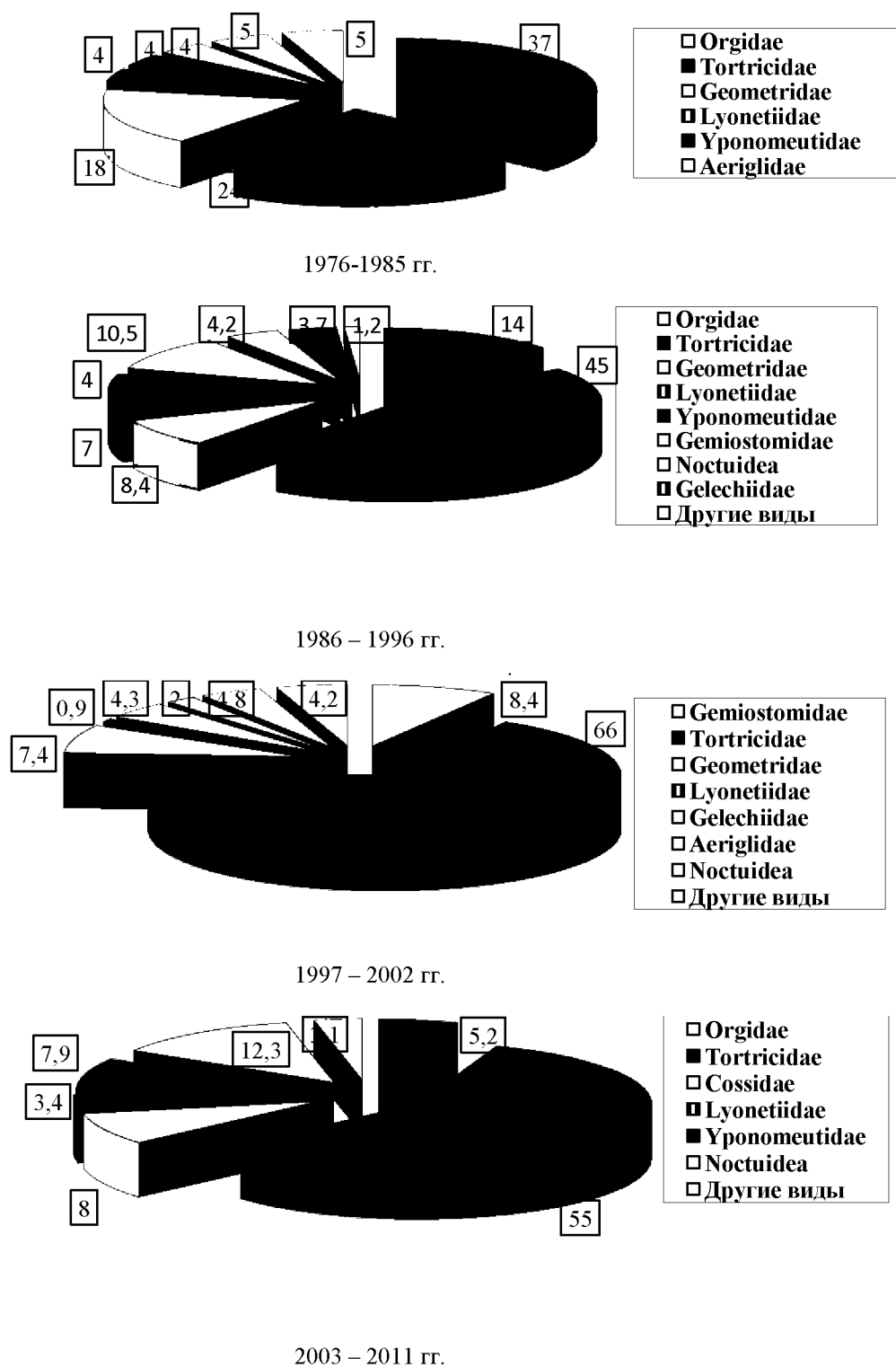


Рис. 1 – Соотношение (доля в %) чешуекрылых в яблоневых садах Крыма, 1976-2018 гг.
Fig.1 – Correlation (share in %) of lepidopterans in apple orchards of the Crimea, 1976-2018

