

Сравнительные испытания новых феромонных препаратов пестрянки виноградской *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) производства АО «Щелково Агрохим» в ампелоценозах Крыма

Радиононская Я.Э.^{1✉}, Алейникова Н.В.¹, Диденко П.А.¹, Белаш С.Ю.¹, Андреев В.В.¹, Стулов С.В.², Плетнёв В.А.², Вендило Н.В.², Каракотов С.Д.²

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

²АО «Щелково Агрохим», г. Щелково, Московская обл., Россия.

✉vovkayalta@mail.ru

Аннотация. На виноградных насаждениях Крыма отмечена возросшая численность пестрянки виноградской – фитофага отряда чешуекрылые, семейства пестрянки (Lepidoptera: Zygaenidae), основное вредоносное влияние которой отмечается весной, когда перезимовавшие гусеницы вредителя уничтожают набухающие почки винограда. Статус вредителя винограда для пестрянки установлен в некоторых странах и регионах Восточной Европы, а также в отдельных районах Турции. В рамках разработки отечественного эффективного инструмента оперативного мониторинга за распространением и численностью вредителя, впервые проведены двухлетние полевые исследования аттрактивности опытных смесей с содержанием 0,05 мг, 0,2 мг, 1 мг и 2 мг аналога основного компонента полового феромона пестрянки виноградской – (2S)-2-бутил-(Z7)-тетрадеcanoата, синтеза АО «Щелково Агрохим» на диспенсерах из фольгаплен и розовой резины, размещенных в стандартных клеевых трехгранных малых ловушках на виноградниках двух природно-климатических районов Крыма. Основным компонентом полового феромона самок данного вида впервые был выделен и идентифицирован в Институте зоологии Болгарской академии наук (1998 г.). Синтетическая форма этого соединения обладает высокой биологической активностью и успешно используется в феромонных ловушках для обнаружения и мониторинга сезонной активности пестрянки виноградской во многих южных странах Европы и Западной Азии. Нашими исследованиями установлено оптимальное (1 мг) содержание аналога основного компонента полового феромона вредителя в феромонной смеси синтеза АО «Щелково Агрохим», наносимой на диспенсеры из розовой резины.

Ключевые слова: виноградники; вредитель; пестрянка виноградная; половые аттрактанты; биологическая активность; мониторинг.

Для цитирования: Радиононская Я.Э., Алейникова Н.В., Диденко П.А., Белаш С.Ю., Андреев В.В., Стулов С.В., Плетнёв В.А., Вендило Н.В., Каракотов С.Д. Сравнительные испытания новых феромонных препаратов пестрянки виноградской *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) производства АО «Щелково Агрохим» в ампелоценозах Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(1):49-54. DOI 10.34919/IM.2024.90.21.008.

O R I G I N A L R E S E A R C H

Comparative tests of new vine bud moth *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) pheromone preparations produced by Shchelkovo Agrokhim JSC in the ampeloceneses of Crimea

Radionovskaya Ya.E.^{1✉}, Aleinikova N.V.¹, Didenko P.A.¹, Andreev V.V.¹, Belash S.Yu.¹, Stulov S.V.², Pletnev V.A.², Vendilo N.V.², Karakotov S.D.²

¹All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia;

²Schelkovo Agrokhim JSC, Schelkovo, Moscow region, Russia.

✉vovkayalta@mail.ru

Abstract. In the vineyards of Crimea, an increased population of vine bud moth - a Lepidoptera phytophage of moths family (Lepidoptera: Zygaenidae) was registered. Its main harmful effect is observed in spring, when overwintered caterpillars of the pest destroy the swelling grape buds. The pest status for vine bud moth was established in some countries and regions of Eastern Europe, as well as in some areas of Turkey. As part of the development of domestic effective tool to rapidly monitor the outspreading and prevalence of the pest, two-year field studies of attractiveness of experimental mixtures containing 0.05 mg, 0.2 mg, 1 mg and 2 mg of the analogue of basic component of sex pheromone of vine bud moth - (2S)-2-butyl-(Z7)-tetradecanoate, synthesized by Shchelkovo Agrokhim JSC on foil and pink rubber dispensers placed in standard adhesive triangular small traps in the vineyards of two natural and climatic regions of Crimea were carried out for the first time. Basic component of female sex pheromone of this species was isolated and identified in a scientific first at the Institute of Zoology of the Bulgarian Academy of Sciences (1998). The synthetic form of this compound has high biological activity, and it is successfully used in pheromone traps to detect and monitor the seasonal activity of vine bud moth in many Southern countries of Europe and Western Asia. Our research has established the optimal (1 mg) content of the analogue of basic component of pest sex pheromone in the pheromone mixture synthesized by Shchelkovo Agrokhim JSC, applied to pink rubber dispensers.

