

УДК 632.7:634.4:632.9

DOI: 10.25684/2712-7788-2023-2-167-16-28

## ДОМИНИРУЮЩИЕ ФИТОФАГИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИХ ЧИСЛЕННОСТИ

Елена Борисовна Балькина, Лариса Павловна Ягодинская,  
Дмитрий Александрович Корж, Татьяна Сергеевна Рыбарева,  
Александр Константинович Шармагий

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52  
E-mail: e\_balykina@mail.ru

Основная задача современного промышленного садоводства – поиск конструктивных решений, позволяющих вывести отрасль на рубежи высокой рентабельности и быстрой окупаемости вложенных средств. Существенным фактором, ограничивающим производство плодовой продукции, являются вредители и возбудители заболеваний. Цель исследований – уточнить видовой и количественный состав вредителей в промышленных плодовых насаждениях и питомниках и разработать экологически малоопасные методы контроля их численности. Определена таксономическая структура комплекса фитофагов и патогенов в плодовых питомниках и промышленных насаждениях. В промышленных плодовых насаждениях Крыма видовой состав в текущем году был представлен 35-ю видами фитофагов, из которых по численности и вредоносности доминировало 12. В плодовых питомниках выявлено 6 видов, из которых доминировали представители Lepidoptera, Hemiptera и Acariformes. В 2022 году установлено изменение по сравнению со средними данными за 2020-2021 гг. доли: комплекса Lepidoptera – увеличение на 2,0% за счет численности совков (3 вида сем. *Noctuidae*), медведиц (1 вид сем. *Arcfidae*), листоверток (3 вида сем. *Tortricidae*) и белянок (1 вид сем. *Pieridae*), Hemiptera – увеличение на 10,0%, Coleoptera – снижение на 10,0% и Acariformes – снижение в 2,0 раза. Зафиксировано появление в яблоневых садах двух районов Крыма нового инвазивного вида двуполосой огневки-плодожорки (*Euzophera bigella* Zell.). Начиная с 2021 года на яблоне выявлены два вида из отряда бахромчатокрылых (трипсы, *Thysanoptera*) – доля в комплексе фитофагов – 10,0%. Усовершенствована система контроля численности тетраниховых клещей с помощью выпуска акарифагов. Определена эффективность регулирования численности листоверток карпофагов методом дезориентации самцов – биологическая (99,8%), экотоксикологическая – снижение пестицидной нагрузки на 11,7 кг, л/га за счет сокращения 12-ти обработок инсектицидами, и экономическая – окупаемость затрат в 4,5 раза при окупаемости применения инсектицидов в 3,9 раза.

**Ключевые слова:** садоводство; вредители; видовой состав; ограничение численности

### Введение

Интенсивное садоводство в современных условиях направлено на поиск конструктивных решений, позволяющих вывести отрасль садоводства на рубежи высокой рентабельности и быстрой окупаемости вложенных средств. Для обеспечения экономической устойчивости производства плодов и усиления конкурентоспособности садоводства в южных регионах России отрасль необходимо перевести на инновационные высокоинтенсивные технологии, которые должны быть ландшафтно-и-экологически дифференцированы и адаптированы к природно-климатическим условиям региона для обеспечения, высокой и устойчивой продуктивности плодовых культур (Копылов и др., 2017; Копылов и др., 2020). Среди наиболее острых проблем, связанных с внедрением ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, особое место занимают вопросы, связанные с организацией системы защиты растений, т.к. существенным фактором, ограничивающим производство плодовой продукции, являются вредители и возбудители заболеваний.



Цель исследований – уточнить видовой и количественный состав вредителей в промышленных плодовых насаждениях и питомниках и разработать экологически малоопасные методы контроля их численности.

### Объекты и методы исследования

Исследования проведены в 2019-2022 гг. в плодовоочередских хозяйствах Красногвардейского, Нижнегорского и Бахчисарайского районов Крыма, а также маточнике, питомнике и интенсивных садах отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ». Сады: персик– 2008, черешня – 2009 и яблоня, и груша 2013 гг. посадки. Агротехника на опытных участках общепринятая: поливы, обработка почвы, мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями, подкормки. В садах функционирует капельное орошение, проводится формирование крон и сортовая обрезка растений. Почва опытных участков лугово-аллювиального и делювиального происхождения, образованных в надпойменной террасе древней дельты реки Салгир, в районе ее среднего течения.

Энтомологические исследования, а также испытание новых синтетических феромонных препаратов и энтомоакарицидов проведены согласно методическим рекомендациям «Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней для Крыма и юга России» (Балыкина и др., 2022), и «Биологические и биотехнические методы контроля численности фитофагов в садово-парковых ценозах» (Балыкина и др., 2021).

Испытания химических и биологических пестицидов проведены согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» (2016).

Статистическая обработка полученных данных проводилась согласно методике полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) по Б.А. Доспехову (2011).

Расчет экономической эффективности проведен по показателям стоимости затрат на средства защиты растений, урожайности, чистой прибыли и окупаемости затрат на проведение защитных мероприятий (Вредители сельскохозяйственных культур ..., 1989).