Изменения в комплексе фитофагов отряда Coleoptera. В садах Крыма на протяжении четырех десятилетий, в группу наиболее массово встречающихся видов входили одни и те же вредители (табл.1). Доминировали, за редким исключением, три вида – яблонный цветоед (*Anthonomus pomorum* L.), серый почковый долгоносик (*Sciaphobus squalidus* Gyll.), и казарка (*Rhynchites baccus* L.). Причем, популяция серого

почкового долгоносика превышала численность всех остальных видов, начиная с 1996 года, а количество казарки на протяжении 36-лет оставалась относительно стабильным (в пределах 20 %), а в последние пять лет снизилось в 2,5 раза. Букарка (*Coenorrhilus pauxillus* Germ) практически исчезла из яблоневых садов, тогда как численность оленки мохнатой (*Tropinota hirta* Poda) с 2013 по 2018 гг. увеличилась почти в 6,7 раза.

Таблица 1

Динамика соотношения жесткокрылых в яблоневых садах Крыма (1976-2018 гг.)

Table 1

Dynamics of coleopterans' correlation in apple orchards of the Crimea (1976-2018)

Год Year	Серый почковый долгоносик Grey fruit weevil (<i>Sciaphobus squalidus</i> Gyll.)	Яблонный цветоед Apple-blossom weevil (<i>Anthonomus pomorum</i> L.)	Казарка Leaf-roller beetle (<i>Rhynchites baccus</i> L.)	Букарка Tooth-nosed snout weevil (<i>Coenorrhilus pauxillus</i> Germ.)	Оленка мохнатая Green rose chafer (<i>Tropinota hirta</i> Poda)
Доля в комплексе жесткокрылых, % Share in the complex of coleopterans, %					
1974-1985*	18.9	44.3	19.2	10.0	4.7
1986-1995	24.1	28.1	21.6	20.0	2.9
1996-2001	38.5	30.4	19.4	7.4	2.0
2002-2012	66.9	7.3	20.0	3.3	1.5
2013-2018	65.9	15.7	8.4	0	10.0

*- по данным Н. И. Петрушовой и Г. В. Медведевой [11]

*- according to N.I. Petrushova and G.V. Medvedeva [11]

Изменения в комплексе фитофагов отряда Homoptera. Из отряда равнокрылых в яблоневых садах наиболее массово были представлены – тли (*Aphidinea*) и щитовки (*Diaspididae*). Ложнощитовки (*Coccidae*) встречались на протяжении 1990–1998 гг. в садах объемного типа очагово, на участках, расположенных вблизи лесополос и дикорастущих кустарников. Семейство *Psyllidea* (листоблошки) было представлено яблонной листоблошкой (*Psylla mali* Scop.), численность, которой была незначительной.

Представители подотряда *Aphidinea* присутствуют в садах постоянно. Из пяти ежегодно выявляемых видов наиболее массово представлены и причиняют существенный вред два вида тлей: зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.) и красногалловая серая яблонная (*Dysaphis devekta* Walk.) (табл. 2). Зеленая яблонная тля с 2002 г. по настоящее время входит в число доминирующих фитофагов яблони ежегодно, красногалловая – с периодичностью 1 раз в 8–10 лет. Их массовое размножение наблюдается в годы с влажной умеренно прохладной весной, когда показатель ГТК в апреле-июне выше 1. В садах Бахчисарайского района без применения инсектицидов очагово в местах с повышенным увлажнением (в непосредственной близости от водоемов) выявляли кровяную (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), яблонно-злаковую (*Rhopalosiphum insertum* Walk.) и яблонно-подорожниковую (*Dysaphis mali* Fert.) виды тлей. С 2017 года очаги размножения *Eriosoma lanigerum* Hausm. выявляли в Красногвардейском районе.