Key words: vineyards; pest; vine bud moth; sexual attractants; biological activity; monitoring.

For citation: Radionovskaya Ya.E., Aleinikova N.V., Didenko P.A., Andreev V.V., Belash S.Yu., Stulov S.V., Pletnev V.A., Vendilo N.V., Karakotov S.D. Comparative tests of new vine bud moth *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) pheromone preparations produced by Shchelkovo Agrokhim JSC in the ampeloceneses of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2024;26(1):49-54. DOI 10.34919/IM.2024.90.21.008 (in Russian).

Введение

В настоящее время для целого ряда насекомых-фитофагов сельскохозяйственных культур отмечается тенденция изменения статуса «присутствующие» в «экономически значимые виды» [1–5]. На виноградниках Крыма примером такого фитофага является пестрянка виноградная *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) – бабочка семейства пестрянки, подсемейства прокридин (Lepidoptera: Zygaenidae: Procridinae), возросшая вредоносность которой отмечается в последние полтора десятка лет [2, 6].

Пестрянка виноградная – олигофаг и способна развиваться на некоторых видах растений семейства виноградовые (Vitaceae): *Vitis vinifera*, *Parthenocissus tricuspidata*, *P. quinquefolia* x *P. inserta*, *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* [7]. Этот вид пестрянки имеет западно-палеарктическое понто-средиземноморское распространение и встречается во многих южных странах Европы и Западной Азии. На территории России *Th. ampellophaga* распространена в Волго-Донском, Западно-Кавказском, Восточно-Кавказском и Крымском административно-географических регионах [8]. Как вредитель пестрянка известна со времён Древнего Рима, в настоящее время статус вредного организма виноградной лозы, помимо Крыма, для неё установлен в некоторых странах и регионах Восточной Европы, например, в Болгарии, Венгрии, а также в отдельных районах Турции [6–7, 9].

В условиях Крыма основное вредоносное влияние *Th. ampellophaga* отмечается в весенний период, когда перезимовавшие гусеницы вредителя (преимущественно третьего возраста) питаются набухающими почками винограда. В годы с ранней, прохладной и затяжной весной в очагах массового развития пестрянки наблюдается повреждение значительного количества (25–100 %) центральных и замещающих почек на побегах винограда при численности фитофага до 6–8 гусениц на одну почку. В случае быстрого распускания листьев винограда гусеницы их скелетируют, а впоследствии грубо объедают, что сдерживает развитие виноградных растений. Отмечались отдельные случаи повреждения гусеницами соцветий винограда [6]. Эти результаты исследований свидетельствуют, что для снижения негативного влияния пестрянки виноградной на продуктивность виноградных растений необходим инструмент оперативного мониторинга вредителя в ампелоценозах, обеспечивающий эффективность защитных мероприятий.

Известно, что в мировой практике для выявления и мониторинга чешуекрылых в различных биотопах, а также для разработки биорациональных средств и методов защиты сельскохозяйственных культур от вредных видов широко используются половые аттрактанты [9, 10]. Основным компонентом полового феромона самок *Th. ampellophaga* был идентифицирован в 1998 г. в Институте зоологии Болгарской академии наук как (2S)-2-бутил-(Z7)-тетрадеканоат [11]. Синтетическая форма этого соединения обладает высокой биологической активностью и успешно используется в феромонных ловушках для обнаруже-

ния и мониторинга сезонной активности пестрянки виноградной в Греции, Италии, Франции, Болгарии, Венгрии, Албании, Боснии и Герцеговине, Хорватии, Румынии, Сербии, Турции [8, 12–14].

