

ЭНТОМОЛОГИЯ И ФИТОПАТОЛОГИЯ

УДК 632.78:634.1.055(477.75)

DOI 10.36305/2712-7788-2022-2-163-45-59

ЛИСТОВЕРТКИ КАРПОФАГИ (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) В
ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРЫМА

Елена Борисовна Балыкина, Лариса Павловна Ягодинская

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита

E-mail: e_balykina@mail.ru

E-mail: larisayagodinskaya@mail.ru

Определен видовой и количественный состав фитофагов плодовых насаждений Крыма, насчитывающий 35 (2019 г.) - 38 (2021 г.) видов, из которых по численности и вредоносности доминирует 12, карантинный статус у 2-х - и 2 вида – ранее не встречавшиеся. Наиболее лабилен отряд Lepidoptera. С 2019 по 2021 гг. в садах республики зарегистрировано 11 видов листоверток, что составляет 28,2% от общего числа чешуекрылых, из которых 4 вида повреждают плоды. Поврежденность плодов данными видами при отсутствии защитных мероприятий на уровне 80,0%. Исследования проведены в плодовых насаждениях Симферопольского, Красногвардейского, Бахчисарайского и Нижнегорского районов Республики Крым. Энтомологические обследования, испытание новых феромонных препаратов и инсектицидов осуществляли по общепринятым методикам. Биологическую эффективность препаратов определяли по снижению поврежденности плодов относительно контроля и рассчитывали по формулам Аббота и Хендersonа – Тилтона. Установлено развитие *Laspeyresia pomonella* L. ежегодно в трех полных генерациях с третьей декады апреля по октябрь; *Laspeyresia pyrivora* Danil. – в одной генерации с мая по июль, *Grapholitha funebrana* Fr. – в двух генерациях с мая по август и *Grapholitha molesta* Busck – в пяти генерациях с апреля по октябрь. Для ограничения численности яблонной и восточной плодовой моли эффективно применение феромонов для дезориентации самцов. Метод позволяет сократить от 9 до 12 химических обработок на яблоне, 5-7 инсектицидных обработок на персике. Биологическая эффективность на яблоне составляет 99,6%, на персике 98,1%. Дезориентирующий эффект диспенсеров сохраняется в течение 4,5-5,0 месяцев. Применение феромонов оправдано экологически, что выражается в снижении пестицидной нагрузки на 1 га 11,7 л, кг/га на яблоне и 2,5 л, кг/га на персике, и экономически – затраты окупаются в 3,2 (яблоня) и 2,2 (персик) раза. Цель исследований – уточнить видовой и количественный состав листоверток-карпофагов в плодовых насаждениях Крыма, определить сезонную динамику их численности и разработать методы ограничения численности.

Ключевые слова: чешуекрылые; плодopовpеждающие виды; вредоносность; динамика численности; методы ограничения

Введение

Экономика любой страны во многом зависит от производства сельскохозяйственной продукции. По данным отдела многолетних насаждений управления растениеводства Министерства сельского хозяйства Республики Крым на 2021 г. общая площадь плодовых насаждений в республике составляет 14338,14 га, из которых семечковые культуры занимают 2/3 общей площади (8967,5 га) и 1/3 косточковые (5370,64 га). Программа развития садоводства в регионе на 2015-2025 гг., предусматривает увеличение валового сбора плодовой продукции со 116 тыс. т в 2015 г. до 507 тыс. т в 2025 г. Урожайность возрастет с 94 ц/га в 1990 г. до 300 ц/га в 2025 г. Однако, увеличение темпов роста производства плодовой продукции сдерживается рядом объективных причин, одна из главных – повреждение плодов вредителями.

Количественный состав фитофагов в плодовых насаждениях Крыма подвержен постоянным изменениям и в последние пять лет колеблется в пределах 35 (2019 г.) - 38 (2021 г.) видов, из которых по численности и вредоносности доминирует 12, карантинный статус у 2-х - и 2 вида – ранее не встречавшиеся. Наиболее лабилен отряд Lepidoptera. Видовой состав доминирующих видов внутри данного отряда с 1974 по 2020 гг. практически полностью изменился. При этом листовертки карпофаги, особенно яблонная и восточная плодожорки, входят в число доминирующих видов на протяжении 35 лет. В последние 5 лет их доля в комплексе чешуекрылых была на уровне 50,0 % (Балыкина и др., 2020). Поврежденность плодов данными видами при отсутствии защитных мероприятий может достигать 80,0% и более (Балыкина и др., 2017, 2020). О высокой степени вредоносности данных видов и необходимости дополнения имеющихся сведений по фенологии вредителей новыми опытно-экспериментальными данными свидетельствуют исследования, проведенные в Северо-Кавказском регионе (Чернов, Подгорная, 2019; Podgornaya, Chernov, 2020), Центрально-Нечерноземной зоне России (Пятнова и др., 2013; Зейналов, 2017, 2018), Турции (Zheng *et al.*, 2017; Zolotuhin, Anikin, 2018; Akin, Yandayan, 2019; Cattaneo *et al.*, 2022) и Украине (Шевчук, Кутинкова, 2011). Плотность популяций листоверток карпофагов в настоящее время контролируется совместным использованием всех известных методов (Пятнова и др., 2013; Atanov, Zhimerikin, 2013; Бледных и др., 2020; Balykina *et al.*, 2020; Cattaneo *et al.*, 2022). Тем не менее, в условиях усиления абиотического и антропогенного воздействия на плодовые агроценозы угроза потери урожая от вредоносной деятельности плодожорок по-прежнему высока.

Цель исследований – уточнить видовой и количественный состав листоверток-карпофагов в плодовых насаждениях Крыма, определить сезонную динамику их численности и степень вредоносности.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – комплекс плодоповреждающих видов семейства Tortricidae, отряд Lepidoptera.

Исследования проведены в 2019-2021 гг. в плодовых насаждениях Симферопольского, Красногвардейского, Бахчисарайского и Нижнегорского районов Республики Крым. Энтомологические обследования, испытание новых феромонных препаратов и инсектицидов осуществляли по общепринятым методикам (Балыкина и др., 2017, 2020). Биологическую эффективность препаратов определяли по снижению поврежденности плодов относительно контроля и рассчитывали по формулам Аббота и Хендорсона – Тилтона (Балыкина и др., 2020).

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, немаловажную роль играет рост отечественного производства в аграрном секторе экономики. Для этого нами в качестве опыта были использованы средства защиты отечественного производства в сравнении с импортными препаратами (эталон).

Динамику численности яблонной (*Laspeyresia pomonella* L.), восточной (*Grapholitha molesta* Busck) и сливовой (*Grapholitha funebrana* Fr.) плодожорок определяли с помощью синтетического феромонного диспенсера, помещенного в ловушку, снабженную вкладышем с энтомологическим клеем или клеевую ловушку (без вкладыша) или в пластиковые воронковидные ловушки (рис. 1).

