

Развитие хеморегуляторного метода мониторинга вредителей винограда

Алейникова Н.В.¹, Радионовская Я.Э.¹, Диденко Л.В.¹, Андреев В.В.¹, Глебов В.Э.^{1,2}, Белаш С.Ю.¹

¹Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

²Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский центр карантина растений» в Республике Крым; Россия, Республика Крым, 295053, г. Симферополь, ул. Оленчука, 52

Аннотация. В практике защиты растений одним из актуальных методов мониторинга насекомых является хеморегуляторный метод, к средствам которого относят феромоны, гормоны, аттрактанты, репелленты и т.д., предназначенные для выявления фитофагов и оценки уровня заселенности ими сельскохозяйственных культур. Цель исследований заключалась в проведении сравнительных испытаний новых и усовершенствованных феромонных ловушек и препаратов для мониторинга доминирующего вредителя винограда – гроздевой листовёртки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) и инвазийного карантинного вида – коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys* Stal.) на виноградниках Крыма. Работу проводили в условиях 2020 г. согласно методическим подходам, используемым в отечественной и международной практике энтомологических исследований на промышленных насаждениях основных зон виноградарства Крыма. Установлено, что при средней интенсивности лёта бабочек I генерации гроздевой листовёртки на винограднике сорта Каберне-Совиньон опытные феромонные ловушки типа «Дельта», «Ромб» и «Квадро» производства ФГБУ «ВНИИКР» показали близкие значения уловистости: в среднем 826–1042 экз./ловушку. Наиболее перспективной определена ловушка «Дельта». На фоне средней и низкой интенсивности лёта бабочек I-III генераций гроздевой листовёртки на виноградниках трех зон установлен одинаковый уровень биологической активности четырех феромонных препаратов производства АО «Щелково Агрохим» (разница 0,3–3,1 %) как на фольгапленовых диспенсерах (1,5 мг феромона), так и на трубчатых (0,8–3,0 мг феромона). Показан достаточный уровень эффективности фольгапленовых диспенсеров на протяжении четырех месяцев (снижение биологической активности 4–14 %). На фоне низкой численности коричнево-мраморного клопа на виноградниках установлена более высокая (в 5,2 раза) биологическая активность препарата с феромоном и аттрактантом синтеза АО «Щелково Агрохим» в сравнении с препаратом, содержащим только феромон. Использование этих феромонных препаратов в ловушках барьерного типа позволило впервые выявить новый карантинный вид клопа на участках двух зон виноградарства Крыма.

Ключевые слова: виноградники; гроздевая листовёртка; коричнево-мраморный клоп; ловушки; феромоны; аттрактанты; диспенсеры.

Для цитирования: Алейникова Н.В., Радионовская Я.Э., Диденко Л.В., Андреев В.В., Глебов В.Э., Белаш С.Ю. Развитие хеморегуляторного метода мониторинга вредителей винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2021; 23(3): 253-259. DOI 10.35547/IM.2021.84.20.008

Development of chemoregulatory method for monitoring grape pests

Aleinikova N.V.¹, Radionovskaya Ya.E.¹, Didenko L.V.¹, Andreyev V.V.¹, Glebov V.E.^{1,2}, Belash S.Yu.¹

¹All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

²Branch of the Federal State Budgetary Institution All-Russian Center for Plant Quarantine (FSBI VNIICR) in the Republic of Crimea; 52 Olenchuka str., 295053 Simferopol, Republic of Crimea, Russia

Abstract. One of the most relevant methods for monitoring insects in the practice of plant protection is the chemoregulatory method, the means of which are pheromones, hormones, attractants, repellents, etc., intended to identify phytophages and assess the level of population density on agricultural crops. The aim of the research was to carry out comparative tests of new and improved pheromone traps and preparations for monitoring the dominant grape pest – European grape moth (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) and the invasive quarantine species – brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys* Stal.) in the vineyards of Crimea. The work was carried out in the conditions of 2020 according to the methodological approaches used in national and international practices of entomological research on industrial plantations of the main viticulture zones of Crimea. It was found that with an average flight intensity of butterflies of European grape moth of the I generation in the vineyard of 'Cabernet-Sauvignon' cultivar, experimental pheromone traps of Delta, Romb and Quadro types produced by FSBI VNIICR showed similar values of catching capacity: at the average rate of 826–1042 nos. / trap. Delta was defined as the most promising trap. Against the background of an average and low flight intensity of European grape moth butterflies of the I-III generations in the vineyards of three zones, similar level of biological activity of four pheromone preparations produced by JSC Shchelkovo Agrokhim (difference - 0.3-3.1%) was established on propylene foil (1, 5 mg of pheromone) and tube dispensers (0.8-3.0 mg of pheromone). A sufficient level of efficiency of propylene foil dispensers was shown during four months (a decrease in biological activity by 4–14%). Against the background of a low number of brown marmorated stink bugs in the vineyards, a higher (5.2 times) biological activity of the preparation with pheromone and attractant of JSC Shchelkovo Agrokhim production in comparison with the preparation containing only pheromone was established. Using of these pheromone preparations in barrier-type traps made it possible to reveal for the first time a new quarantine bug species in the plots of two Crimean viticultural zones.