В 2014 г. в Крымском федеральном университете (г. Симферополь) были синтезированы новые половые аттрактанты – эфиры 2-додеценной кислоты и изомеры 2-бутанола: ЭФЕТОВ-2 (рацемическая смесь R- и S-энантиомеров), ЭФЕТОВ-С-2 (R-энантиомер) и ЭФЕТОВ-С-С-2 (S-энантиомер) [10]. Биологическая активность этих веществ была проверена в ходе полевых наблюдений в России, Греции, Македонии, Франции, Турции и др. Было показано, что все они привлекательны для самцов более 10 видов подсемейства Procridinae, а для бабочек *Th. ampellophaga* – препараты ЭФЕТОВ-2 и ЭФЕТОВ-С-2 [10, 15–17]. Использование этих аттрактантов в Крыму подтвердило развитие пестрянки виноградной в западном (г. Алушка) и восточном (г. Судак) районах Южного берега [10].

На наш взгляд, для оперативной оценки распространения и численности *Th. ampellophaga* на виноградниках целесообразно использование видоспецифичного полового феромона данного вредителя – (2S)-2-бутил-(Z7)-тетрадеканоата, что исключает необходимость дополнительной идентификации отловленных в феромонные ловушки бабочек, как в случае использования аттрактантов ЭФЕТОВ-2 и ЭФЕТОВ-С-2.

Цель работы – оценка биологической активности новых отечественных феромонных препаратов пестрянки виноградной синтеза АО «Щелково Агрохим» в ампелоценозах Крыма.

Материалы и методы исследований

Объектами двухлетних (2021–2022 гг.) исследований являлись: опытные феромонные смеси с различным содержанием (0,05 мг, 0,2 мг, 1 мг и 2 мг) аналога основного компонента полового феромона пестрянки виноградной – (2S)-бутил-(Z7)-тетрадеканоат, синтеза АО «Щелково Агрохим» на диспенсерах из розовой резины (РР) и фольгапленовых носителях (ФП), размещенные в стандартных клеевых трехгранных (дельта) малых ловушках производства АО «Щелково Агрохим»; бабочки пестрянки виноградной в условиях ампелоценозов двух природно-климатических районов Крыма.

Сравнительные испытания феромонных препаратов проводились на виноградных насаждениях АО «ПАО «Массандра» (Россия, Республика Крым): в филиале «Ливадия» (г. Ялта, западный район Южнобережной зоны) на участках технических сортов винограда Мускат белый, Вердельо, Каберне Совиньон, Траминер розовый, Саперави, Алеатико, Серсиаль, Алиготе (2021–2022 гг.) и филиале «Морское» (г. Судак, восточный район Южнобережной зоны) на участках технических сортов винограда Мускат белый и Пино нуар (2021 г.), на которых весной в годы исследований фиксировалось развитие фитофага.

В районах проведения исследований погодные условия в целом были благоприятными для развития

пестрянки виноградской и характеризовались умеренным температурным режимом воздуха и неравномерным распределением осадков. Значения среднесуточных температур воздуха в мае 2021 г. и апреле, июне-июле 2022 г. были близкими к среднегодовым данным, а в апреле, июне 2021 г. и мае 2022 г. – на 0,9–2,2 °С ниже. Основное количество осадков в виде ливней зафиксировали в апреле 2021 г. и июне 2021–2022 гг., их значения превышали среднегодовое в 2–5 раз.

Согласно технологическим картам на опытных участках в период вегетации винограда осуществлялись все необходимые агротехнические мероприятия: обрезка лозы, сухая и зелёная подвязки, обломка побегов и чеканка, три культивации междурядий, весенняя и летняя обработки против сорной растительности, а также пестицидные обработки от болезней, внекорневые подкормки минеральными и биологическими удобрениями.

Исследования проводились согласно общепринятым в защите растений методикам [18–20]. Схема двухлетнего опыта по изучению аттрактивности новых феромонных препаратов пестрянки виноградской, различных по содержанию основного компонента полового феромона вредителя и по типу носителя в одном из вариантов, представлена в таблице.