Следует отметить, что на участках без применения инсектицидов исходная численность всех пяти видов тлей постепенно снижалась под воздействием биотических факторов (энтомофаги).

Из представителей сем. *Diaspididae* лидирующее положение начиная с 1996 года занимает калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), которая на протяжении предыдущих 8-ми лет входила в пятерку доминирующих вредителей яблоневого сада. С началом использования в 2006 году гормонального инсектицида

Адмирал, численность вредителя в обрабатываемых насаждениях начала резко снижаться, и в 2009–2010 годах калифорнийской щитовкой были заселены только старые заброшенные сады объемного типа, где препарат не применяли. Сады такого типа стали местом резервации фитофага и с 2015 по 2017 гг. произошло расселение *Q. perniciosus* в промышленные насаждения, расположенные в непосредственной близости.

Таблица 2
Соотношение численности тлей в яблоневых садах Крыма (Бахчисарайский р-он, РК, 2009 – 2018 гг., не обрабатывавшиеся сады)

Table 2
Correlation of number of aphids in apple orchards of the Crimea (Bakhchysaraisky dist., the RC, 2009 – 2018, non-treated orchards)

Год Year	Кровяная тля Woolly aphid (<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm)*	Яблонно-злаковая тля Apple grain aphid (<i>Rhopalosiphum insertum</i> Walk.)	Яблонно-подорожниковая тля Apple aphid (<i>Dysaphis mali</i> Ferr)	Серая яблонная тля Rosy leaf-curling aphid (<i>Dysaphis devekta</i> Walk.)	Зеленая яблонная тля Green apple aphid (<i>Aphis pomi</i> Deg.)
	колоний/дерево, шт. colonies/tree, pcs.				
2009-2011	3.2±0.7	24.3±3.7	22.0±3.7	8.0±1.3	82.7±14.6
2012-2016	4.4±0.9	22.0±2.7	18.0±2.2	3.0±1.3	47.5±11.3
2017-2018	6.4±1.5	15.0±4.7	3.0±1.2	1.6±0.9	18.9±6.6

*Количество заселенных деревьев/га

*Number of trees inhabited/ha

Изменения в акарокомплексе яблоневых садов Крыма. Массовые размножения клещей фитофагов в яблоневых насаждениях Крыма начиная с 50-х годов прошлого века и по настоящее время наблюдаются практически ежегодно. За это время в акарокомплексе произошли существенные изменения. В 1950–60-х годах массовое размножение получил бурый плодовый клещ (*Bryobia redikorzevi* Reck.), массовое размножение которого было отмечено в Бахчисарайском, Симферопольском, Белогорском и Нижнегорском районах [2,12]. Очагово встречался клещ Удеманса (*Tenuipalpus oudemansi* Geijskes) [2,12]. В этот же период появились сообщения о размножении в садах боярышникового клеща. В 1970–1980-х годах в садах зарегистрированы красный плодовый и обыкновенный паутиновый клещи, плотность популяций которых в 3 – 4 раза превышала пороговую величину. К концу прошлого столетия наряду с этими видами в плодовых насаждениях отмечены единичные особи боярышникового (*Metatetranychus viennensis* Zacher) и туркестанского (*Tetranychus turkestanii* Ug et Nik.) клещей.

С 2000 и до 2007 года в Крыму в число доминирующих вредителей яблони входило сразу три вида паутиновых клещей: боярышниковый (*Metatetranychus viennensis* Zacher), красный плодовый (*Panonychus ulmi* Koch.) и туркестанский (*Tetranychus turkestanii* Ug et Nik.). При этом долевое соотношение в группе клещей фитофагов постоянно смещалось в сторону доминирования туркестанского клеща и снижения доли боярышникового и красного плодового (рис. 2). До 2002 года в садах явно доминировал боярышниковый клещ, его доля на 32% превышала долю туркестанского и на 18% – долю красного плодового клеща. Начиная с 2007 года, в садах в небольших количествах появился обыкновенный паутиновый клещ (*Tetranychus urticae* Koch.). В 2009 году туркестанский клещ занял лидирующую позицию (46%), а красный

плодовый был полностью вытеснен обыкновенным паутинным, доля которого в акарокомплексе достигла 20 % [12].