Против комплекса сосущих вредителей на яблоне применяли препарат Белый жемчуг «ФитоЗащита» на основе растительных экстрактов: экстракты Квассия Амара (*Quassia Amara*) содержит 25 квассиноидов. Их горечь в 50 раз более сильная, чем хинин, убивает насекомых и их личинок. Экстракт Нима (*Azadiracta indica*) содержатся природные антибиотики. Они лишают вредителей способности давать потомство. Корица цейлонская (*Cinamotum zeylonicum*) содержит коричную кислоту (65-75%) и ряд других веществ, обладающих фунгицидным, инсектицидным и акарицидным действием. Препарат испытывали в концентрациях: 1,0; 2,0; 5,0 и 10,0%.

### Результаты и обсуждение

В промышленных плодовых насаждениях Крыма в текущем году состав фитофагов насчитывал 35 видов, из которых по численности и вредоносности доминировало 12. В плодовых питомниках выявлено 19 видов, из которых доминировали представители Lepidoptera, Hemiptera и Acariformes.

В результате исследований определено, что видовой состав фитофагов на плодовых культурах в питомниках двух отделений ФГБУН «НБС-ННЦ» – «Крымская опытная станция садоводства» (КОСС) и «Степное» – в текущем году насчитывал 32 вида из 6 отрядов: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Acariformes и

Thysanoptera из них: 19 на яблоне (*Hyphantria cunea* Drury; *Cydia pomonella* L.; *Helicoverpa armigera* Hübner; *Coenorrhinus pauxillus* Germ.; *Rhynchites bacchus* L.; *Sciaphobus squalidus* Gyll.; *Tropinota hirta* Poda.; *Anthonomus pomorum* L.; *Stephanitis pyri* F.; *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.; *Psylla mali* Schmiedbg; *Aphis pomi* Deg.; *Dysaphis devectora* Walk.; *Rhopalosiphum insertum* Walk.; *Dysaphis plantaginea* Pass.; *Tetranychus urticae* Koch.; *Amphitetranychus viennensis* Zacher; *Aculus schlechtendali* Nal.; *Frankliniella pallida* Uzel.), восемь на груше (*H. armigera*, *Stephanitis pyri* F., *Dentatus piri* Koch., *Psilla pyri* L., *T. hirta*, *Anthonomus pyri* Koll., *Eriophyes pyri* Pgst.), восемь на персике (*Anarsia lineatella* Z., *Grapholitha molesta* Busck., *H. Armigera*, *Pterochloroides persicae* Chol., *T. urticae*, *Q. perniciosus*, *T. hirta*, *Frankliniella pallida* Uzel.) (рис. 1).

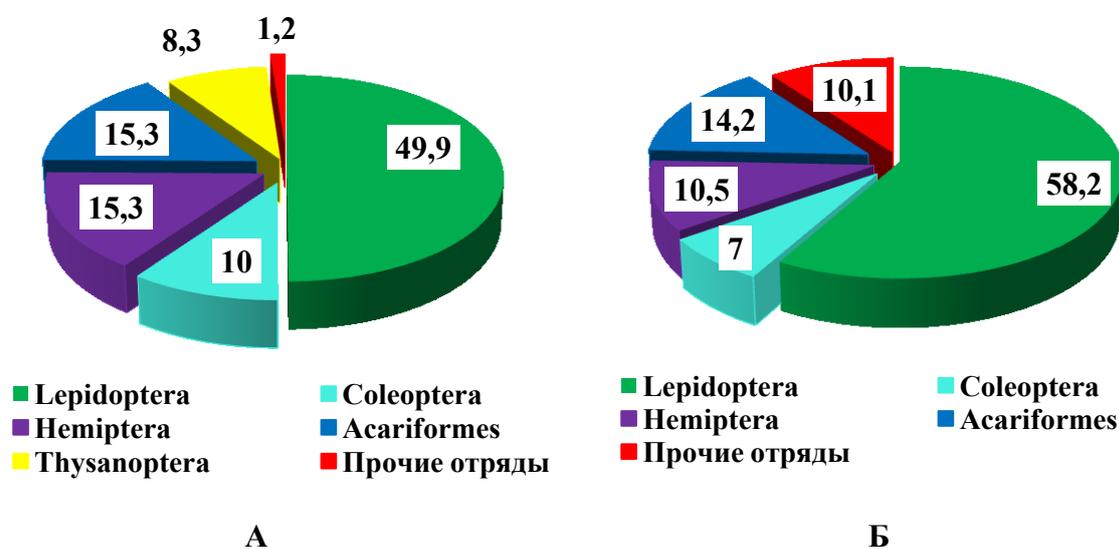


Рис. 1 Таксономическая структура фитофагов в подовых питомниках отделения «КОСС» (А) и «Степное» (Б). Центральный предгорный агроклиматический район, 2022 г.  
Fig. 1 The taxonomic structure of phytophagans in the fruit nurseries of the department "CEGS" (A) and "Stepnoe" (B). The Central foothill agro-climatic region, 2022

В интенсивных промышленных садах преобладали фитофаги из отряда Lepidoptera, основная доля из которых, в отличие от питомников, представлена листовертками-карпофагами. Существенный вред садовому агроценозу наносили представители отрядов Hemiptera и Acariformes – 10,5 и 14,2%, соответственно. С 2020 года в яблоневых садах Крыма отмечено появление представителей отряда Thysanoptera – *Thrips tabaci* Lindermanni и *Frankliniella pallida* Uzel. В текущем году в питомниках на яблоне (*Malus*) и персике (*Persica*) отмечены повреждения листьев *Frankliniella pallida* Uzel (рис. 2).