В садах ловушки вывешивали за неделю до предполагаемого вылета бабочек перезимовавшего поколения, размещая с разных сторон участка в виде конверта или треугольника из расчета 1 ловушка на 0,5–3 га. Ловушки располагали ближе к периферийной части кроны дерева на высоте 1,5–2,0 м от поверхности почвы в центральной части сада на расстоянии 25–30 м друг от друга, перпендикулярно на

правление господствующих в данной местности ветров. До первого отлова самцов ловушки просматривали ежедневно, а затем еженедельно до окончания лета, выбирая попавших в ловушку особей.



Клеевая ловушка типа «Дельта» воронковидная феромонная ловушка
“Delta” type glue trap Funnel-shaped pheromone trap

Рис. 1 Феромонные ловушки с диспенсером для отлова чешуекрылых (оригинальное фото)
Fig. 1 Pheromone traps with a dispenser for catching lepidoptera (original photo)

Учеты проводили один раз в 7–10 дней, смену феромонного диспенсера осуществляли через 30–45 дней, замену поддона один раз в 7 дней по мере загрязнения (Балыкина и др., 2017).

Для учета гусениц *Laspeyresia pomonella* L., уходящих на окукливание, в конце июня на стволы плодоносящих деревьев развешивали ловчие пояса из мешковины или гофрированной бумаги, которые просматривали ежедневно до появления первых гусениц, а затем раз в 7–10 дней. В конце ухода популяции в зимнюю диапаузу (после съема урожая поздних сортов) делали заключительный учет с целью определения количества жизнеспособных и паразитированных особей.

Восточная плодожорка (*Grapholitha molesta* Busck). В фенофазу «рост плодов» учитывали поврежденные побеги и плоды (количество на 100 шт.) визуально с каждого модельного дерева, а при съеме урожая процент поврежденных плодов (Балыкина и др., 2017).

Сливовая плодожорка (*Grapholitha funebrana* Fr.). В период созревания урожая 1 раз в 7–10 дней анализировали падалицу под каждым модельным деревом и съемный урожай (аналогично учетам на поврежденность восточной плодожоркой) и определяют процент повреждения (Балыкина и др., 2017).

Грушевая плодожорка (*Laspeyresia pyrivora* Danil.). При достижении СЭТ=370–400°C (порог 10°C) визуально с помощью лупы учитывали на плодах яйца серого цвета, покрытые оранжевым щитком. В период роста плодов (СЭТ=560°C и выше) подсчитывали процент поврежденных плодов аналогично учетам на поврежденность другими видами плодожорок (Балыкина и др., 2017).

Результаты и обсуждение. Массовое размножение листоверток (отряд Lepidoptera, семейство Tortricidae) в плодовых насаждениях Крыма зафиксировано в конце прошлого столетия. В 1996–2001 гг. их доля в комплексе чешуекрылых вредителей достигала 50,0%. С 2019 по 2021 гг. в садах республики зарегистрировано 11 видов листоверток, что составляет 28,2% от общего числа чешуекрылых, из которых 4 вида повреждают плоды. В последние пять лет доля карпофагов в комплексе чешуекрылых вредителей сада составляет 20,2% (рис. 2).

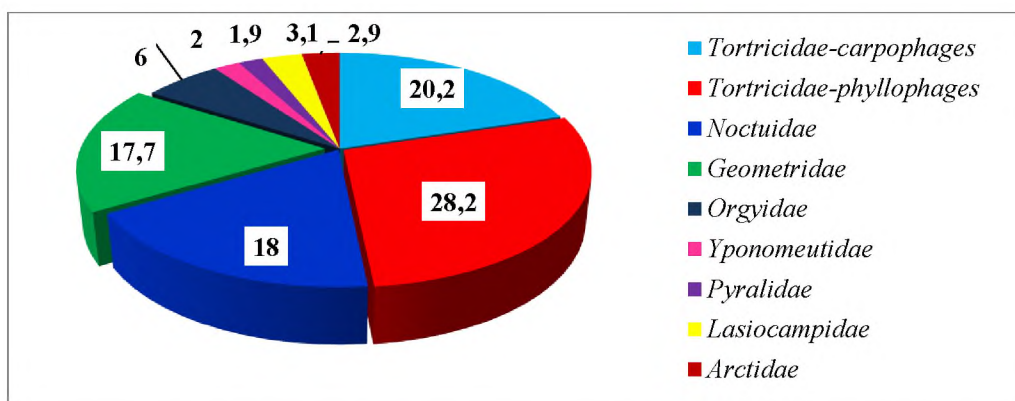


Рис. 2 Видовой состав *Lepidoptera* в плодовых насаждениях Крыма, 2019-2021 гг. (среднее)
Fig. 2 Species composition of *Lepidoptera* in fruit plantations of the Crimea, 2019-2021 (mean values)

При этом, следует отметить, что в 2002–2013 гг. группа доминирующих чешуекрылых была представлена семью видами, из которых 63,5% приходилось на долю яблонной плодовой (Laspeyresia pomonella L.) и почти 20,0% - восточной плодовой (Grapholitha molesta Busck.). Листовертки филлофаги встречались единично, их суммарная доля в комплексе была в пределах 10,0% (рис. 3).

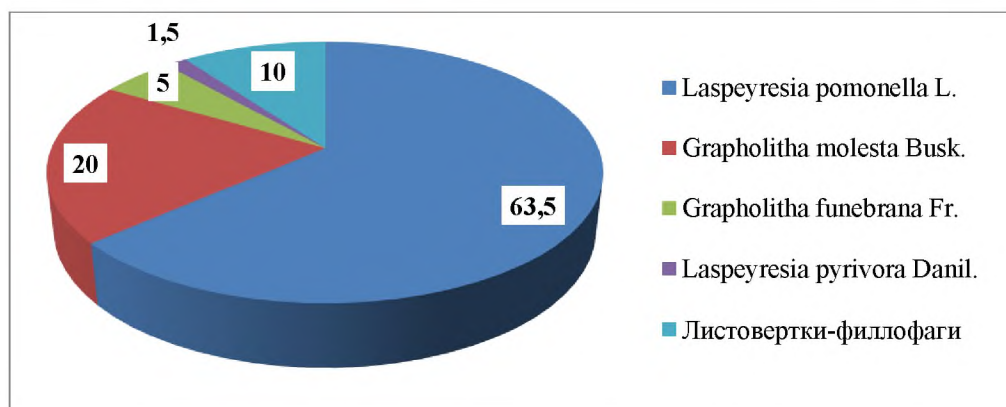


Рис. 3 Видовой состав фитофагов семейства *Tortricidae* в плодовых насаждениях Крыма, 2002-2013 гг. (среднее)
Fig. 3 Species composition of phytophages of the family *Tortricidae* in fruit plantations of the Crimea, 2002-2013 (mean values)

Яблонная плодовая (Laspeyresia pomonella L.) – наиболее экономически значимый вредитель яблони не только в Крыму, но и в Прикубанской и Черноморской зонах плодоводства Краснодарского края, Нечерноземной зоне России, Украине, Турции и других регионах мира (Пятнова и др., 2013; Балыкина и др., 2017, 2020; Zheng *et al.*, 2017; Zolotuhin, Anikin, 2018; Чернов, Подгорная, 2019; Cattaneo *et al.*, 2022). В Крыму до начала нынешнего столетия ее доля в комплексе чешуекрылых была практически стабильной – в пределах 40,0–45,0%, а начиная с 2001 г. резко возросла на 23,5%, в последние 5 лет была на уровне 50,0% (Балыкина и др., 2017, 2020).