В 2021 г. на виноградниках филиала «Ливадия» феромонные ловушки были вывешены 22 июня; на каждом из 7 участков устанавливали три ловушки – по одной каждого варианта с диспенсерами из розовой резины, содержащими 0,05 мг, 0,2 мг и 1 мг основного компонента феромона соответственно. В филиале «Морское» опыт заложили 24 июня на 2 виноградниках с аналогичным размещением ловушек – по три на участке (табл. 1). Всего в опыте было использовано 27 феромонных ловушек (3 варианта в 9 повторностях).

В 2022 г. на виноградниках филиала «Ливадия» ловушки были вывешены 16 июня. На 7 участках установили по три ловушки – по одной каждого варианта (эталон и два опытных варианта), на участке сорта Каберне Совиньон – шесть ловушек (по две каждого варианта). В качестве эталона (вариант I) использовали лучший по результатам испытаний 2021 г. феромонный препарат – 1 мг основного компонента на носителе из розовой резины (РР). Опытный вариант II – препарат, содержащий 2 мг основного компонента на диспенсере РР, опытный вариант III – препарат, содержащий 1 мг основного компонента на фольгапленовом диспенсере (ФП). Всего в опыте было использовано 30 феромонных ловушек (3 варианта в 10 повторностях).

Учёты отловленных в ловушки бабочек вредителя проводили во 2–3 декадах июня – 2–3 декадах июля, всего по 4 учёта в каждый год исследований; замену клеевых вкладышей осуществляли по мере необходи-

Таблица. Схема опыта по оценке биологической активности феромонных составов пестрянки виноградской синтеза АО «Щелково Агрохим» на виноградниках АО «ПАО «Массандра», 2021–2022 гг.

Table. Experiment scheme for assessing the biological activity of pheromone compositions of vine bud moth synthesized by Shchelkovo Agrokhim JSC, in the vineyards of FSUE PJSC Massandra, 2021–2022

Место исследований	Вариант	Количество основного компонента феромона, мг	Материал диспенсера	Количество повторностей	Период наблюдений
2021 г.					
Филиал «Ливадия»	I (опыт)	0,05	РР, розовая резина	7	22.06–23.07
	II (опыт)	0,2		7	
	III (опыт)	1		7	
Филиал «Морское»	I (опыт)	0,05	РР, розовая резина	2	24.06–20.07
	II (опыт)	0,2		2	
	III (опыт)	1		2	
2022 г.					
Филиал «Ливадия»	I (эталон)	1	РР, розовая резина	10	16.06–25.07
	II (опыт)	2		10	
	III (опыт)	1		10	
			ФП, фольгаплен		

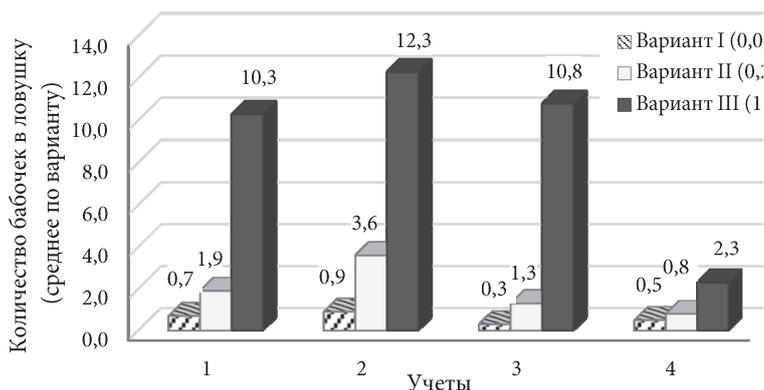


Рис. 1. Биологическая активность изучаемых феромонных препаратов пестрянки виноградской синтеза АО «Щелково Агрохим» на виноградниках, 2021 г.