Key words: vineyards; European grape moth; brown marmorated stink bug; traps; pheromones; attractants; dispensers.

For citation: Aleinikova N.V., Radionovskaya Ya.E., Didenko L.V., Andreyev V.V., Glebov V.E., Belash S.Yu. Development of chemoregulatory method for monitoring grape pests. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2021; 23(3): 253-259. (in Russian). DOI 10.35547/IM.2021.84.20.008

Введение

В практике защиты растений одним из актуальных методов мониторинга и ограничения численности популяций вредителей является хеморегуляторный метод. К биотехнологичным средствам данного метода относят феромоны, гормоны, аттрактанты и т.д., предназначенные для выявления фитофагов (в том числе инвазийных и карантинных), оценки уровня заселенности ими насаждений и контроля численности. Полученная с их помощью информация является основой для разработки эффективных мер по контролю вредных насекомых, в том числе корректировки сроков обработки пестицидами.

Феромонный мониторинг – один из основных методов оценки относительной численности чешуекрылых на современном этапе [1, 2]. За последние уже более чем полувек с момента открытия феромонов насекомых идентифицированы феромонные составы более 7 тысяч видов вредных насекомых, на основе которых созданы и применяются препараты для нескольких сотен вредителей [3]. В настоящее время наблюдается возобновление интереса к использованию феромонов в сельском хозяйстве, в частности в виноградарской отрасли. Преимущества грамотного использования феромонов очевидны: повышается эффективность защитных мероприятий от насекомых-фитофагов, снижается пестицидный прессинг на агроценозы и т.д. [4, 5].

На наш взгляд, для более широкого внедрения феромонного мониторинга, а также методов контроля численности вредителей с помощью феромонов (дезориентация и массовый отлов самцов), как в научные исследования, так и в интегрированные технологии выращивания винограда необходимо совершенствовать имеющиеся в практике феромонные препараты, а также их носители (диспенсеры) и ловушки с целью снижения трудозатрат при их использовании, повышения достоверности полученной информации о целевом объекте и его популяции в конкретной местности.

Кроме того, в настоящее время на фоне активной инвазии фитофагов сельскохозяйственных культур, характеризующихся высокими фитосанитарными рисками, например, коричнево-мраморный клоп, особую актуальность приобретает отработка регламентов использования новых, отечественного производства феромонных препаратов, необходимых для оперативного выявления опасных инвайдеров [6, 7].

Цель исследований заключалась в проведении сравнительных испытаний новых и усовершенствованных феромонных ловушек и препаратов для мониторинга доминирующего вредителя винограда – гроздевой листовёртки *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) и инвазийного карантинного вида – коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stal. (Heteroptera: Pentatomidae) на виноградных насаждениях Крыма.

Объекты и методы исследований

Работу проводили согласно методическим подходам, используемым в отечественной и международной практике энтомологических исследований в области

защиты растений. Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым методикам при использовании дисперсионного анализа с помощью пакета анализа данных электронной таблицы Excel [8, 9].

Сравнительные испытания новых конструкций феромонных ловушек производства ФГБУ «ВНИИИКР» для отлова бабочек гроздевой листовёртки. В условиях 2020 г. на винограднике технического сорта Каберне-Совиньон (Юго-западная зона виноградарства Крыма, ЮЗК) на фоне высокой интенсивности лёта бабочек I генерации гроздевой листовёртки проведены сравнительные испытания эффективности отлова вредителя опытными конструкциями феромонных ловушек: «Дельта», «Ромб» и «Квадро», разработанными в лаборатории испытания и применения феромонов ФГБУ «ВНИИИКР».

От стандартной дельтовидной феромонной ловушки с заменяемым клеевым вкладышем (контрольный вариант) опытные ловушки отличаются формой (кроме варианта «Дельта») и большей площадью рабочей поверхности: на всю их внутреннюю поверхность нанесён энтомологический клей (рис. 1).