При анализе фенологии *Laspeyresia pomonella* L. за последние три года, прежде всего, обращает на себя внимание большая разница в календарных сроках вылета бабочек перезимовавшей генерации и суммах эффективных температур на этот момент: СЭТ– от 25,8°C до 50,7°C (табл.1). Такой разброс в датах и температурных индексах объясняется довольно теплыми зимами с отсутствием значительных периодов с отрицательными температурами.

Таблица 1

Фенология яблонной плодовой жорки. Крым, 2019-2021 гг. (среднее)

Table 1

Phenology of codling moth. Crimea, 2019-2021 (mean values)

Генера- ция Generati- on	Фаза развития Phase in development	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
		Дата Date	СЭТ*> 10°C	Дата Date	СЭТ >10°C	Дата Date	СЭТ >10°C
1	Вылет / emergence	27.04	25,8	16.04	50,7	03.05	42,3
	1 пик лета / 1 st summer peak	17.05	110,3	07.05	106,9	17.05	94,0
	2 пик лета / 2 nd summer peak	04.06	285,7	23.05	196,2	6.06	217,7
	начало отрождения гусениц beginning of hatching of caterpillars	14.06	414,4	02.06	236,5	24.05	139,1
2	Начало лета / summer's beginning	25.06	598,0	30.06	546,2	30.06	528,1
	1 пик лета / 1 st summer peak	16.07	806,9	16.07	752,2	20.07	806,8
	начало отрождения гусениц Beginning of hatching of caterpillars	06.07	682,0	07.07	640,5	5.07	603,4
3	Вылет / emergence	30.07	1028,8	30.07	1028,8	05.08	1036,0
	1 пик лета / 1 st summer peak	02.08	1102,3	03.08	1092,5	07.08	1058,8
	2 пик лета / 2 nd summer peak	-	-	-	-	-	-
	начало отрождения гусениц Beginning of hatching of caterpillars	09.08	1162,3	09.08	1162,3	15.08	1102,8

*Примечание: СЭТ - сумма эффективных температур.

*Note: СЭТ – sum of effective temperatures.

При этом, следует отметить, что в 2021 г. лет бабочек перезимовавшего поколения яблонной плодовой жорки начался 3 мая, при сумме эффективных температур 42,3°C, что позже на 2 недели, чем в 2020 г. Начиная с 4 мая, лет приостановился, что связано с неблагоприятными погодными условиями и только 10 мая было отловлено 3,5 особи на ловушку.

Вредитель во все годы развивался в трех полных генерациях. Характер и динамика лёта различались в пределах одного региона в зависимости от возраста насаждений и системы защитных мероприятий. Лет продолжался непрерывно на протяжении 5,5-6,0 месяцев с резкими увеличениями численности – в 1-ой генерации в начале мая и в середине июня; 2-ой генерации – в 3-ей декаде июля и 3-ей генерации – в конце августа – начале сентября (рис. 4).

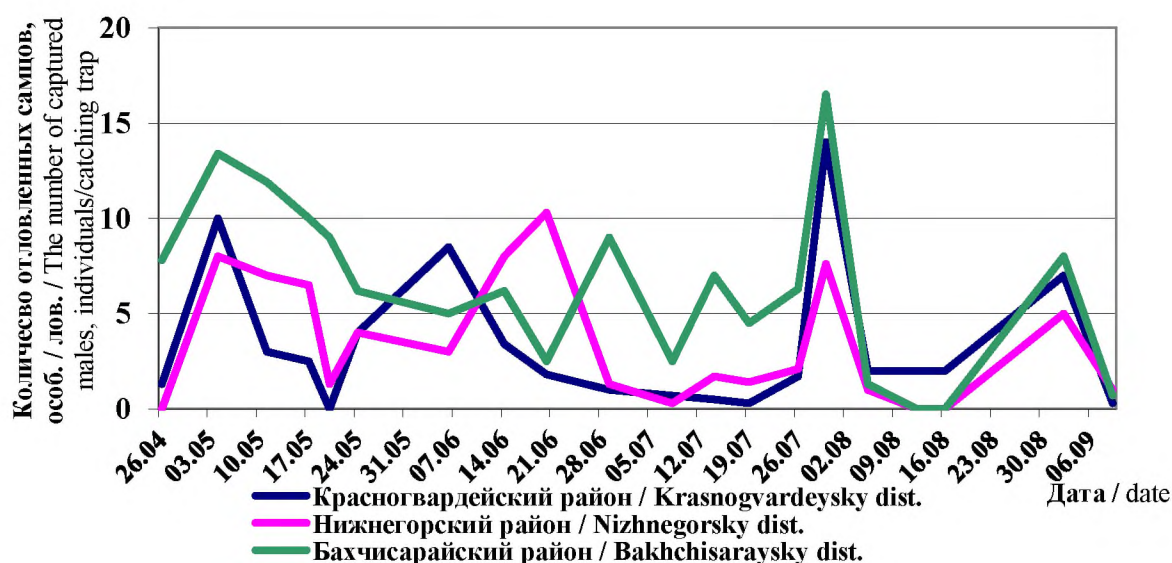


Рис. 4 Сезонная динамика лета яблонной плодовой жорки в Крыму, 2019-2021 гг.
Fig. 4 Seasonal dynamics of the summer of codling moth in the Crimea, 2019-2021.

Установлено, что при отсутствии защитных мероприятий теряется в среднем от 60 до 80% урожая яблок. Чтобы сохранить плоды от повреждения вредителем были применены препараты из различных химических групп (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с яблонной плодовой жоркой (*Laspeyresia pomonella* L.)

Table 2

Biological effectiveness of insecticides in the fight against codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.)