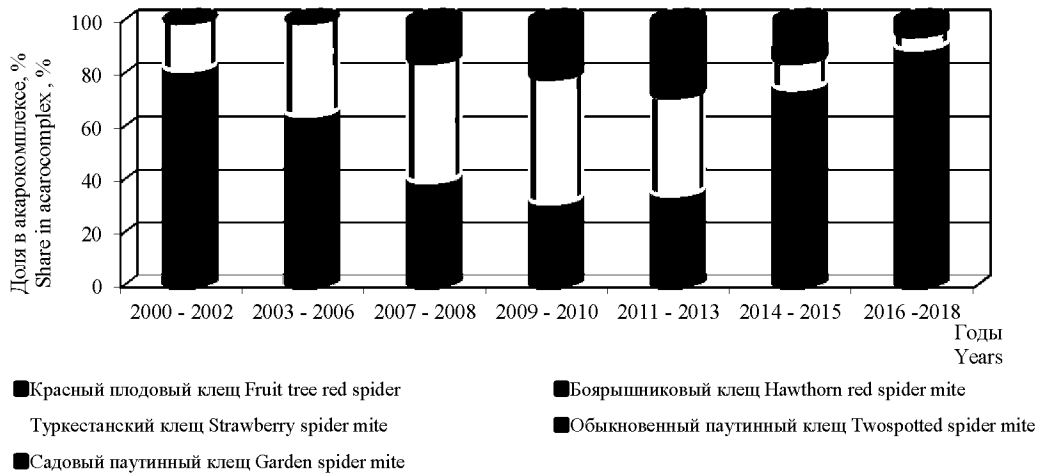


Рис. 2 - Соотношение клещей – фитофагов в плодовых насаждениях Крыма (центральный равнинно-степной район, АО «Крымская фруктовая компания», Красногвардейский р-он, АРК)

Fig. 2 - Correlation of mites - phytophagans in the fruit orchards of the Crimea (central plain and steppe area, PC "Crimean fruit company", Krasnogvardeisky dist., ARC)

Из пяти видов клещей-фитофагов, в 2018 году в Симферопольском и Бахчисарайском районах доминирует боярышниковый клещ (75,5%). В Красногвардейском и Нижнегорском районах лидирующее положение заняли сразу два вида боярышниковый и красный плодовый (рис. 3). Их доля в комплексе клещей-фитофагов соответственно – 52,5 и 32,0% (АО «Крымская фруктовая компания»), 45,0 и 50,0% в АО «Победа». Туркестанский и обыкновенный паутинный клещи распространены во всех районах, но их доля в акарокомплексе яблони колеблется от 5,0 до 15,0 %.