В акарокомплексе фитофагов зафиксировано появление доминирующего в садах в 1960-е годы вида из семейства Eriophyodea – *Aculus schlechtendali* Nal. на яблоне, где были отмечены краевые повреждения листа, численность составляла в среднем 30–35 особей/лист (рис. 3-А) и *Bryobia redkorzevi* Reck. из семейства Bryobiidae (рис. 3-Б).



Рис. 2 Трипсы (отряд Thysanoptera) А – имаго; Б – поврежденный плод  
Крым, Бахчисарайский район, 2022 год (оригинальное фото)

Fig. 2 Thrips (order Thysanoptera) A – imago; B – damaged fetus  
Crimea, Bakhchisarai district, 2022 (original photo)

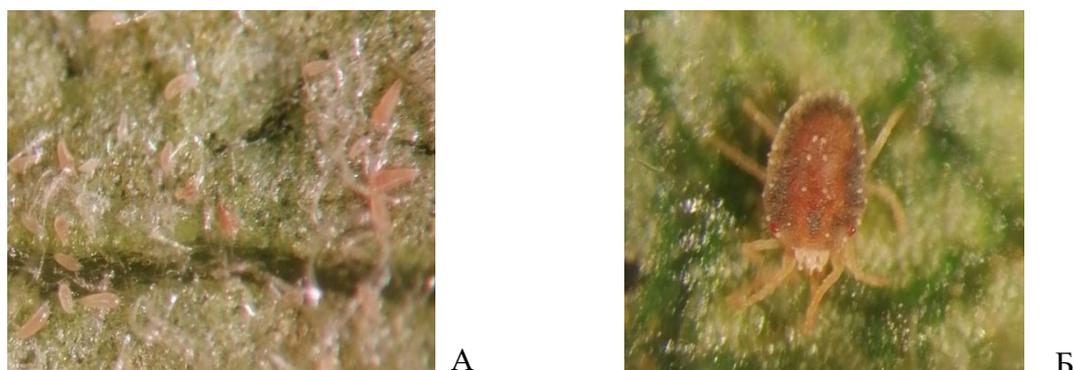


Рис. 3 Клещи фитофаги: А – *Aculus schlechtendali* Nal.,  
Б – *Bryobia redkorzevi* Reck. (оригинальное фото)

Fig. 3 Phytophagous mites: A – *Aculus schlechtendali* Nal.,  
Б – *Bryobia redkorzevi* Reck. (original photo)

В целом, из пяти видов клещей-фитофагов, в Симферопольском и Бахчисарайском районах доминирует боярышниковый клещ (*Tetranychus vennensis* Zacher.) – 75,5%. В Красногвардейском и Нижнегорском районах лидирующее положение заняли сразу два вида боярышниковый (*T. vennensis*) и красный плодовой (*Panonychus ulmi* Koch.) Их доля в комплексе клещей-фитофагов соответственно – 52,5 и 32,0% (Красногвардейский район) и 45,0–50,0% (Нижнегорский район). Туркестанский паутинный (*Tetranychus turkestanii* Ug et Nik.) и обыкновенный паутинный (*Tetranychus urticae* Koch.) клещи распространены во всех районах, но их доля в акарокомплексе яблони колеблется от 5,0 до 15,0%.

Основу современных систем защиты плодовых культур наряду с использованием узкоспециализированных пестицидов составляет применение биологически активных веществ (БАВ) и гормональных средств регулирования процессов жизнедеятельности вредных объектов. Одним из наиболее эффективных методов применения БАВ является метод дезориентации (Fanghao Wan *et all.*, 2019; Michele Preti *et all.*, 2021).

В наших исследованиях численность листоверток-карпофагов успешно контролировалась применением диспенсеров с феромонами яблонной и восточной плодовой методом дезориентации самцов. В результате исследований установлено, что при однократном использовании 300 и 500 диспенсеров 1га (марки «CYDIA PROTECT» и «МД СТТ, Д») в фенофазу яблони «начало цветения» биологическая

эффективность метода дезориентации самцов с поправкой на контроль составила соответственно, 99,8% и 99,6% (табл. 1). При этом в варианте применения феромонов CYDIA PROTECT в течение сезона 3-мя сигнальными ловушками было отловлено всего 3 самца яблонной плодовой жорки, в варианте (МД СТТ, Д) – 13, что ниже, чем в контроле в 112,7 и 26 раз и ниже, чем в стандарте (химическая защита) в 68,7 и 15,8 раз, соответственно (табл. 2). В съёмном урожае экспериментальных вариантов яблонной плодовой жоркой было повреждено менее 1,0% плодов, тогда как в контроле урожай был поврежден на 65,5%.