Препарат Preparation	Норма расхода препарата, л/га The rate of consumption of the preparation, l/ha	Повторность/ Repetition	Среднее число плодов, шт. /Average number of fruits, pcs.			Повреждённость плодов, % Fruit damage, %		Снижение повреждённости и относительно контроля, % Reduction of damage relative to control, %		Урожайность, кг/дерево Yield, kg/tree
			в падалице с 1 дерева in the drop from 1 tree		Повреждено в съёмном урожае из 300 просмотренных in the crop of 300 viewed					
			Всего / total	Из них повреждено of them is damaged		в падалице in the drop	В съёмном урожае in the crop	в падалице in the drop	В съёмном урожае In the crop	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дифлубензурон +ацетамиприд (180 г/л + 45 г/л) Diflubenzuron +acetamiprid (180 g/l + 45 g/l)	1,2	1	10	3	2	30,0	0,7	58,3	98,9	22,0
		2	9	2	1	22,2	0,3	71,9	99,6	21,3
		3	10	2	2	20,0	0,7	74,1	98,9	19,6
		4	8	2	1	25,0	0,3	67,5	99,6	18,7
		ср.	9,5	2,3	1,5	24,3	0,5	76,3	99,3	20,4
Флубендиамид (480 г/л) Flubendiamide (480 g/l)	0,8	1	9	1	3	11,1	1,0	85,9	98,5	16,6
		2	11	2	4	18,9	1,3	75,5	98,0	17,8
		3	8	0	2	0	0,7	100,0	99,0	21,0
		4	10	3	2	30,0	0,7	61,5	99,0	19,5
		ср.	9,5	1,5	2,8	15,0	0,9	80,7	98,6	18,7
Хлорантранилипрол (200 г/кг) Chloranthraniliprol (200 g/kg)	0,3	1	9	0	0	0	0	100,0	100,0	17,4
		2	10	2	0	20,0	0	74,7	100,0	22,5
		3	11	2	1	18,9	0,3	75,5	98,1	23,0
		4	8	0	0	0	0	100,0	100,0	22,8
		ср.	9,5	1,0	0,3	9,7	0,08	87,6	99,5	21,4
Тиасклоприд (480 г) Thiacloprid (480 g)	0,45	1	10	2	5	20,0	1,7	72,2	97,6	20,6
		2	13	3	2	23,1	0,7	70,7	99,0	22,2
		3	12	2	4	16,7	1,3	78,4	98,0	15,9
		4	14	5	4	35,7	1,3	53,6	98,0	18,1
		ср.	12,3	3,0	3,8	23,9	1,3	68,7	98,2	19,2
Эмамектинбензоат 150 г/л) Emanectinbenzoate 150 g/l)	0,5	1	7	1	4	14,3	1,3	80,1	98,0	22,0
		2	9	1	2	11,1	0,7	85,9	99,0	20,7
		3	10	2	3	20,0	1,0	74,1	98,5	16,8
		4	8	0	1	0	0,3	100,0	98,1	22,0
		ср.	8,5	1,0	2,5	11,4	0,8	85,0	98,4	20,4

Продолжение таблицы 2
Table 2 continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Феноксикарб +люфенурон (30+75 г/л) / Phenoxycarb + lufenuron (30+75 g/l)	1,2	1	8	1	4	12,5	1,3	82,6	98,0	20,9
		2	10	3	2	30,0	0,7	61,5	98,9	18,7
		3	12	2	2	16,7	0,7	78,4	98,9	20,0
		4	9	2	1	22,2	0,3	71,1	99,5	19,1
		ср.	9,8	2,0	2,3	20,4	0,8	73,4	98,8	19,7
Феноксикарб (250 г/кг) / Phenoxycarb (250 g/kg)	0,6	1	20	12	13	60,0	4,3	16,7	93,4	19,5
		2	27	14	14	51,9	4,7	38,6	93,3	18,6
		3	23	10	15	43,5	5,0	43,7	92,3	24,2
		4	19	10	12	52,6	4,0	31,6	93,5	24,7
		ср.	22,3	11,5	13,5	52,0	4,5	32,7	93,1	21,8
Контроль / Control		1	25	18	197	72,0	65,6	–	–	11,0
		2	19	15	209	78,9	69,7	–	–	12,3
		3	22	17	194	77,3	64,7	–	–	9,7
		4	26	20	186	76,9	62,0	–	–	14,6
		ср.	23,0	17,5	196,5	76,3	65,5	–	–	11,9

Наиболее эффективным оказалось применение препарата с действующим веществом хлорантранилипрол (поврежденность плодов в съемном урожае 0,08%) и комплексных инсектицидов с действующими веществами феноксикарб+люфенурон и дифлубензурон+ацетомиприд (поврежденность плодов в съемном урожае 0,8% и 0,5%, соответственно, табл. 2).

Восточная плодоярка (*Grapholitha molesta* Busck.). В Крыму впервые выявлена в 1976 году вдоль побережья Черного моря: в Севастополе, Керчи, Ялте и Феодосии (Балыкина и др., 2020). К настоящему времени распространена во всех районах полуострова, что послужило основанием для исключения данного вида из списка карантинных объектов.

Восточная плодоярка – олигофаг, повреждающий плоды и побеги всех розоцветных культур. Повсюду ее предпочитаемое растение – персик, а в Корее и Японии – песчаная груша. Но возможно питание только семечковыми (яблоня). Установлено, что смешанные посадки семечковых и косточковых плодовых культур способствуют непрерывному многолетнему развитию и накоплению численности восточной плодоярки (Шевчук, Кутенкова, 2011; Пятнова и др., 2013; Atanov, Zhimerikin, 2013; Zheng *et al.*, 2017).

Зимуют гусеницы в плотном коконе в растительных остатках и почве, в радиусе приствольного круга, а также на штамбах и скелетных ветвях под отставшей корой. Окукливаются рано весной в период распускания почек персика и сливы. Лёт бабочек начинается во время цветения косточковых пород. Бабочки активны в сумеречные часы и на восходе солнца при температуре воздуха не ниже 15,5°C.

В годы исследований лет бабочек перезимовавшего поколения восточной плодоярки зафиксирован в 1-ой декаде апреля при СЭТ выше 9°C = 40,0–52,0°C и продолжался в течении 21-23 суток. Откладка яиц начиналась 10-13 апреля, но массовая яйцекладка приходилась на начало третьей декады апреля. Первое летнее поколение начинало лет в первой декаде мая. Плотность популяции вредителя была высокой на протяжении всего периода вегетации, разрыва между поколениями не отмечено, генерации наслаивались одна на другую (табл. 3).