В начале лёта бабочек гроздевой листовёртки (22.04) ловушки с диспенсерами (по одному в ловушке) размещали на винограднике рендомизированно, в 10-ти повторностях каждой опытной конструкции. Ловушки устанавливались на расстоянии 15 м друг от друга и 10 м от края участка на виноградную шпалеру при высоте 0,8 м от уровня почвы. Таким образом, на 10 рядах участка вывесили по три ловушки каждого типа, кроме того, на трех рядах добавили по одной контрольной ловушке (всего 33 ловушки).

Учёт отловленных бабочек и замена опытных конструкций (в контрольных ловушках замена клеевых вкладышей) проводились еженедельно: 30.04; 07.05; 15.05; 21.05; 29.05. Диспенсер не подлежал замене (переносился в новый корпус ловушки). Продолжительность опыта составляла 38 дней. Результаты учетов представлены в табл. 1.

Оценка биологической активности новых феромонных препаратов гроздевой листовёртки производства АО «Щелково Агрохим». Испытания проводили в 2020 г. на виноградниках двух предприятий ЮЗК и одного предприятия Центральной степной зоны виноградарства Крыма (ЦСК). Выбирались типичные для зон исследований участки технических сортов винограда с различной плотностью популяций вредителя (по данным феромонного мониторинга предыдущих лет): ЮЗК, сорт Пино нуар – средняя; ЦСК, сорт Совиньон зелёный – средняя и низкая; ЮЗК, сорт Шардоне – стабильно низкая.

С целью сравнительной оценки биологической активности испытывали пять вариантов феромонных препаратов гроздевой листовёртки АО «Щелково Агрохим» (в пяти повторностях) разных по материалу и содержанию феромона (без замены диспенсеров в течение опыта):

- вариант 1 – фольгапленовый диспенсер с содержанием феромона 1,5 мг;
- вариант 2 – трубчатый диспенсер с содержанием

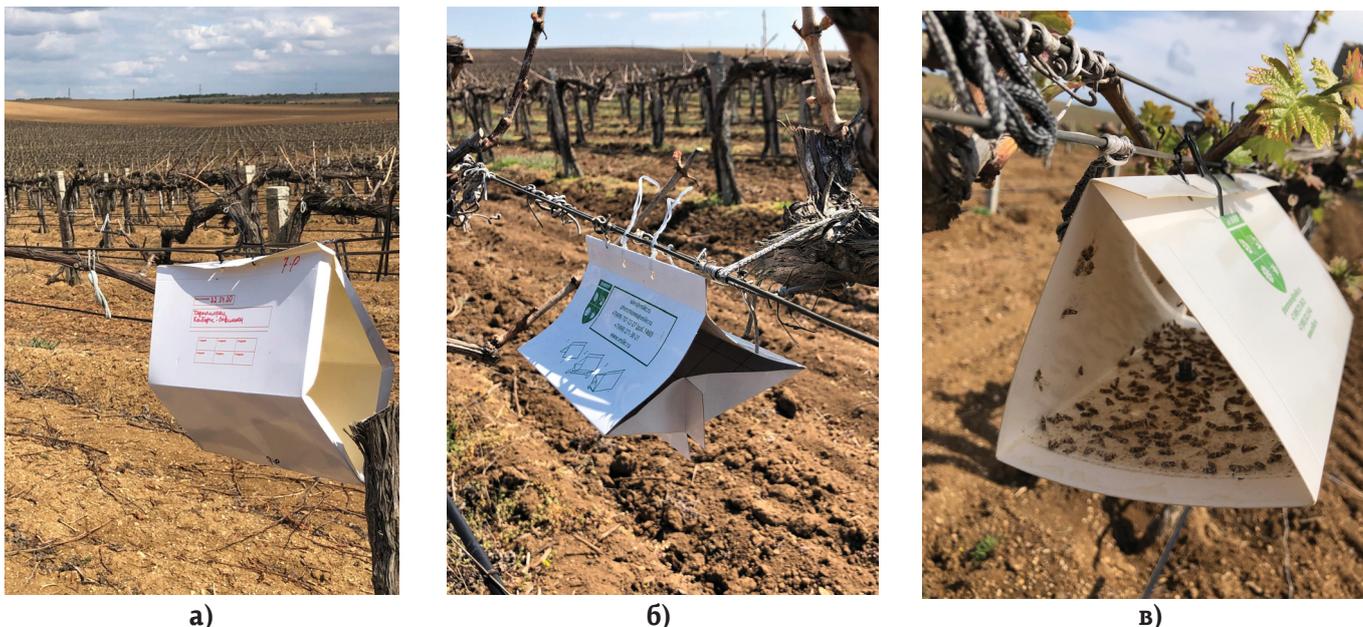


Рис. 1. Изучаемые типы конструкций феромонных ловушек на опытном винограднике: а) «Дельта», б) «Ромб», в) «Квадро»
Fig. 1. Studied types of constructions of pheromone traps in the experimental vineyard: a) Delta, b) Romb, c) Quadro