Fig. 1. Biological activity of the studied vine bud moth pheromone preparations synthesized by Shchelkovo Agrokhim JSC in the vineyards, 2021

мости. Полученные экспериментальные данные обработаны общепринятыми статистическими методами [8] при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

Результаты и их обсуждение

В первый год проведения исследований стабильно лучшей аттрактивностью на протяжении всего периода наблюдений установлена на варианте III – феромонная смесь с максимальной (1 мг) концентрацией основного компонента феромона пестрянки виноградской на РР диспенсере. Отловы составили 2,3–12,3 бабочек в среднем на одну ловушку на дату учёта, что в 5–36 раз (0,8–3,6 бабочек) и 3–8 раз (0,3–0,9 бабочек) превышало уловистость ловушек варианта I (0,05 мг, РР) и варианта II (0,2 мг, РР) соответственно (рис. 1).

Статистический анализ полученных данных под-

твердил достоверно более высокий уровень аттрактивности феромонного состава варианта III с максимальным содержанием основного компонента полового феромона пестрянки виноградной (1 мг, РР) относительно вариантов I (0,05 мг, РР) и II (0,2 мг, РР), которые между собой существенно не различались (рис. 2).

Таким образом, в условиях 2021 г. на виноградниках двух природно-климатических районов Крыма установлено, что достоверно большей биологической активностью в отношении бабочек пестрянки виноградной обладает препарат с содержанием основного компонента полового феромона вредителя 1 мг на носителе из розовой резины.

В эксперименте 2022 г. наиболее высокие значения биологической активности получены для феромонного препарата варианта II (2 мг основного компонента феромона на РР носителе), т.е. препарата с удвоенной дозировкой наиболее аттрактивной смеси в условиях предыдущего года (1 мг, РР). Количество отловленных бабочек в среднем на одну ловушку на данном варианте варьировало в пределах 1,5–26 особей, что в 1,2–5 раз (0,3–21,9 особей) и 2–4 раза (0,4–11,4 особей) превышало уловистость ловушек варианта I (1 мг, РР) и варианта III (1 мг, ФП) соответственно (рис. 3).

Однако статистически достоверной разницы между значениями количества отловленных бабочек вредителя феромонными препаратами вариантов I (1 мг, РР) и II (2 мг, РР) не установлено, различия находятся в пределах ошибки опыта (рис. 4). Для вариантов I (1 мг, РР) и III (1 мг, ФП) по уловам бабочек также не выявлена существенная разница, тогда как для варианта II (2 мг, РР) на первые две даты учетов зафиксирована достоверно большая аттрактивность относительно варианта III (1 мг, ФП).

Таким образом, использование компонента феромона на фольгапленовом диспенсере существенно не увеличило уровень биологической активности феромонного препарата варианта III (1 мг, ФП) относительно феромонного препарата эталонного варианта I (1 мг, РР).

В целом по результатам исследований 2022 г. на виноградниках западного района Южнобережной зоны Крыма установлен сопоставимый уровень биологической активности феромонных смесей синтеза АО «Щелково Агрохим» с содержанием основного компонента феромона пестрянки виноградной 1 мг и 2 мг на диспенсерах из розовой резины.

Выводы

Впервые на виноградниках западного и восточного районов Южнобережной зоны Крыма проведены полевые сравнительные испытания новых феромонных препаратов отечественного производства для пестрянки виноградной

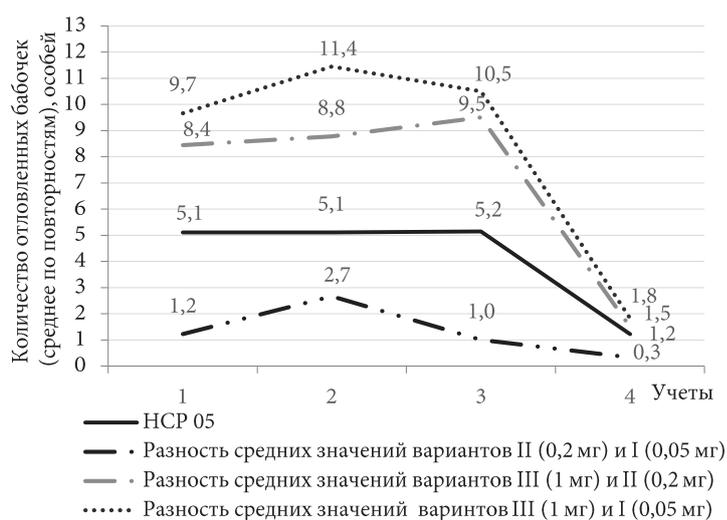


Рис. 2. Статистическая оценка аттрактивности трех концентраций основного компонента полового феромона пестрянки виноградной синтеза АО «Щелково Агрохим» на виноградниках, 2021 г.