Фенология восточной плодовой (контроль). Симферопольский район, КОСС, 2020 - 2021 гг.
(среднее)

Таблица 3

Table 3

Phenology of oriental fruit moth (Control). Simferopol district, KOSS, 2020 - 2021 (average)		
Фаза развития / Development phase	Дата / Date	СЭТ* $>9^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{C}$
Вылет бабочек перезимовавшего поколения Emergence of the butterflies of the overwintered generation	06-10.04	48 -52,0
Начало откладки яиц / Beginning of egg laying	10- 13.04	50 -56,1
Массовая откладка яиц / Mass egg laying	20-23.04	70 -82,6
Начало отрождения первых гусениц Beginning of the hatching of the first caterpillars	23-27.04	85 -89,8
Вылет бабочек первого летнего поколения Emergence of butterflies of the first summer generation	15-17.05	196,2-200

Определено, что для развития одной генерации необходимо $522,0^{\circ}\text{C}$ биологически активного тепла выше холодого порога развития $9,0^{\circ}\text{C}$. По этому показателю может быть вычислено возможное количество поколений за сезон. Учитывая тот факт, что в Крыму СЭТ выше 10°C за вегетационный период может достигать 1800°C , а выше $9,0^{\circ}\text{C}$ – 2000°C возможно развитие фитофага в 4-х полных генерациях и 5-ой факультативно. Независимо от количества поколений, массовый лет отмечен в мае и июле (рис. 5), а в отдельные годы и в сентябре.

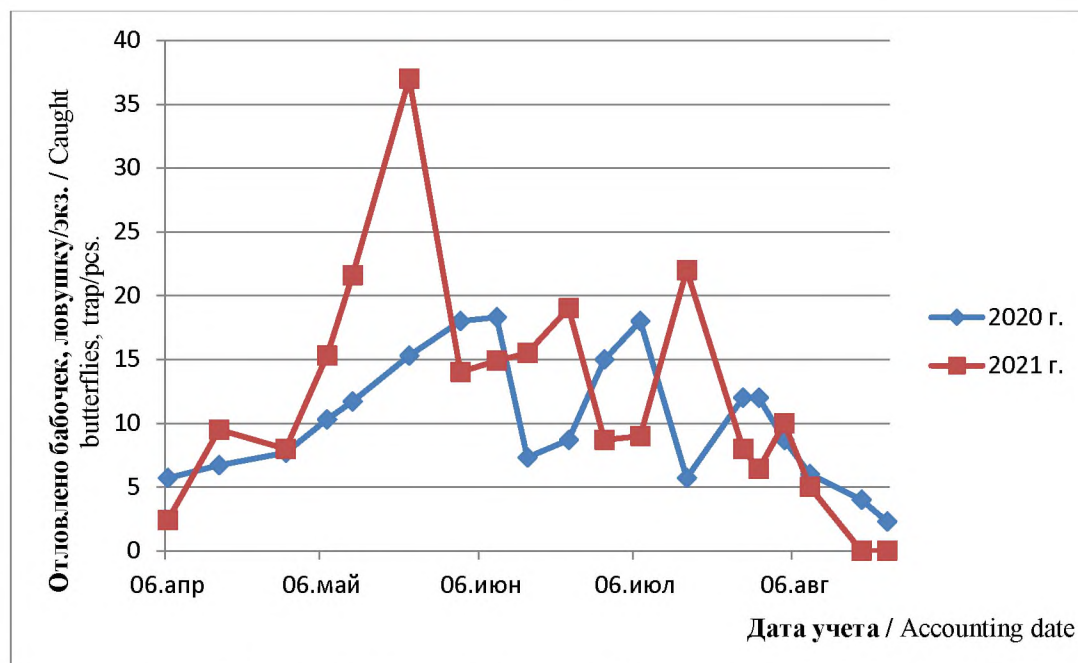


Рис. 5 Динамика лета бабочек восточной плодовой. Симферопольский р-он, КОСС, 2020-2021 гг.
Fig. 5 Dynamics of the summer of butterflies of oriental fruit moth. Simferopol district, KOSS, 2020-2021.

Для ограничения численности и вредоносности восточной плодовой эффективно применение тех же инсектицидов, что и для контроля численности яблонной плодовой. Кроме применения химических средств защиты в последние годы широко применяется метод дезориентации самцов [2, 6, 8].

Нашими исследованиями установлено, при однократном использовании 500 диспенсеров с феромоном яблонной и восточной плодовой на 1 га в фенофазу яблони «начало цветения» биологическая эффективность метода дезориентации самцов с поправкой на контроль на начало съема плодов при применении двух видов

феромонов компании «Шин-Етсу» МД Дуо ТТ, Д и МД СТТ, Д составила – 99,9% – 99,6%, соответственно.

Дезориентирующий эффект диспенсеров продолжался в течение 4,5 месяцев – с конца апреля месяца до 10 сентября. В съёмном урожае экспериментальных вариантов двумя видами плодовых жорков было повреждено менее 1,0 % плодов, тогда как в контроле урожай был поврежден на 65,5% (табл. 4). В эталоне, после 12 инсектицидных обработок за сезон в урожае было повреждено 0,3% плодов, биологическая эффективность составила 99,5%.

Таблица 4

Биологическая эффективность диспенсеров Шин-Етсу МД Дуо ТТ, Д в борьбе с яблонной (*Laspeyresia pomonella* L.) и восточной (*Grapholitha molesta* Busck) плодовых жорками.

Крым, Симферопольский район, 2020 г.

Table 4

Biological efficiency of dispensers Shin-Etsu MDDuo TT, D in the fight against apple (*Laspeyresia pomonella* L.) and oriental (*Grapholitha molesta* Busck) fruit moths. Crimea, Simferopol district, 2020

Вариант Variant	Повторность / Repetition	Среднее число плодов, шт. Average number of fruits, pcs.			Повреждённость плодов, % Fruit damage, %		Снижение повреждённости относительно контроля, % Reduction of damage relative to control, %		Урожайность, кг/дерево Yield, kg/tree
		В падалице с 1 дерева in the drop from 1 tree		повреждено в съёмном урожае из 300 просмотренных / damaged in a removable crop of 300 viewed					
		Всего Total	Из них повреж- дено of them is damaged		в падалице in the drop	В съёмном урожае in the removable crop	в падалице in the drop	В съёмном урожае in the removable crop	
Шин-Етсу МД Дуо ТТ, Д /Shin- Etsu MDDuo T T, D	1	9	0	0	0	0	100,0	100,0	21,9
	2	7	1	0	14,3	0	81,9	100,0	27,6
	3	5	0	0	0	0	100,0	100,0	19,8
	4	6	0	1	0	0,3	100,0	99,5	22,3
	ср.	6,8	0,3	0,3	3,6	0,08	95,5	99,9	22,9
Шин-Етсу МД СТТ, Д /Shin- Etsu MDSTT, D	1	5	1	1	20,0	0,3	72,2	99,5	24,0
	2	4	0	2	0	0,7	100,0	99,0	21,9
	3	6	1	0	16,7	0	78,4	100,0	23,5
	4	3	0	0	0	0	100,0	100,0	17,9
	ср.	4,5	0,5	0,8	9,2	0,3	87,7	99,6	21,8
Контроль/ Control	1	25	18	197	72,0	65,6	–	–	11,0
	2	19	15	209	78,9	69,7	–	–	12,3
	3	22	17	194	77,3	64,7	–	–	9,7
	4	26	20	186	76,9	62,0	–	–	14,6
	ср.	23,0	17,5	196,5	76,3	65,5	–	–	11,9

Применение диспенсеров позволяет не только получить высококачественный урожай яблок, но и снизить пестицидную нагрузку на агроценоз. В течение

вегетационного периода количество действующего вещества инсектицидов для защиты яблони от яблонной и восточной плодовой моли составляло 11,7 кг, л/га. За счет применения диспенсеров для дезориентации самцов сократилось 12 опрыскиваний инсектицидами против листоверток карпофагов.