феромона 0,8 мг;

- вариант 3 – трубчатый диспенсер с содержанием феромона 1,5 мг;

- вариант 4 – трубчатый диспенсер с содержанием феромона 3,0 мг.

- вариант 5 – фольгапленовый диспенсер с содержанием феромона 1,5 мг.

В рамках этого же опыта проводились наблюдения по оценке уровня снижения биологической активности стандартного фольгапленового диспенсера (1,5 мг феромона) на 3–4 месяц использования. Для этого в третьей декаде июня (через два месяца после закладки опыта) на экспериментальных участках всех трех предприятий были установлены контрольные ловушки с фольгапленовыми диспенсерами (1,5 мг феромона). Таким образом, всего в данном опыте действовали 30 ловушек производства АО «Щелково Агрохим». 25 ловушек были установлены на опытных участках 22–30.04. Учёты проводили в периоды лёта бабочек I, II, III генераций гроздовой листовёртки (апрель–сентябрь); замену клеевых вкладышей осуществляли по мере необходимости во время учётов. На фоне высокой интенсивности лёта бабочек за весь период наблюдений частота осмотра ловушек на винограднике сорта Пино нуар была еженедельной (всего 16 учётов). В условиях низкой интенсивности лёта бабочек на опытных участках сортов Совиньон зелёный и Шардоне частота осмотров ловушек составляла 1–4 раза за генерацию (всего 5 и 8 учётов соответственно). Результаты представлены в табл. 2.

Оценка биологической активности новых феромонных препаратов коричнево-мраморного клопа производства АО «Щелково Агрохим». Во второй декаде августа в четырех основных зонах виноградарства Крыма: Южнобережная (ЮБК); Горно-долинная (ГДК); ЮЗК, ЦСК на пяти участках технических сортов винограда – Мускат белый, Каберне-Совиньон, Бастардо, Алиготе и Бастардо магарачский, было

установлено по две ловушки накопительного типа (всего 10 ловушек). На каждом исследуемом винограднике размещали ловушку с диспенсером, содержащим феромон коричнево-мраморного клопа (Д1), и ловушку с диспенсером, содержащим феромон и аттрактант вредителя (Д2) синтеза АО «Щелково Агрохим». Осмотр ловушек проводился не реже одного раза за 1–2 недели, которые снимали по мере уборки урожая на участках. После сбора винограда на участках сортов Мускат белый (ЮБК) и Алиготе (ЮЗК), четыре освобожденные феромонные ловушки 15.09 были перемещены на виноградник сорта Каберне-Совиньон (ЮБК). Результаты мониторинга многоядного инвазийного вида – коричнево-мраморного клопа, представлены в табл. 3.

Диагностика отловленных видов клопов проводилась в лаборатории защиты растений ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» согласно Методическим рекомендациям по выявлению и идентификации коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stal. [10].

Обсуждение результатов

Сравнительные испытания новых конструкций феромонных ловушек производства ФГБУ «ВНИИ-ИКР» для отлова бабочек гроздовой листовёртки. За период наблюдений на варианте с использованием ловушек типа «Дельта» всего отловлено 8260 бабочек вредителя, на варианте «Ромб» – 10414 бабочек, на варианте «Квадро» – 7451 бабочка. Для сравнения полученных результатов проведен дисперсионный анализ по средним значениям отловов (табл. 1).

Анализ показал, что $F = 0,38 < F$ критического = 3,24, значит, существенные различия по уловистости между всеми типами ловушек отсутствуют.