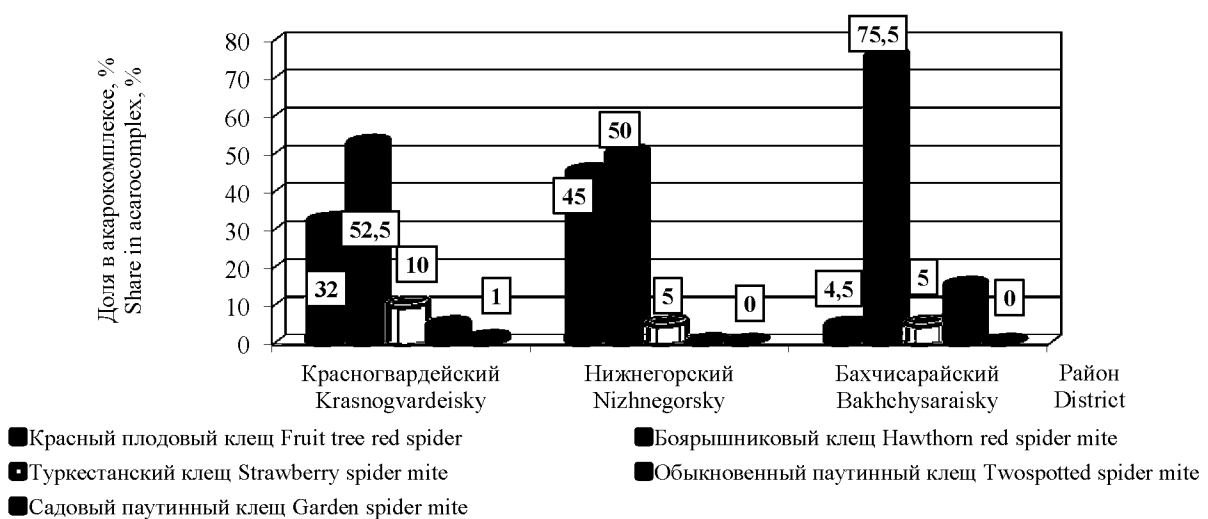


Рис. 3 - Видовой состав клещей фитофагов в яблоневых садах Крыма, 2018 г.

Fig. 3 - Species composition of mites phytophagans in apple orchards of the Crimea, 2018

Таким образом, нами установлено изменение видового состава энтомоакарокомплекса фитофагов в яблоневых садах Крыма и определено, что за

последние десятилетия при общем обеднении видового состава с 44 до 37 видов доля чешуекрылых снизилась на 4% (с 26 до 20 видов), равнокрылых на 3%, а клещей-фитофагов и жесткокрылых увеличилась на 2%.

В 1970-2000-х годах в структуре фитофагов яблоневых садов Крыма преобладали чешуекрылые: их доля составляла 58,1%, вторым по количеству видов отрядом были равнокрылые – 16,3%, 11% занимали жуки и 9 % клещи. Популяции представителей остальных отрядов не превышали 2%.

В 2001–2011 гг. комплекс фитофагов яблоневых садов в Крыму был представлен 37 видами. При этом, чешуекрылые доминировали – 54,1%, жесткокрылых и равнокрылых было – по 13,5%. Количество клещей-фитофагов увеличилась на 2% и в комплексе вредных видов занимает почти 11%. Из представителей остальных трех отрядов в садах встречается по одному виду (в среднем по 2,5% на вид), что суммарно составляет 8,1%.

Установлено, что видовой состав членистоногих в плодовых насаждениях Крыма в 2018 г. был представлен 38 видами фитофагов и 26 видами энтомоакарифагов. В комплексе фитофагов доминируют представители отряда Lepidoptera – 58,2%, Acariformes – 14,2%, представители отряда Homoptera – 10,5%, Coleoptera – 7,0% (рис. 4).