Грушевая плодовая моль (*Laspeyresia pyrivora* Danil). Монофаг, повреждает только плоды груши. Сильнее повреждаются вредителем ранние сорта груши, которые содержат ко времени выхода гусениц из яиц более зрелые, пригодные для их питания семена. Плоды, одновременно поврежденные двумя видами плодовых молей – грушевой и яблонной – встречаются редко, так как вторая отдает предпочтение сортам позднего срока созревания.

Зимуют гусеницы в коконах в почве и под слоем растительных остатков. Основная их часть (до 75,0%) размещается в поверхностном слое до 5,0 см, реже в слое 5,0–10,0 см, единичные экземпляры встречаются на глубине 5,0–10,0 см. Весной реактивация диапаузирующих гусениц начинается при среднесуточной температуре воздуха 15,0°C.

В 2020 году окукливание перезимовавших гусениц началось во второй декаде мая при сумме эффективных температур выше 10°C = 174,0°C. Лет бабочек грушевой плодовой моли был зафиксирован 20.06 при сумме эффективных температур выше 10°C = 424,1°C. Единичные яйца вредителя на плодах обнаружены 23 июня, отрождение гусениц из яиц пришлось на конец июня. В конце июля появились пустые, поврежденные грушевой плодовой молью плоды (табл. 5).

Таблица 5

Фенология грушевой плодовой моли (контроль). Крым, Симферопольский район, 2020-2021 гг.

Table 5

Phenology of the pear codling moth (control). Crimea, Simferopol district, 2020-2021

Фаза развития / Development phase	2020 г.		2021 г.	
	Дата / Date	СЭТ* > 10 °C,	Дата / Date	СЭТ > 10 °C,
Начало окукливания Beginning of pupation	18.05	174,0 °C	29.05	177,9
Начало лета / Beginning of summer	20.06	424,1°C	25.06	412,8
Откладка яиц / Laying eggs	23.06	454,6 °C	28.06	482,4
Начало отрождения гусениц Beginning of hatching of caterpillars	29.06	525,0 °C	01.07	542,8
Уход из плодов, коконирование Emergence from fruits, cocoon development	30.07	907,2 °C	30.07	883,2

В 2021 г. окукливание перезимовавших гусениц началось в конце мая при сумме эффективных температур выше 10°C=177,9°C. Лет бабочек грушевой плодовой моли был зафиксирован 25 июня при СЭТ= 412,8°C. Единичные яйца вредителя на плодах обнаружены 28 июня, отрождение гусениц из яиц пришлось на первые числа июля. В конце июля появились пустые плоды, поврежденные грушевой плодовой молью.

Для ограничения вредоносности вида эффективно применение инсектицидов на основе действующих веществ фенитротин и иалатион трехкратно в период лета бабочек и откладки яиц, календарно с конца июня до конца июля. Препараты обеспечивают снижение поврежденности плодов съёмного урожая грушевой плодовой молью на 97,6% - 100% при поврежденности плодов в контроле 21,7 – 30,8%.

Сливовая плодовая моль (*Grapholitha funebrana* Fr.). Олигофаг. Повреждает практически все косточковые плодовые культуры. Предпочитает сливу, алычу, абрикос и персик, реже терн, вишню и черешню. Перегрызая сосудисто-проводящую систему плодов, гусеницы нарушают их питание. Рост поврежденных плодов прекращается, они

приобретают фиолетовую окраску и преждевременно опадают (Riolo *et al.*, 2010; Зейгалов, 2017; Vasilchenko, 2019; Glebov *et al.*, 2021).

В условиях Крыма ежегодно развивается в двух генерациях (табл. 6). В отдельные годы с теплым и умеренно влажным летом наблюдается развитие факультативного третьего поколения. Фенологические сроки развития за последнее десятилетие существенно не изменились. В 2020 году (табл. 6), лет бабочек сливовой плодовой моли перезимовавшего поколения начался 7 мая при сумме эффективных температур выше $10^{\circ}\text{C} = 106,9^{\circ}\text{C}$. Первый пик лета перезимовавшей генерации был зафиксирован 12 мая при сумме эффективных температур $139,0^{\circ}\text{C}$. Первая генерация летела до конца июня с двумя пиками увеличения численности – 12 мая и 2 июня. С середины июня начался уход гусениц на окукливание. Снижение лета самцов было зафиксировано только в конце мая, в остальной период он был интенсивным, поколения накладывались одно на другое.

Вылет бабочек второго поколения зафиксирован 29 июня при сумме эффективных температур выше $10^{\circ}\text{C} = 525,6^{\circ}\text{C}$. Второе поколение летело месяц с увеличением численности в начале июля. В третьей декаде июля лет бабочек резко снизился до 1–3 особей/ловушку за неделю.

В 2021 году лет бабочек сливовой плодовой моли начался 17 мая при СЭТ= $94,9^{\circ}\text{C}$. Первый пик численности и откладка яиц зафиксированы 24 мая (СЭТ= $139,0^{\circ}\text{C}$), отрождение гусениц из яиц – в начале июня. В конце июня начался уход гусениц на окукливание. Вылет бабочек второго поколения зафиксирован 7 июля при СЭТ= $623,5^{\circ}\text{C}$. Особи этого поколения летели до начала августа, и на поздних сортах сливы выявлено отрождение гусениц.

Таблица 6

Фенологические сроки и динамика отлова самцов сливовой плодовой моли феромонными ловушками. Крым, Симферопольский район, ФГБУН «НБС-ННЦ» 2020–2021 гг.