С другой стороны, по трудозатратам на обслуживание и расходам на материалы изучаемые конструкции уступали контрольным: для проведения подсчётов бабочек в опытных ловушках необходимо было

Таблица 1. Сравнительная оценка уловистости бабочек гроздовой листовёртки различными конструкциями феромонных ловушек ФГБУ «ВНИИКР» на виноградниках ЮЗК (сорт винограда Каберне-Совиньон, 2020 г.)**Table 1.** Comparative assessment of catching capacity of European grape moth butterflies by various design pheromone traps of the FSBI VNIKR in the vineyards of the South-Western Crimea (grape cultivar 'Cabernet-Sauvignon', 2020)

Вариант	Количество бабочек (среднее по повторностям), экз./ловушку					Всего	
	30.04	07.05	15.05	21.05	29.05	в среднем на ловушку, экз.	по варианту, экз.
Контроль	135	158	230	189	183	895	2684
«Дельта»	102	259	186	139	140	826	8260
«Ромб»	92	298	259	193	200	1042	10414
«Квадро»	150	273	256	92	99	870	7451
Однофакторный дисперсионный анализ							
Группы	Учёты	Сумма	Среднее	Дисперсия			
Контроль	5	895	179	1273,5			
«Дельта»	5	826	165,2	3636,7			
«Ромб»	5	1042	208,4	6111,3			
«Квадро»	5	870	174	7362,5			
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F критическое	
Между группами	5258,55	3	1752,85	0,38	0,767	3,24	
Внутри групп	73536	16	4596				
Итого	78794,55	19					

Примечание: SS – сумма квадратов отклонений; df – степень свободы; MS – средний квадрат; F – критерий фактического F распределения; P-значение – вероятность того, что дисперсия, воспроизводимая уравнением, равна дисперсии остатков; F-критическое – это значение F теоретического, которое впоследствии сравнивается с F фактическим

Таблица 2. Результаты отловов бабочек гроздовой листовёртки в ловушки с различными феромонными препаратами АО «Щелково Агрохим» на виноградниках Крыма (апрель-сентябрь 2020 г.)**Table 2.** The results of trapping European grape moth butterflies with various pheromone preparations of JSC Shchelkovo Agrokhim in Crimean vineyards (April-September, 2020)

Вариант	Сорт	Повторность	Количество отловленных бабочек, экз.			
			в ловушку	в среднем на ловушку	всего по участку	итого по варианту
1	Совиньон зелёный	1	343	69	596	5052 (20,8 %)
		2	253	51		
	Пино нуар	3	2180	136	4450	
		4	2270	142		
		5	6	1		
2	Совиньон зелёный	1	191	38	350	5305 (21,8 %)
		2	348	70		
	Пино нуар	3	2416	151	4739	
		4	2323	145		
		5	27	3		
3	Совиньон зелёный	1	91	18	220	4665 (19,2 %)
		2	239	48		
	Пино нуар	3	2178	136	4328	
		4	2150	134		
		5	7	0,9		
4	Совиньон зелёный	1	187	37	322	4752 (19,5 %)
		2	242	48		
	Пино нуар	3	2387	149	4310	
		4	1923	120		
		5	13	2		
5	Совиньон зелёный	1	105	21	194	4554 (18,7 %)
		2	218	44		
	Пино нуар	3	1911	119	4223	
		4	2312	145		
		5	8	1		

Таблица 3. Количественные показатели отловов коричнево-мраморного клопа феромонными препаратами и ловушками АО «Щелково Агрохим» на виноградниках Крыма**Table 3.** Quantitative indicators of trapping brown marmorated stink bugs with pheromone preparations of JSC Shchelkovo Agrokhim in Crimean vineyards

Зона	Сорт	Феромонный препарат	Дата выявления	Количество клопов (имаго), экз.	
				<i>Halyomorpha halys</i>	<i>Nezara viridula</i>
ЮБК	Мускат белый	Δ1	10.09	3	2
		Δ2		5	1
		Δ1	29.09	0	0
		Δ2		3	0
		Δ1		0	0
		Δ2		6	1
	Каберне- Совиньон	Δ1	06.10	2	0
		Δ2		4	0
		Δ1	11.09	0	0
		Δ2		2	3
		Δ1		0	0
		Δ2		1	0
ГДК	Бастардо	Δ1	09.09	0	0
		Δ2		0	5
ЮЗК	Алиготе	Δ1	25.08	0	0
		Δ2		0	0
ЦСК	Бастардо магарачский	Δ1	-	0	0
		Δ2		0	0

снять со шпалеры и раскрыть ловушку, а затем для продолжения наблюдений – установить новую ловушку. Кроме того, отмечены следующие конструктивные недочеты: для ловушек «Квадро» – большая парусность и недостаточная жесткость конструкции, вследствие чего ловушки сплывали и обрывались ветром со шпалеры; для ловушек «Ромб» – форма и размеры конструкции затрудняли достоверный подсчет отловленных бабочек без снятия и разбора ловушки.