Установлено, что дезориентирующий эффект и опытных и эталонных диспенсеров продолжался в течение 4,5 месяцев – с конца апреля до сентября месяца.

Таблица 1

**Биологическая эффективность диспенсеров для дезориентации яблонной плодовой жорки (*Cydia pomonella* L.). Республика Крым, Красногвардейский р-он, АО «Крымская фруктовая компания», 2022 гг. (среднее)**

Table 1

**Biological efficiency of dispensers for disorientation of apple fruit moth (*Cydia pomonella* L.). Republic of the Crimea, Krasnogvardeysky district, AO "Crimean Fruit Company", 2022 (average)**

Вариант	Среднее количество плодов, шт.			Повреждено плодов, %		Снижение поврежденности относительно контроля, %	
	в падалище с 1 дерева		повреждено в съёмном урожае из 300 просмотренных	в падалище	в съёмном урожае	в падалище	в съёмном урожае
	всего	из них повреждено					
CYDIA PROTECT	5,2±1,7	0,3±0,1	0,3±0,2	5,8±1,2	0,1±0,02	92,4±5,7	99,8±0,2
МД СТТ, Д	4,5±1,5	0,5±0,6	0,7±0,4	11,1±2,3	0,2±0,03	85,4±6,5	99,6±0,4
Химическая защита	4,7±1,3	1,0±0,6	0,3±0,5	21,3±7,2	0,1±0,02	71,5±9,4	99,8±0,2
Контроль	23,0±3,2	17,5±2,1	196,5±9,5	76,1±10,3	65,5±3,2	–	–

Таблица 2

**Суммарный отлов самцов яблонной плодовой жорки феромонными (сигнальными) ловушками. Республика Крым, Красногвардейский р-он, АО «Крымская фруктовая компания», 2022 гг.**

Table 2

**The total catch of males of the apple moth by pheromone (signal) traps. Republic of the Crimea, Krasnogvardeysky district, AO "Crimean Fruit Company", 2022**

Вариант	Месяц					Итого, за вегетацию, экз.
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
	Отловлено особей, экз./ловушку					
CYDIA PROTECT	0	2	0	0	1	3
МД СТТ, Д	0	3	3	4	3	13
Химическая защита	37	22	29	69	49	206
Контроль	79	87	56	58	58	338

В эталоне после 12 инсектицидных обработок за сезон в урожае было повреждено 0,3% плодов, биологическая эффективность составила 99,8%.

Применение диспенсеров позволяет не только получить высококачественный урожай яблок, но и снизить пестицидную нагрузку на агроценоз. Как следует из данных, представленных в табл. 3, в течение вегетационного периода количество действующего вещества инсектицидов для защиты яблони от яблонной и восточной плодовой гнили составляло 11,7 кг, л/га. За счет применения диспенсеров для дезориентации самцов CYDIA PROTECT и МД СТТ Д было сокращено 12 опрыскиваний инсектицидами против листоверток карпофагов.

Оправдано применение феромонов не только экологически, но и экономически. Стоимость гектарной нормы диспенсеров CYDIA PROTECT была 25000 рублей, МД СТТ Д – 40000 рублей, тогда как стоимость инсектицидов составила 66569 рублей. Получена чистая прибыль в опыте 1589652,00 и 1574652,00 руб./га соответственно в хозяйственном эталоне – 1548083,00 руб. Затраты на применение диспенсеров МД СТТ, Д окупились в 4,3–4,5 раза (табл. 3).

Аналогичные результаты получены и при однократном использовании 500 диспенсеров/га с комбинированным феромоном яблонной и восточной в фенофазу яблони «начало цветения». Биологическая эффективность метода дезориентации самцов с поправкой на контроль составила на начало съема плодов – 99,9%, что на уровне варианта с применением инсектицидов – 99,5%. Дезориентирующий эффект также продолжался в течение 4,5 месяцев – с конца апреля месяца до 10 сентября. В съемном урожае двумя видами плодовых гнилей было повреждено менее 1,0% плодов, тогда как в контроле урожай был поврежден на 65,5%. В эталоне, после 12 инсектицидных обработок за сезон в урожае было повреждено 0,3% плодов, биологическая эффективность составила 99,5%. При этом стоимость гектарной нормы диспенсеров МД СТТ Д была 16500 рублей, тогда как стоимость инсектицидов составила 45324,78 рублей. Чистая прибыль в опыте составила 1080 352 руб./га, в хозяйственном эталоне – 1051527 руб./га. Затраты на применение диспенсеров МД СТТ, Д окупились в 3,2 раза.

Таблица 3

Экономические показатели защиты яблони от яблонной плодовой гнили. Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания», 2022 г.