Table 6

Phenological timing and dynamics of trapping males of the plum fruit moth with pheromone traps. Crimea, Simferopol district, FSFIS "NBG-NSC" 2020 – 2021

Дата Date	Отловлено самцов особей/ловушку / 7 суток / Caught males of individuals/trap / 7 days		Сумма эффективных температур* выше 10°C Sum of effective temperatures above 10°C	Фенология Phenology
	Опыт (отечественные инсектициды) Experiment (domestic insecticides)	Эталон (зарубежные инсектициды) Sample standard (foreign insecticides)		
1	2	3	4	5
2020 г.				
07.05	5,0	2,5	106,9	Начало вылета бабочек Beginning of emergence of the butterflies
12.05	9,0	11,0	139,0	1 пик лета, откладка яиц 1 st summer peak, egg laying
23.05	1,0	2,0	196,2	Отрождение гусениц, перезимовавшего поколения hatching of caterpillars, overwintered generation
02.06	10,7	15,3	239,3	2 пик лета / 2nd summer peak
15.06	9,0	12,6	372,1	Отрождение гусениц hatching of caterpillars
25.06	12,3	17,6	475,9	Отрождение гусениц hatching of caterpillars

Продолжение таблицы 6
Table 6 continued

29.06	20,5	18,7	525,6	Вылет бабочек 2-го поколения emergence of the butterflies of 2 nd generation
06.07	28,0	22,3	632,8	Отрождение гусениц 2-го поколения / hatching of caterpillars of 2nd generation
17.07	16,0	20,3	764,9	Отрождение гусениц hatching of caterpillars
25.07	1,0	3,0	811,5	Снижение лета decline of the summer
2021 г.				
17.05	3,0	5,5	94,9	Начало вылета Beginning of emergence
24.05	12,3	15,0	139,0	1 пик лета, откладка яиц 1 st summer peak, egg laying
06.06	7,5	4,7	217,7	Отрождение гусениц, перезимовавшего поколения hatching of caterpillars, overwintered generation
20.06	10,7	15,3	342,1	2 пик лета / 2nd summer peak
07.07	7,0	8,6	623,5	Вылет бабочек 2-го поколения emergence of the butterflies of 2 nd generation
20.07	14,3	19,3	806,8	Пик лета второго поколения summer peak of the 2 nd generation
05.08	1,5	2,3	1036,0	Отрождение гусениц hatching of caterpillars

Вредоносность сливовой плодовой жорки в отдельные годы может быть довольно ощутимой, что особенно заметно на поздних сортах сливы и алычи. По нашим данным на необрабатываемых участках поврежденность плодов в съемном урожае может достигать 16,0–22,0%, при этом около 30,0–33,0% плодов опадает еще в июле от повреждений первым поколением вредителя.

На контрольном варианте в 2020 году двумя поколениями сливовой плодовой жорки было повреждено 62,2 % падалицы, в съемном урожае 42,1% плодов. На обрабатываемых участках, где применялись препараты на основе комбинаций действующих веществ феноксикарб+люфенурон и дифлубензурон+ацетомиприд, а также с действующим веществом хлорантранилипрол, поврежденность падалицы была ниже, чем в контроле в 6,2 – 22,0 раза. Плоды в съемном урожае были повреждены на 0,3–0,08%, что ниже, чем в контроле более чем на 40 %. В 2021 г. были получены аналогичные результаты. Поврежденность плодов в съемном урожае составила 0,1–0,2%, что ниже, чем в контроле на 42,0%.

Заключение

Таким образом, в результате энтомологических обследований плодовых насаждений Крыма в период с 2019 по 2021 гг. в садах республики зарегистрировано 11 видов листоверток, что составляет 28,2% от общего числа чешуекрылых, из которых 4 вида повреждают плоды. Потери урожая от их вредоносной деятельности при отсутствии защитных мероприятий может достигать 80,0%.

Установлено ежегодное поливольтинное развитие трех видов листоверток-карпофагов: *Grapholitha funebrana* Fr. – в двух генерациях с мая по август; *Laspeyresia pomonella* L. – в трех полных генерациях с третьей декады апреля по октябрь; и

Grapholitha molesta Busck – в пяти генерациях с апреля по октябрь. *Laspeyresia pyrivora* Danil. развивается в одной генерации с мая по июль.

Основной метод ограничения численности и вредоносности представителей семейства Tortricidae – использование инсектицидов различных химических групп и их комбинаций. Наиболее высокую биологическую эффективность – свыше 90% – показали препараты на основе действующего вещества хлорантранилипрол и комплексных инсектицидов с действующими веществами феноксикарб+люфенурон и дифлубензурон+ацетомиприд.

Для ограничения численности яблонной и восточной плодовой моли эффективно применение феромонов методом дезориентации самцов, что позволяет сократить от 9 до 12 химических обработок на яблоне, 5–7 инсектицидных обработок на персике. Биологическая эффективность на яблоне составляет 99,6%, на персике 98,1%. Дезориентирующий эффект диспенсеров сохраняется в течение 4,5–5,0 месяцев. Применение феромонов оправдано экологически, что выражается в снижении пестицидной нагрузки на 1 га 11,7 л, кг/га на яблоне и 2,5 л, кг/га на персике, и экономически – затраты окупаются в 3,2 (яблоня) и 2,2 (персик) раза.

Литература / References

Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Иванова О.В., Корж Д.А. Защита плодовых культур от вредителей и болезней (рекомендации). Ялта, 2017. 40 с.

[Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Ivanova O.V., Korzh D.A. Protection of fruit crops from pests and diseases (recommendations). Yalta, 2017. 40 p.]

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

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

Бледных О.В., Гаецкий М.П., Чернышков В.В. Мониторинг численности яблонной плодовой моли (*Cydia pomonella* (L.) на фоне применения средств защиты растений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 11. С. 27–3. DOI 10.17513/mjpf.13143 URL: <https://applied-research.ru/article/view?id=13143>

[Blednykh O.V., Gaetsky M.P., Chernyshkov V.V. Monitoring of the number of apple moth (*Cydia pomonella* (L.) against the background of the use of plant protection products. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2020. 11: 27–31]

Зейналов А.С. Биоэкология северной популяции сливовой плодовой моли *Grapholitha funebrana* Tr. (Lepidoptera: Tortricidae) в условиях Центрально-Нечерноземной зоны России // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т.5. № 5. С. 1080–1088. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.5.1080rus

[Zeynalov A.S. Bioecology of the northern population of the plum fruit moth *Grapholitha funebrana* Tr. (Lepidoptera: Tortricidae) in the conditions of the Central Non-Chernozem zone of Russia. *Agricultural Biology*. 2018. 5 (5): 1080–1088]

Зейналов А.С. Особенности развития и регулирование численности сливовой плодовой моли *Grapholitha funebrana* Tr. в Центрально-Нечерноземной зоне // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. XXXXVIII (1). С. 107–110.

[Zeynalov A.S. Features of development and regulation of the number of plum fruitworm *Grapholitha funebrana* Tr. in the Central Non-Chernozem zone. *Fruit and Berry Growing in Russia*. 2017. XXXXVIII(1): 107–110]

Пятнова Ю.Б., Кислицына Т.И., Войнова В.Н., Каракотов С.Д., Плетнев В.А., Вендило Н.В., Лебедева К.В., Велчева Н., Станева Е. Испытания феромона восточной и сливовой плодовой моли для контроля численности методом дезориентации // Защита и карантин растений. 2013. Т. 8. С. 33–35.