Таким образом, сравнительная оценка уловистости разных типов конструкций феромонных ловушек ФГБУ «ВНИИКР» не выявила существенных различий между ловушками «Дельта», «Ромб» и «Квадро». Установлено, что стандартные (контрольные) дельтовидные феромонные ловушки со сменными клеевыми вкладышами существенно не уступали опытным конструкциям по количеству отловленных бабочек гроздевой листовёртки и превосходили их по простоте и надежности в обслуживании, а также меньшим расходам на материалы.

Оценка биологической активности новых феромонных препаратов гроздевой листовёртки производства АО «Щелково Агрохим». За весь период наблюдений (с апреля по сентябрь) на опытных виноградниках в ловушки АО «Щелково Агрохим» отловлено 24328 бабочек гроздевой листовёртки, без учёта бабочек вредителя в контрольные ловушки (табл. 2).

Максимальное количество бабочек отловлено ловушками с феромонным препаратом варианта 2 – 5305 экз. или 21,8 % от общего количества зафиксированных бабочек, далее по мере убывания: 5052 экз. или 20,8 % (вариант 1); 4752 экз. или 19,5 % (вариант 4); 4665 экз. или 19,2 % (вариант 3) и 4554 экз. или 18,7 % (вариант 5).

В целом числовые значения отловленных бабочек

гроздевой листовёртки по вариантам опыта различались в пределах 87–751 экз. или 0,3–3,1 % (табл. 2). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что значения биологической активности всех испытываемых феромонных препаратов гроздевой листовёртки находятся на одном уровне.

При оценке биологической активности феромонных препаратов варианта 1 и варианта 5 в сравнении с контролем за июль–сентябрь уловистость опытных ловушек составила 2652 и 2388 экз. в сравнении с 2767 экз. соответственно. Снижение биологической активности варианта 1 составило 4,2 %; варианта 5 – 13,7 %. Таким образом, для фольгапленового диспенсера (1,5 мг феромона гроздевой листовёртки) на 3–4 месяца использования на виноградниках потеря биологической активности была допустимой, в пределах 4–14 %.

Оценка биологической активности новых феромонных препаратов коричнево-мраморного клопа производства АО «Щелково Агрохим». Согласно полученным данным, на виноградниках четырех из пяти предприятий с помощью феромонных ловушек АО «Щелково Агрохим» выявлены единичные имаго коричнево-мраморного клопа. Несколько больше клопов было отловлено на виноградниках ЮБК: до 5–6 особей в ловушку, на фоне более высокой плотности популяции данного вида на этой территории Крыма (табл. 3).

Установлена более высокая биологическая активность диспенсера с феромоном и аттрактантом (Δ2): в ловушки с этим феромонным препаратом суммарно отловлено 26 особей коричнево-мраморного клопа, тогда как в ловушки с Δ1 (только феромон) – 5 особей данного вида. Кроме изучаемого вида клопа, в ловушках фиксировали единичных имаго клопа зелёного овощного (*Nezara viridula* L.), который в невысокой

численности отмечается на виноградниках Крыма.

Таким образом, в условиях 2020 г. с помощью барьерных ловушек с диспенсерами, содержащими феромонные препараты производства АО «Щелково Агрохим», впервые на виноградниках ГДК и ЮЗК выявлен новый карантинный вид – коричнево-мраморный клоп, а также подтверждены данные 2019 г. о его присутствии на виноградниках ЮБК.

Выводы

В условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма на винограднике технического сорта Каберне-Совиньон при средней интенсивности лёта бабочек I генерации гроздовой листовёртки в ходе сравнительных испытаний новых конструкций феромонных ловушек производства ФГБУ «ВНИИКР» («Дельта», «Ромб» и «Квадро») существенных различий между ними по уловистости бабочек вредителя не выявлено: количество отловленных самцов в среднем на ловушку по вариантам опыта варьировало в пределах 826–1042 экз. Однако для ловушек типа «Квадро» и «Ромб» отмечены некоторые конструктивные недочеты, соответственно, наиболее перспективной для использования на виноградниках при мониторинге гроздовой листовёртки можно считать ловушку типа «Дельта».

Установлено, что стандартные дельтовидные феромонные ловушки со сменными клеевыми вкладышами существенно не уступали опытным конструкциям с внутренней клеевой поверхностью по количеству отловленных бабочек гроздовой листовёртки (895 экз. в среднем на ловушку) и превосходили их по простоте и надежности в обслуживании, а также меньшим расходам на материалы.