Table 3

Economic indicators of apple tree protection from apple moth. Crimea, Krasnogvardeysky district, AO "Crimean Fruit Company", 2022

Показатель	Вариант		
	Феромоны CYDIA PROTECT	Диспенсер МД СТТ	Эталон
Стоимость, руб / га:			
Инсектицидов/диспенсеров	25000,00	40000,00	66569,4
Прямые затраты, руб. / га	325348, 00	325348, 00	325348, 00
Итого затрат на 1 га, руб.	350348,00	365348,00	391917,00
Урожайность, т/га	40,0	40,0	40,0
Из них 1-2 сорт, т/га	38,0	38,0	38,0
3 сорт, т/га	2,0	2,0	2,0
Цена 1 кг плодов, руб.	50,00	50,00	50,00
1-2 сорт	20,00	20,00	20,00
3 сорт			
Стоимость урожая, руб./га	1940000,00	1940000,00	1940000,00
Чистая прибыль, руб./га	1589652,00	1574652,00	1548083,00
Окупаемость затрат, руб.	4,5	4,3	3,9

Важную роль в ограничении размножения вредителей играют представители полезных членистоногих – хищники и паразиты. В биоценозах южных регионов насчитывается более 300 видов хищников и более 100 видов паразитов (Ganiev *et al.*, Bruna *et al.*, 2022; Marshall, Beers, 2022). Это паразиты семейств: *Ichneumonidae*, *Braconidae*, *Chalcidoidea*. Хищники из семейств: *Coccinellidae*, *Chrysopidae*, *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Pentatomidae* и т.д., а также и хищные клещи семейств *Phytoseidae*, *Stigmaeida* и *Anestidae* (Плугатарь, Смыков, 2015).

Оценка эффективности применения двух видов хищных клещей семейства *Phytoseiidae* – *Neoseiulus californicus* McGregor и *Ambliseius andersoni* Chant для регулирования численности паутинных клещей сем. *Tetranychidae* в садовом агроценозе позволила установить, что в первый год выпуска хищников необходимо применение лояльных к ним акарицидов. Как свидетельствуют данные, приведенные на рисунке 4, на участке сада, где акарифаги были выпущены двукратно: весной 2021 и весной 2022 года плотность популяции в течение всего вегетационного периода не только не превышала ЭПВ (порог 6-8 особей/лист), но и была в 3,0-4,0 раза ниже. Соотношение хищник: жертва составляло в начале выпуска – 1:12, в конце июня – 1:15, в сентябре – 1:5 (двухлетний выпуск). На участке, где акарифагов выпустили только весной 2022 года, в июне месяце плотность популяции резко увеличилась (превышение ЭПВ в очагах в 3 и более раз), и соотношение хищник: жертва составило 1: 112, что потребовало применение лояльного к хищникам акарицида Оберон Рапид, КС с нормой применения 0,6 л/га. В результате к концу сезона численность тетраниховых клещей снизилась до экономически неощутимых размеров и контролировалась акарифагами, соотношение хищник: жертва – 1:5.

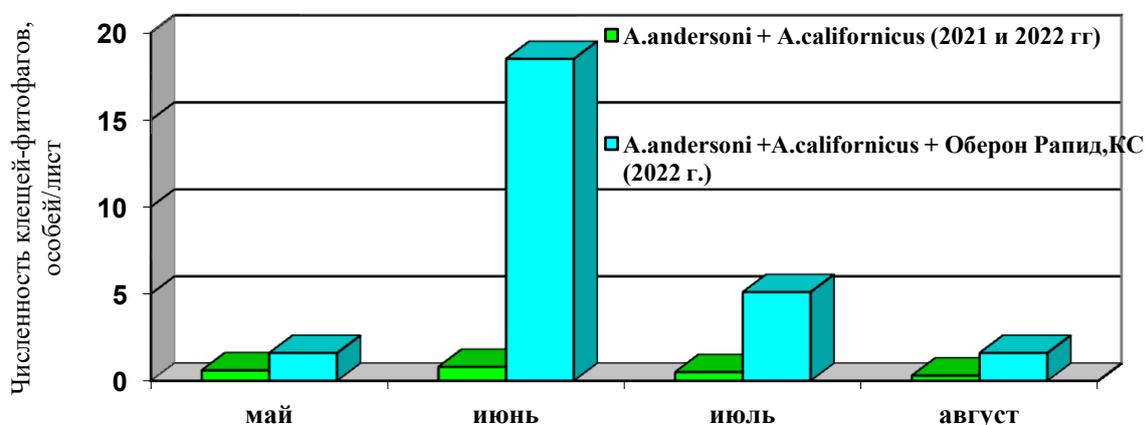


Рис. 4 Динамика численности клещей-фитофагов по вариантам опыта.

Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания», 2022 г.

Fig. 4 Dynamics of the number of phytophagous ticks according to the variants of the experiment.  
Crimea, Krasnogvardeysky district, AO "Crimean Fruit Company", 2022

Таким образом, в борьбе с клещами-фитофагами в плодовых насаждениях Крыма можно рекомендовать хищных клещей сем. *Phytoseiidae* – *N. californicus* и *A. Andersoni* (Плугатарь и др., 2017). При превышении фитофагами порога вредоносности целесообразно применять препарат Оберон Рапид, КС, который к гибели акарифагов не приводит.

В результате лабораторных исследований определена эффективность применения коровки *Exochomus quadripustulatus* L. в отношении двух видов тлей:

олеандровой (*Aphis nerii* Fons) и яблонно злаковой (*Rhopalosiphum insertum* Walk.) (рис. 5).