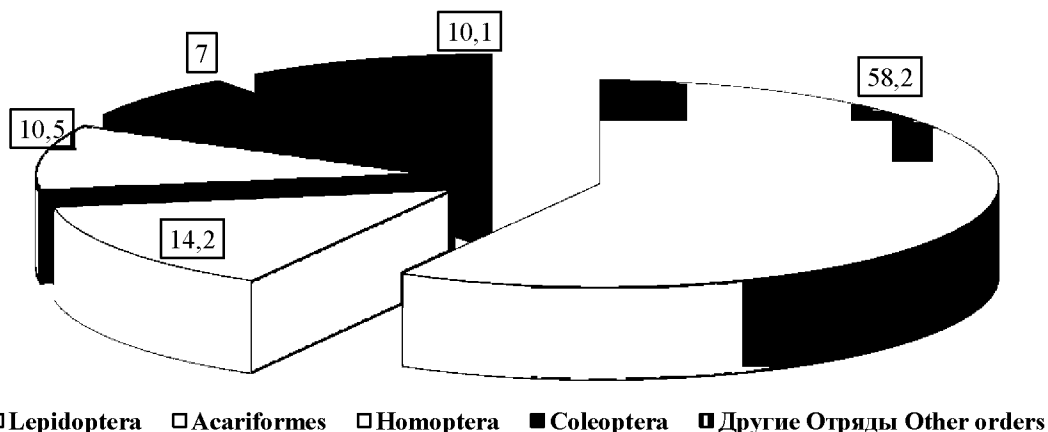


Рис. 4 - Таксономическая структура комплекса фитофагов яблоневых ценозов. Крым, 2018
Fig. 4 - Taxonomic structure of the phytophagans' complex in apple cenoses. The Crimea, 2018

В яблоневых садах в 2018 г. в группу доминирующих вредителей наряду с яблонной плодовой жоржкой (*Laspeyresia pomonella* L.), зеленой яблонной тлей (*Aphis pomi*) и серым почковым долгоносиком (*Sciaphobus squalidus*) входили три вида тетраниховых клещей – красный плодовой, боярышниковый и туркестанский, яблонная кровяная тля (*Eriosoma lanigerum*).

Заключение

Таким образом, в результате исследований с 1974 по 2018 гг. структуры и динамики биоценологических составляющих яблоневых садов Крыма выявлены наиболее значимые факторы, воздействующие как на растения, так и на вредные и полезные организмы. Установлено, что изменения численности и видового состава членистоногих в яблоневых садах происходит преимущественно под воздействием абиотических и антропогенных факторов. Изменение погодных-климатических условий за период с 1976 по 2018 гг. в сторону потепления повлекло за собой увеличение

продолжительности вегетационного периода на 20–24 дня, что способствовало изменению фенологии фитофагов.

Решающий фактор, влияющий на формирование энтомоакарокомплекса яблоневых садов – применение инсектоакарицидов, многократное их использование способствовало полному истреблению, как вредных членистоногих, так и энтомоакарифагов и привело к глубоким нарушениям трофических связей, стабилизирующих садовый агроценоз, что и обусловило смену доминантности видового состава насекомых и клещей.

Определено, что наиболее лабилен и подвержен изменениям отряд чешуекрылых. Видовой состав доминирующих видов внутри данного отряда с 1976 по 2018 гг. практически полностью изменился. У представителей отряда Coleoptera и Homoptera наблюдается гораздо большая стабильность, а у клещей-фитофагов межвидовые колебания численности происходят в течение одного вегетационного периода.

В целом, установлено изменение видового состава энтомоакарокомплекса фитофагов в яблоневых садах Крыма и определено, что за последние десятилетия при общем обеднении видового состава с 44 до 37 видов доля чешуекрылых снизилась на 4% (с 26 до 20 видов), равнокрылых на 3%, а клещей-фитофагов и жесткокрылых увеличилась на 2 %.

Работа выполнена по Госзаданию, тема 0829-2015-0004 «Разработать теоретические основы обеспечения устойчивого развития и эпидемической безопасности садово-парковых и плодовых насаждений Крыма путем регулирования численности и вредоносности патогенов в многолетних агроценозах».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Иванова О.В., Корж Д.А.* Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней. / Методические рекомендации. – Ялта. 2017. 40 с.
2. *Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П.* Вредители плодовых культур. Симферополь: ИТ «Ариал», 2015. 268 с.
3. *Балыкина Е.Б., Черний А.М.* Энтомоакарокомплекс и защита яблоневых садов Крыма. Симферополь: ИТ «Ариал», 2018. 346 с.
4. *Васильев В.П., Лившиц И.З.* В условиях различных типов многолетних экосистем // Защита растений. 1991. № 11. С. 20–21.
5. *Галетенко С.М.* Изменение фауны вредителей плодовых культур Крыма в связи с применением химических средств защиты растений // Сб. науч. труд. ВИЗР. 1972. Вып. 35. С. 183 – 187.
6. *Карпун Н.Н., Михайлова Е.В.* Анализ комплекса вредных организмов в агроценозах южных плодовых культур во влажных субтропиках России // Научный журнал КубГАУ. 2017. №06(130). <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pd/24>.
7. *Копылов В.И., Балыкина Е.Б., Беренштейн И.Б., Бурлак В.А., Валева Н.Г., Корниенко Н.Я., Н.Е. Опанасенко, Пичугин А.М., Рябов В.А., Скляр С.И., Сторчоус Н.М., Стрюкова Н.М., Сычевский М.Е.* Современное интенсивное садоводство Крыма. Симферополь: ИТ «Ариал», 2017. 548 с.
8. *Сторчевая Е.М.* Влияние агроландшафтных условий на формирование комплексов чешуекрылых – вредителей сада и их природных энтомофагов // 12-й съезд русского энтомологического общества: тез. докл. С.-Пб. 2002. С. 335–336.