В рамках изучения биологической активности новых феромонных препаратов гроздовой листовёртки производства АО «Щелково Агрохим» (различных по дозировке, материалу диспенсеров и периоду действия) установлено, что в условиях ЮЗК и ЦСК за период с апреля по сентябрь 2020 г. на виноградниках технических сортов (Пино нуар, Совиньон зелёный, Шардоне) при средней, слабой и очень слабой интенсивности лёта бабочек гроздовой листовёртки суммарное количество отловленных особей вредителя по вариантам опыта варьировало в пределах 4554–5305 экз. Отклонение по вариантам составило 0,3–3,1 %, что свидетельствует об отсутствии существенной разницы между показателями биологической активности испытываемых феромонных препаратов. Таким образом, для проведения феромонного мониторинга гроздовой листовёртки в условиях Крыма возможно использование как фольгапленовых диспенсеров с содержанием 1,5 мг феромона, так и трубчатых диспенсеров с содержанием феромона 0,8–3,0 мг. Для фольгапленового диспенсера (1,5 мг феромона) показано, что на третий–четвёртый месяцы после установки на винограднике потеря его биологической активности была допустимой, в пределах 4–14 %, следовательно, возможно его использование до четырех месяцев без замены.

Впервые на виноградниках ГДК и ЮЗК с помощью барьерных ловушек с диспенсерами, содержащими феромонные препараты, разработанные АО «Щелко-

во Агрохим», зафиксирован новый карантинный вид – коричнево-мраморный клоп, а также подтверждено его присутствие на виноградниках ЮБК. На фоне низкой численности фитофага отмечена более высокая (в 5,2 раза) биологическая активность препарата с феромоном и аттрактантом в сравнении с препаратом, содержащим только феромон коричнево-мраморного клопа.

В целом полученные результаты исследований свидетельствуют о развитии хеморегуляторного метода мониторинга традиционных и новых вредителей винограда посредством создания и усовершенствования конструкций феромонных ловушек, феромонных препаратов и диспенсеров, осуществляемых отечественными разработчиками и производителями. Использование новых биотехнологичных средств мониторинга вредных фитофагов позволит повысить достоверность получаемой информации в научных исследованиях и производственных условиях выращивания винограда при улучшении технологичности их применения.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0011.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0833-2019-0011.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Артохин К.С., Полтавский А.Н. Мониторинг чешуекрылых // Защита и карантин растений. 2020;5:23-29.
2. Хомицкая Л.Н. Мониторинг – это квалифицированный труд, без которого невозможна рациональная защита растений // Защита и карантин растений. 2020;6:6-7.
3. Лебедева К.В., Вендило Н.В., Плетнев В.А. Феромоны листовёрток в защите растений // Агрохимия. 2016;2:80-96.
4. Алейникова Н.В., Радионовская Я.Э., Галкина Е.С., Глебов В.Э., Гарбуз А.И. Контроль гроздовой листовёртки на виноградниках Крыма методом массового отлова самцов // Защита и карантин растений. 2019;5:16-19.
5. Орлов О.В., Юрченко Е.Г. Сравнительный анализ динамики численности гроздовой листовёртки в условиях ампелоченозов Таманского полуострова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Матер. V междунар. науч.-практ. конф. (5-9 октября 2020 г.); науч. ред. Паштецкий В.С. Симферополь: ИТ «АРИ-АЛ». 2020:79-80. DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-37.
6. Нейморовец В.В. Восточно-азиатский мраморный клоп *Nalyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae): морфология, биология, расширение ареала и угрозы для сельского хозяйства Российской Федерации (аналитический обзор) // Вестник защиты растений. 2018;1(95):11-16.
7. Сеницына Е.В., Проценко В.Е., Карпун Н.Н., Митюшев И.М., Лобур А.Ю., Тодоров Н.Г. Первые полевые испытания феромонных препаратов российского производства для мониторинга и борьбы с коричнево-мраморным клопом *Nalyomorpha halys* Stal. // Известия ТСХА. 2019;3:60-79. DOI 10.34677/0021-342X-2019-3-60-79.
8. Сазонов А.П., Петрова М.О., Шамшев И.В., Селицкая О.Г., Степаныхева Е.А. Методы испытаний феромонов на-

- секомых в сельском хозяйстве. Под ред. Гричанова И.Я. С-Пб: ВИЗР. 2017:73 с. (Приложения к журналу «Вестник защиты растений», № 22). http://vizrspb.ru/assets/docs/vestnik/sup/Shamshev_2017-s.pdf
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985:351 с.
10. Жимерикин В.Н., Смирнов Ю.В., Чеглик Л.Г., Артемьева Т.В. Методические рекомендации по выявлению и идентификации коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stal. Москва. 2017:48 с.