Рис. 5 Особи *Exochomus quadripustulatus* L. в колониях тлей. ФГБУН «НБС-НИЦ» Центральное отделение (А), «КОСС» (Б), 2022 гг.

Fig. 5 *Exochomus quadripustulatus* L. individuals in aphid colonies. FSFIS"NBG-NSC" Central Branch (A), CEGS (Б), 2022

Исходная численность особей *A. nerii* в колонии составила 243/цветонос. Эффективность *E. quadripustulatus* в отношении данного вида на 3, 7, 14 и 21 сутки составила 20,0; 45,0; 76,0 и 87,0%, соответственно. В отношении *R. insertum* эффективность на 3-и, 7-е, 14-е и 21-е сутки составила 35,0; 56,0; 89,0 и 93,0%, соответственно, при исходной численности особей 128 / лист.

Для защиты садов от яблонной кровяной тли (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) проведен выпуск специализированного паразита (*Aphelinus mali* Hald.) из семейства Chalcidoidea из расчета 1000 особей/га (табл. 4).

Таблица 4

Динамика паразитирования *Eriosoma lanigerum* Hausm. *Aphelinus mali* Hald. Крым, Бахчисарайский район, 2019-2022 гг. (среднее)

Table 4

Dynamics of parasitization of *Eriosoma lanigerum* Hausm. *Aphelinus mali* Hald. Crimea, Bakhchisarai district, 2019-2022 (average)

Дата учета	<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm, особей/10 пог. см		
	Всего	Паразитировано	%
До выпуска, май, II декада	906±33,4	227±23,6	25,0
Июнь, II декада	637±21,3	306±12,9	48,0
Июль, II декада	491±18,1	330±9,6	67,3
Август, III декада	312±9,1	250±5,1	80,0

До выпуска *A. mali* около 25,0% тлей было паразитировано особями аборигенной популяции. Спустя месяц после расселения *A. mali* процент заражения особей фитофага составил 45–48, через два месяца процент паразитирования достиг 67%, а к середине августа в месте выпуска *A. mali*, в колониях *E. lanigerum* до 80% особей погибли (рис. 6).



Рис. 6 *Aphelinus mali* Hald.: А – имаго в колонии *Eriosoma lanigerum* Hausm; Б – личинка в мумии *Eriosoma lanigerum* Hausm.

Fig. 6 *Aphelinus mali* Hald.: A – imago in a colony of *Eriosoma lanigerum* Hausm; B – larva in a mummy of *Eriosoma lanigerum* Hausm.

Применение афелинуса в яблоневых садах позволяет снизить пестицидную нагрузку на 2,5–4,0 л на 1 га за счет отмены двух обработок препаратом Пиринекс Супер, КЭ или инсектицидом Дурсбан, КЭ и может быть альтернативой химическому методу защиты яблоневых садов от кровавой тли. Отмечено снижение эффективности инсектицида Мовенто Энерджи, КС с нормами 0,6 и 1,0 л/га в отношении *Eriosoma lanigerum* Hausm

Биологическая эффективность инсектицида «ФитоЗащита» (смесь растительных компонентов) против комплекса сосущих фитофагов – 80%. Зафиксировано снижение численности тлей на 7-и сутки после обработки в 6 раз (10%) и 15 раз (20%). Численность паутиных клещей на опытном варианте на протяжении сезона находилась на уровне, не превышающем ЭПВ, тогда как в контроле наблюдалось увеличение плотности популяции красного плодового клеща (в 2 раза выше ЭПВ). В результате на контрольном варианте был применен акарицид Оберон Рапид КС, эффективность которого составила 95%. В отношении листогрызущих гусениц старших возрастов инсектицид «Фитозащита» не эффективен, окуклилось 90% особей, из куколок вылетели бабочки.

### Заключение

Установлен видовой состав фитофагов, насчитывающий 35 видов в промышленных плодовых насаждениях Крыма и 19 видов в плодовых питомниках. В 2022 году определено изменение по сравнению со средними данными за 2020-2021 гг. доли: комплекса Lepidoptera – увеличение на 2% за счет численности совок (3 вида сем. *Noctuidae*), медведиц (1 вид сем. *Arctidae*), листоверток (3 вида сем. *Tortricidae*) и белянок (1 вид сем. *Pieridae*), Hemiptera – увеличение на 10,0%, Coleoptera – снижение на 10% и Acariformes – снижение в 2 раза. Зафиксировано появление в яблоневых садах двух районов Крыма нового инвазивного вида двуполосой огневки-плодожорки (*Euzophera bigella* Zell.). Начиная с 2021 года на яблоне выявлены два вида из отряда бахромчатокрых (трипсы, *Thysanoptera*) – доля в комплексе фитофагов – 10%. Полученные данные еще раз подтверждают тот факт, что вредители являются основным фактором, снижающим как качество, так и количество плодовой продукции.