9. Рафальский А.К. Внутри-и межпопуляционные отношения листогрызущих насекомых в синузии отдельного дерева яблони // Экология и таксономия насекомых Украины : сб. науч.тр. К: Наукова думка, 1988. С. 4–11.

10. Славгородская-Куртиева Л.Е. Опыт применения интегрированной защиты садов различного типа от вредителей и болезней в южной части. Киев. 1984. 35 с.

11. Петрушова Н.И., Медведева Г.В. Вредные и полезные членистоногие яблоневого сада при разной кратности применения пестицидов //Сб.науч. трудов ГНБС. Т. 111/Ред. Ялта. 1991. С. 24–41.

12. Рыбарева Т.С. Адаптационный потенциал и поведенческие модели интродуцированных в яблоневые сады клещей-фитосейд.// Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Матер. научно-практической конференции. 2018. С. 453–456.

13. Фролов А.Н. Динамика численности и прогноз массовых размножений вредных насекомых : исторический экскурс и пути развития. Аналитический сбор. С-Пб –Пушкин. 2017. С 5–21.

14. A. L. Il'ichev, D. G. Williams, L. J. Gut Dual pheromone dispenser for combined control of codling moth *Cydia pomonella* L. and oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) in pears //J. Appl. Entomol. 131(5). 2007. P. 368–376 doi: 10.1111/j.1439-0418.2007.01201.x

15. P. S. McGhee, D. L. Epstein, and L. J. Gut Quantifying the Benefits of Areawide Pheromone Mating Disruption Programs that Target Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae). //American Entomologist. 2011. Vol. 57. № 2. P. 94 –100.

REFERENCES

1. Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Ivanova O.V., Korzh D.A. *Systems of protection of fruit crops from pests and diseases. Methodological recommendations*. Yalta, 2017. 40 p.

2. Balykina E.B., Trikoz N.N., Yagodinskaya L.P. *Pests of fruit crops*. Simferopol: PH “Arial”. 2015. 268 p. [In Russian]

3. Balykina E.B., Cherniy A.M. *Entomoacarocomplex and protection of apple orchards of the Crimea*. Simferopol: PH “Arial”. 2018. 346 p. [In Russian]

4. Vasiliev V.P., Livshits I.Z. Under the conditions of different types of perennial ecosystems. *Plant protection*. 1991. 11: 20–21. [In Russian]

5. Galatenko S.M. Changes in the fauna of pests of fruit crops of the Crimea in connection with the use of plant protection chemicals. *Proceedings of All-Russian Institute of Plant Protection*. 1972. 35: 183–187. [In Russian]

6. Karpun N.N., Mihaylova E.V. Analysis of the complex of harmful organisms in agrocenoses of southern fruit crops in humid subtropics of Russia. *Nauchny zhurnal KubGAU*, 2017, no. 130(06). [In Russian]. Available at: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/24.pdf> (accessed 24.05.2019)

7. Kopylov V.I., Balykina E.B., Berenschteyn I.B., Burlak V.A., Valeeva N.G., Kornienko N.Y., Opanasenko N.E., Pichugin A.M., Ryabov V.A., Sklyar S.I., Storchous N.M., Strukova N.M., Sychevsky M.E. *Modern intensive horticulture of the Crimea*. Simferopol: PH “Arial”, 2017. 548 p. [In Russian]

8. Storcheyaya E.M. Influence of agrolandscape conditions on the formation of complexes of Lepidoptera – pests of the garden and their natural entomophagans. *12th Congress of the Russian entomological society: thesis report*. St. Petersburg. 2002: 335–336.