References

1. Artokhin K.S., Poltavsky A.N. Monitoring of the Lepidopterous Sp. Protection and quarantine of plants. 2020;5:23-29 (*in Russian*).
2. Khomitskaya L.N. Monitoring is a skilled labor, without which rational plant protection is impossible. Protection and quarantine of plants. 2020;6:6-7 (*in Russian*).
3. Lebedeva K.V., Vendilo N.V., Pletnev V.A. Pheromones of leaf-roller moths in plant protection. Agrochemistry. 2016;2:80-96 (*in Russian*).
4. Aleinikova N.V., Radionovskaya Ya.E., Galkina E.S., Glebov V.E., Garbuz A.I. Control of *Lobesia botrana* in the vineyards of the Crimea by method of mass trapping of males. Protection and quarantine of plants. 2019;5:16-19 (*in Russian*).
5. Orlov O.V., Yurchenko E.G. Comparative study of the dynamics of European grapevine moth (*Lobesia botrana*) population

- in the Taman peninsula ampelocenos. Current condition, problems and prospects for the development of agricultural science: Materials of V International Scientific-Practical Conf. (October 5-9, 2020); scientific editor Pashettsky V.S. Simferopol: PP ARIAL. 2020: 79-80 (*in Russian*).
6. Neymorovets V.V. East Asian marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae): morphology, biology, range expansion and threats to agriculture of Russian Federation (analytical review). Bulletin of plant protection. 2018;1(95):11-16 (*in Russian*).
 7. Sinitsyna E.V., Protsenko V.E., Karpun N.N., Mityushev I.M., Lobur A.Yu., Todorov N.G. First field trials of Russian-produced pheromone preparations for monitoring and control of the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stal. News of TAA. 2019;3:60-79. DOI 10.34677/0021-342X-2019-3-60-79 (*in Russian*).
 8. Sazonov A.P., Petrova M.O., Shamshev I.V., Selitskaya O.G., Stepanycheva E.A. Insect pheromone test methods in agriculture. Edited by Grichanov I.Ya. St.Petersburg: VIZR. 2017:73 p. (Supplement to Plant Protection News No. 22).
 9. Dospikhov B.A. Field experiment technique. M.: Agropromizdat. 1985:351 p. (*in Russian*).
 10. Zhimerikin V.N., Smirnov Yu.V., Cheglik L.G., Artemyeva T.V. Guidelines for the detection and identification of brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stal. Moscow. 2017:48 p.

Информация об авторах

Наталья Васильевна Алейникова, д-р с.-х. наук, зам. директора, зав. лабораторией защиты растений, гл. науч. сотр.; тел.: +7 (978) 816-00-97; e-mail: aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Яна Эдуардовна Радионовская, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории защиты растений, тел.: +7 (978) 893-47-86; e-mail: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

Лиана Владимировна Диденко, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; тел.: +7 (978) 013-92-77; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1408-5167>;

Владимир Владимирович Андреев, мл. науч.с. лаборатории защиты растений; тел.: +7 (978) 707-69-86; e-mail: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Валерий Эдуардович Глебов, аспирант, науч. сотр. научно-методического отдела; тел.: +7 (978) 728-95-60; e-mail: valeriy.glebov.93@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7152-5125>;

Сергей Юрьевич Белаш, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; тел.:+7 (978) 738-86-21; e-mail: asp-magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>.

Information about authors

Natalia V. Aleinikova, Dr. Agric. Sci., Deputy Director, Head of the Laboratory of Plant Protection, Chief Staff Scientist; ph.: +7 (978) 816-00-97; e-mail: aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Yana E. Radionovskaya, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; ph.: +7 (978) 893-47-86; e-mail: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

Liana V. Didenko, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; ph.: +7 (978) 013-92-77; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1408-5167>;

Vladimir V. Andreyev, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; ph.: +7 (978) 707-69-86; e-mail: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Valeriy E. Glebov, Postgraduate, Staff Scientist of Research and Methodological Dept.; ph.: +7 (978) 728-95-60; e-mail: valeriy.glebov.93@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7152-5125>;

Sergey Yu. Belash, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; ph.: +7 (978) 738-86-21; e-mail: asp-magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>.

Статья поступила в редакцию 17.08.2021, одобрена после рецензии 31.08.2021, принята к публикации 02.09.2021 г.