В результате исследований установлено, что стабилизация фитосанитарного состояния плодового агроценоза возможна путем комплексного применения биологических и биотехнических элементов – феромонов для дезориентации листоверток карпофагов, биопрепарата «Фито Защита» – для ограничения численности сосущих видов, хищных клещей для борьбы с клещами фитофагами. Применение

диспенсеров для дезориентации плодоповреждающих листоверток позволяет не только получить высококачественный урожай яблок, но и снизить пестицидную нагрузку на агроценоз. За счет применения диспенсеров CYDIA PROTECT и МД СТТ Д для дезориентации самцов было сокращено 12 опрыскиваний инсектицидами. Оправдано применение феромонов не только экологически, но и экономически. Затраты на применение диспенсеров CYDIA PROTECT и МД СТТ Д окупались в 4,3 – 4,5 раза.

В борьбе с клещами-фитофагами в плодовых насаждениях Крыма эффективно использование хищных клещей сем. *Phytoseiidae* – *N. californicus* и *A. andersoni*. При условии двукратного выпуска плотность популяции в течение всего вегетационного периода не только не превышает ЭПВ (порог 6-8 особей/лист), но и снижается в 3,0-4,0 раза. Применение инсектицида «ФитоЗащита» (смесь растительных компонентов) против комплекса сосущих фитофагов обеспечивает снижение численности тлей в 6 -15 раз и позволяет сдерживать численность паутиных клещей на уровне, не превышающем ЭПВ в течение всего вегетационного периода.

Таким образом, данные исследования являются основой усовершенствованных ресурсосберегающих технологий закладки и эксплуатации интенсивных насаждений, позволяющих повысить качество получаемой продукции, успешно контролировать численность фитофагов в условиях Крыма и юга России. Конечной целью данного процесса будет получение высококачественной экономически рентабельной плодовой продукции.

#### Литература / References

Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Рыбарева Т.С., Корж Д.А. Важнейшие фитофаги садовых агроценозов. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. С. 352

[Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Rybareva T.S., Korzh D.A. The most important phytophages of garden agroecosystems. Simferopol: PH "ARIAL", 2020. p. 352]

Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Корж Д.А., Шармагий А.К., Рыбарева Т.С., Яцкова Е.В. Биологические и биотехнические методы контроля численности фитофагов в садово-парковых агроценозах. Методические рекомендации. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021. С. 52

[Balykina E.B., Trikoz N.N., Korzh D.A., Sharmagiy A.K., Rybareva T.S., Yatskova E.V. Biological and biotechnical methods of controlling the number of phytophages in garden and park agroecosystems. Methodological recommendations. Simferopol: PH "ARIAL", 2021. p. 52.]

Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Иванова О.В., Корж Д.А. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней для Крыма и Юга России: Рекомендации. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. 60 с.

[Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Ivanova O.V., Korzh D.A. Systems of protection of fruit crops from pests and diseases for the Crimea and the South of Russia: Recommendations. Simferopol: PH "ARIAL", 2022. 60 p.]

Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т.3. // Под ред. академика АН УССР В.П. Васильева. К: Урожай, 1989. С. 396-398.

[Pests of agricultural crops and forest plantations. Vol. 3. // Ed. Academician of the Academy of Sciences of the USSR V.P. Vasilyev. K: Urozhay, 1989. P. 396-398]

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. Москва: ИД Альянс, 2011. 352 с.

[Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): textbook. Moscow: Alliance Publishing House, 2011. 352 p.]

Копылов, В.И., Балыкина Е.Б., Берштейн В.А., Валеева Н.Г., Корниенко Н.Я., Опанасенко Н.Е., Потанин Д.В., Пичугин А.М., Рябов В.А., Скляр С.И., Старчоус В.Н.,

Стрюкова Н.М., Сычевский М.Е. Современное интенсивное плодоводство Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. С. 548.

[Kopylov V.I., Balykina E.B., Berstein V.A., Valeeva N.G., Kornienko N.Ya., Opanasenko N.E., Potanin D.V., Pichugin A.M., Ryabov V.A., Sklyar S.I., Starchous V.N., Stryukova N.M., Sychevsky M.E. Modern intensive fruit growing of the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL", 2017. p. 548]

Копылов, В.И., Балыкина Е.Б., Берштейн В.А., Валеева Н.Г., Корниенко Н.Я., Опанасенко Н.Е., Потанин Д.В., Пичугин А.М., Рябов В.А., Скляр С.И., Старчоус В.Н., Стрюкова Н.М., Сычевский М.Е. Плодоводство с основами экологии и питомниководства. (Учебники для вузов. Специальная литература). Санкт-Петербург: «Лань», 2020. С. 396.

[Kopylov V.I., Balykina E.B., Berstein V.A., Valeeva N.G., Kornienko N.Ya., Opanasenko N.E., Potanin D.V., Pichugin A.M., Ryabov V.A., Sklyar S.I., Starchous V.N., Stryukova N.M., Sychevsky M.E. Fruit growing with the basics of ecology and nursery breeding. (Textbooks for universities. Special literature). St. Petersburg: "Lan", 2020. p. 396]

Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2016.

[Guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, molluscocides and rodenticides in agriculture. Saint Petersburg: VISR, 2016.]

Плугатарь Ю.В., Смыков А.В., Опанасенко Н.Е., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В., Митрофанова И.В., Шоферистов Е.П., Горина В.М., Комар-Темная Л.Д. и др. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. С. 211.