[Pyatnova Yu.B., Kislitsyna T.I., Voynova V.N., Karakotov S.D., Pletnev V.A., Vendilo N.V., Lebedeva K.V., Velcheva N., Staneva E. Tests of the pheromone of oriental and plum fruitworms for population control by the method of disorientation. *Protection and quarantine of plants*. 2013. 8: 33–35]

Шевчук И.В., Кутинкова Х. Сезонная динамика лёта сливовой плодовой моли *Grapholitha funebrana* Tr. (Lepidoptera: Tortricidae) на феромонные ловушки в садовых агроценозах // Вестник защиты растений. 2011. № 1. С. 51–55.

[Shevchuk I.V., Kutinkova K.H. Seasonal dynamics of summer of the plum fruit moth *Grapholitha funebrana* Tr. (Lepidoptera: Tortricidae) on pheromone traps in garden agrocenoses. *Bulletin of Plant Protection*. 2011. 1: 51–55]

Чернов В.В., Подгорная М.Е. Опыт применения феромона ШИН-ЕТСУ МД СТТ в борьбе с яблонной плодовой мошкой // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2019. Т. 26. С. 197–199.

[Chernov V.V., Podgornaya M.E. Experience of using the pheromone SHIN-ETSU MD STT in the fight against apple moth. *Scientific works of the North Caucasus Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking*. 2019. 26: 197–199]

Akin K., Yandayan G. Biology and Laboratory Rearing of Codling Moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) on Its Natural Host “Green Immature Apple” *Malus domestica* (Borkh) (Rosales: Rosaceae) // *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 2019. Vol. 6 (3). P. 546–556. DOI:10.30910/turkjans.595382

Balykina E., Yagodinskaya L., Korzh D., Tsyupka S., Rybareva T., Gerasimchuk V., The species composition of pests of peach gardens in the Crimea // *Acta Horticulturae*. 2020. Vol. 1269. P. 255–259. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1269.34.

Atanov N.M., Zhimerikin V.N. Oriental fruit moth *Grapholitha molesta* (Busck): The Quarantine Status of the Pest Dates Back 78 Years // *PLANT health research and practice Russian-English journal M*. 2013. № 1 (3). P. 10–13.

Podgornaya M.E., Chernov V.V. Regularities of transformation of dimethoate in apple agrocenoses // *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2020. № 154. P. 135–140.

Samietz J., Hoehn H., Razavi E., Schaub L., Graf B. Decision support for sustainable orchard pest management with the Swiss forecasting system SOPRA // *Acta Horticulturae*. 2015. Vol. 1099. P. 383–390. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1099.44

Glebov V.E., Korzh D.A., Sinitsyna E.V., Fedoseev N.Z. On the results of testing various types of pheromone traps for collecting oriental fruit moth *Grapholitha molesta* (Busck, 1916) in the conditions of the southern coast of Crimea // *Plant Health and Quarantine*. 2021. Vol. P. 62–68.

Sarker, S., Woo, Y.H. & Lim, U.T. Developmental stages of peach, plum, and apple fruit influence development and fecundity of *Grapholitha molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) // *Sci Rep*. 2021. Vol. 11. Art. 2105.

Zolotuhin V.V., Anikin V.V. The Spreading of Pear Moth – *Cydia pyrivora* (Lepidoptera: Tortricidae) on the North-East of the European Part of Russia // *Izv. Saratov Univ. (N. S.). Ser. Chemistry. Biology. Ecology*. 2018. Vol. 18 (4). P. 476–479.

Cattaneo A.M., Gonzalez F., Bengtsson J.M., Corey E.A., Jacquin-Joly E., Montagné N., Salvagnin U., Walker W.B., Witzgall P., Anfora G., Bobkov Y.V. Candidate pheromone receptors of codling moth *Cydia pomonella* respond to pheromones and kairomones // *Sci. Rep*. 2017. Vol. 7. Art. 41105. DOI: 10.1038/srep41105.

Vasilchenko A.V. Biological and ecological features of *Grapholitha funebrana* Tr. development in the Krasnodar region in the context of climate change // *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2019. № 151. P. 132–137. <https://doi.org/10.36305/2019-2-151-132-137>

Zheng Y., Wu R.X., Dorn S., Chen M.H. Diversity of tortricid moths in apple orchards: evidence for a cryptic species of *Grapholita* (Lepidoptera: Tortricidae) from China // Bulletin of Entomological Research. 2017. Vol. 107 (2). P. 268–280. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007485316000973>

Riolo P., Bruni R., Cappella L., Rama F., Isidoro N.. Control of the Plum Fruit Moth, *Grapholita funebrana* (Treitsch.) (Lepidoptera, Tortricidae), by false-trail following // Integrated Fruit Protection in Fruit Crops. IOBC / wprs Bulletin. 2010. Vol. 54. P. 401–404.

Статья поступила в редакцию 25.05.2022 г.

Balykina E.B., Yagodinskaya L.P. Leaf rollers carpophages (Lepidoptera, Tortricidae) in fruit plantations of the Crimea // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2022. № 2 (163). P. 45–59.

The specific and quantitative composition of phytophages of fruit plantations of the Crimea has been determined, numbering 35 (2019) - 38 (2021) species, of which 12 dominate in number and harmfulness, the quarantine status of 2 - and 2 species are not previously encountered. The order Lepidoptera is the most labile. From 2019 to 2021, 11 species of leaf rollers were registered in the gardens of the republic, which is 28.2% of the total number of lepidoptera, of which 4 species damage fruits. Fruit damage by these species in the absence of protective measures at the level of 80.0%. The research was carried out in fruit plantations of the Simferopol, Krasnogvardeysky, Bakhchisarai and Nizhnegorsky districts of the Republic of the Crimea. Entomological examinations, testing of new pheromone preparations and insecticides were carried out according to generally accepted methods, the biological efficacy of the preparations was determined by reducing the damage to the fruits relative to the control and calculated according to the formulas of Abbott and Hendorson–Tilton. The development of *Laspeyresia pomonella* L. has been established annually in three full generations from the third decade of April to October; *Laspeyresia pyrivora* Danil. – in one generation from May to July, *Grapholitha funebrana* Fr. – in two generations from May to August and *Grapholitha molesta* Busck – in five generations from April to October. To limit the number of apple and oriental fruit moths, the use of pheromones for male disorientation is effective. The method allows to reduce from 9 to 12 chemical treatments on an apple tree, 5-7 insecticidal treatments on a peach. The biological efficiency on an apple tree is 99.6%, on a peach 98.1%. The disorienting effect of dispensers persists for 4.5 - 5.0 months. The use of pheromones is justified ecologically, which is expressed in reducing the pesticide load on 1 ha of 11.7 l, kg / ha on an apple tree and 2.5 l, kg / ha on a peach, and economically – the costs are regained by 3.2 (apple) and 2.2 (peach) times. The objective of the research is to clarify the species and quantitative composition of carpophagous leaf rollers in the fruit plantations of the Crimea, to determine the seasonal dynamics of their numbers and to develop methods for limiting the abundance.

Key words: *lepidoptera; fruit-damaging species; harmfulness; abundance dynamics; restriction methods*