9. Rafalsky A.K. Intra-and interpopulation relationships of leaf-eating insects in synusia of an apple tree. *Ecology and taxonomy of insects of Ukraine: coll. of sci. works*. Kiev: Naukova dumka, 1988: 4 – 11. [In Russian]

10. Slavgorodskaya-Kurpieva L.E. Experience in the application of integrated protection of orchards of various types against pests and diseases in the southern region. Kiev. 1984. 35 p. [In Russian]
11. Petrushova N.I., Medvedeva G.V. Harmful and beneficial arthropods in apple orchards under different frequency of use of pesticides. *Coll. of sci. works of SNBG*. Yalta, 1991. 111: 24–41. [In Russian]
12. Rybareva T.S. Adaptive capacity and behavioral patterns introduced in Apple orchards mites-Phytoseiidae. *Biological plant protection is the basis of stabilization of agroecosystems, proceedings of scientific – practical conference*. 2018: 453 – 456. [In Russian]
13. Frolov A.N. Dynamics of the number and the forecast of mass reproduction of harmful insects: a historical digression and ways of development. *Analytical collection of works*. St. Petersburg – Pushkin. 2017: 5 – 21. [In Russian]
14. Il'ichev A.L., Williams D.G., Gut L.J. Dual pheromone dispenser for combined control of codling moth *Cydia pomonella* L. and oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) in pears. *J. Appl. Entomol.* 131(5). 2007. P. 368–376 DOI: 10.1111/j.1439-0418.2007.01201.x [In Russian]
15. McGhee P.S., Epstein D.L., Gut L.J. Quantifying the Benefits of Areawide Pheromone Mating Disruption Programs that Target Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae). *American Entomologist*. 2011. Vol. 57. 2: 94–100. [In Russian]

Balykina E.B., Yagodinskaya L.P. Dynamics of the ratio of phytophagans and changes in the taxonomic structure of entomoacarocomplex of apple agrocenoses of the Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2019. – Vol.148. – P. 143-154.

Abstract. *The objective* of the research is to study the species composition of the phytophagans' complex of apple agrocenoses of the Crimea and to determine the factors that cause changes in the taxonomic structure. *The research methods* are common for entomology and plant protection techniques to identify and record the number of phytophagans in the fruit orchards: route examination, visual account under a binocular microscope, pheromone traps, hunting belts, shaking-off, mowing entomological nets.

As a result of researches the relative instability of phytosanitary condition of apple orchards of the Crimea expressing in periodic outbreaks of mass reproduction of particular species occurring under the influence of biotic and abiotic factors is specified. Acari and Lepidoptera were determined as the most changeable orders. The composition of the dominant species within these orders changed almost completely from 1974 to 2018. The representatives of the orders Coleoptera and Homoptera have shown the greater stability. During the thirty-year period, the group of dominants included the same species. It has been found that the formation of the species composition of entomoacarocomplex of pests occurs under the influence of abiotic and anthropic factors. Biotic factors in industrial apple orchards do not have a significant impact on the number of phytophagans. *Conclusion.* It has been established that, as a whole, changes in weather conditions, range of pesticides used and growing technology led to a violation of the existing trophic links in the garden agrocenosis, caused qualitative and quantitative changes in the species composition of the entomoacarifauna and it is contributed to the formation of a certain group of dominants under the general depletion of species composition.

Key words: *apple, pests, species and quantitative composition, reproduction outbreaks*