[Plugatar Yu.V., Smykov A.V., Opanasenko N.E., Sotnik A.I., Babina R.D., Tankevich V.V., Mitrofanova I.V., Shoferistov E.P., Gorina V.M., Komar-Temnaya L.D., et al. To the creation of industrial orchards of fruit crops in the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL", 2017. P. 211]

Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сб. научных трудов ГНБС. 2015. Т. 140. С. 5-18.

[Plugatar Yu.V., Smykov A.V. Prospects for the development of horticulture in the Crimea // Collection of scientific works of SNBG. 2015. 140:5-18]

Рыбарева Т.С., Балыкина Е.Б., Плугатарь Ю.В., Ягодинская Л.П. Патент № 2693094 С1 Российская Федерация, МПК А01G 13/00, А01G 17/00. Способ защиты плодовых насаждений от паутиных клещей: № 2018124730: заявл. 05.07.2018: опубл. 01.07.2019

[Rybareva T.S., Balykina E.B., Plugatar Yu.V., Yagodinskaya L.P. Patent No. 2693094 C1 Russian Federation, IPC A01G 13/00, A01G 17/00. Method of protection of fruit plantations from spider mites: No. 2018124730: application 05.07.2018: publ. 01.07.2019]

Опанасенко Н.Е., Костенко О.В., Евтушенко А.П. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры. Ялта: ООО Изд.-во «Научный мир», 2015. 212 с.

[Opanasenko N.E., Kostenko O.V., Yevtushenko A.P. Agroecological resources and zoning of steppe and foothill Crimea for fruit crops. Yalta: ООО Publishing House "Nauchny Mir", 2015. 212 p.]

Fanghao Wan et al. A chromosome-level genome assembly of *Cydia pomonella* provides insights into chemical ecology and insecticide resistance // NATURE COMMUNICATIONS. 2019. Vol. 10, № 4237. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12175-9>

Michele Preti, Alan L. Knight, Riccardo Favaro, Esteban Basoalto, Marco Tasin, Sergio Angeli Comparison of New Kairomone-Based Lures for *Cydia pomonella*

(Lepidoptera: Tortricidae) in Italy and USA // Insects. 2021. Vol. 12. № 72. <https://doi.org/10.3390/insects12010072>.

Ganiev K.K., Mirzaliev A. M., Khalilova B.A. Eriosoma Lanigerum Hausm Juice Damage Properties and Effects of Entomophagy Against It // Texas Journal of Multidisciplinary Studies ISSN NO: 2770-0003 <https://zienjournals.com>

Bruna L., Merlin, Lucia P. Ferreira et all. Functional response of *Neoseiulus californicus* preying on *Tetranychus urticae* is affected by prey quality and host-plant acclimation // Biological control. 2022. № 165. P. 104811.

Marshall A.T., Beers E.H. Exclusion netting affects apple arthropod communities // Biological control. 2022. Volume 165. P. 104805. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2021.104805>

*Статья поступила в редакцию 26.01.2023 г.*

**Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Korzh D.A., Rybareva T.S., Sharmagiy A.K. Dominant phytophagans of fruit crops and methods of regulating their population** // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2023. № 2, 167. P. 16-28

The main task of modern industrial gardening is the search for constructive solutions that allow the industry to reach the frontiers of high profitability and quick payback of invested funds. A significant factor limiting the production of fruit products are pests and pathogens. The objective of the research is to clarify the specific and quantitative composition of pests in industrial fruit plantations and nurseries and to develop environmentally low-risk methods of controlling their numbers.

The taxonomic structure of the complex of phytophagans and pathogens in fruit nurseries and industrial plantings has been determined. In the industrial fruit plantations of the Crimea, the species composition this year was represented by 35 species of phytophagans, of which 12 dominated in number and harmfulness. 6 species were identified in fruit nurseries, of which representatives Lepidoptera, Hemiptera and Acariformes are dominated. In 2022, a change was found in comparison with the average data for 2020-2021. The share of the Lepidoptera complex increased by 2.0% due to the number of fruit moths (3 species of Noctuidae family), moth (1 species of Arcfidae family), leafroller moths (3 species of Tortricidae family) and white butterfly (1 species of Pieridae family). The population of Hemiptera increased by 10.0%, Coleoptera – decreased by 10.0% and Acariformes – decreased by 2.0 times. The appearance of a new invasive species of two-striped quince moth (*Euzophera bigella* Zell.) in apple orchards of two districts of the Crimea has been recorded. Since 2021, two species from the order of physopods (thrips, Thysanoptera) have been identified on the apple trees and their share in the phytophagans' complex is 10.0%.

The system of controlling the number of spider mites has been improved by releasing acariphagans. The effectiveness of regulating the number of carpophage leafroller moths by male disorientation was determined: biological effectiveness is 99.8%, ecotoxicological – reducing the pesticide load by 11.7 kg, l/ha by reducing 12 insecticide treatments and economic – cost recovery by 4.5 times with a payback of insecticide use by 3.9 times.

**Key words:** *orcharding; pests; species composition; population limitation*