Fig. 2. Statistical assessment of attractiveness of three concentrations of basic component of vine bud moth sex pheromone synthesized by Shchelkovo Agrokhim JSC, in the vineyards 2021

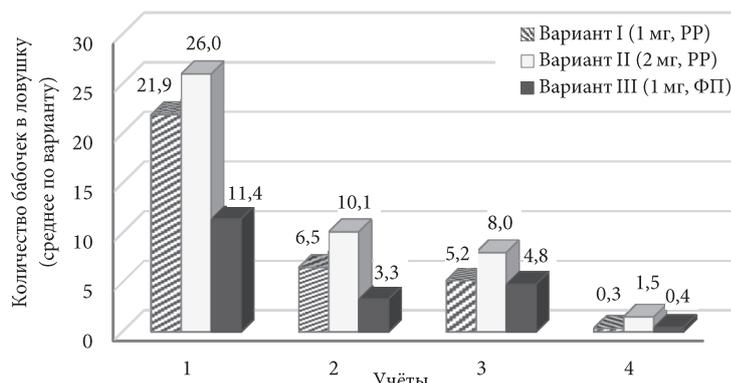


Рис. 3. Биологическая активность изучаемых феромонных препаратов пестрянки виноградной синтеза АО «Щелково Агрохим» на виноградниках, 2022 г.

Fig. 3. Biological activity of the studied vine bud moth pheromone preparations synthesized by Shchelkovo Agrokhim JSC in the vineyards, 2022

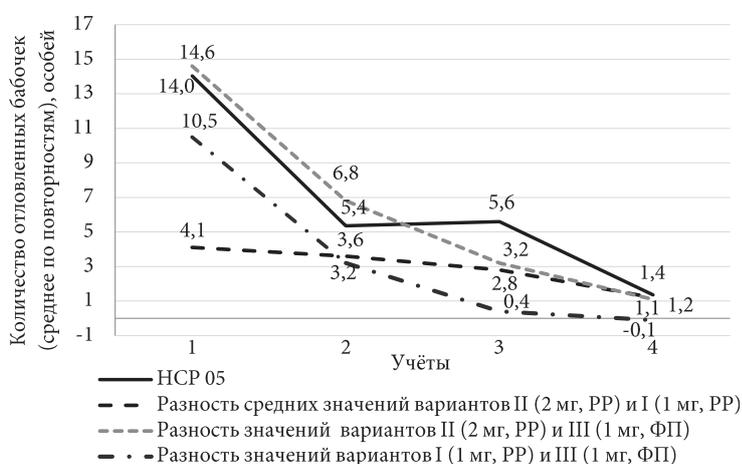


Рис. 4. Статистическая оценка аттрактивности трех феромонных препаратов пестрянки виноградной АО «Щелково Агрохим» на виноградниках АО «ПАО «Массандра», 2022 г.

Fig. 4. Statistical assessment of attractiveness of three vine bud moth pheromone preparations produced by Shchelkovo Agrokhim in the vineyards of FSUE PJSC Massandra, 2022

Theresimima ampellophaga на основе синтетического аналога ее полового феромона (2S)-2-бутил-(Z7)-тетрадеcanoата синтеза АО «Щелково Агрохим».

По результатам двухлетних исследований (2021–2022 гг.) определено оптимальное (1 мг) содержание основного компонента полового феромона пестрянки виноградной в феромонной смеси синтеза АО «Щелково Агрохим», наносимой на диспенсеры из розовой резины, для проведения феромонного мониторинга данного вредителя винограда в ампелоценозах.

Источник финансирования

Статья подготовлена в рамках реализации проектов программы создания и развития «Селекционно-семеноводческого центра в области виноградарства и питомниководства» на основании соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий № 075-15-2021-559 от 31 мая 2021 г., а также «Соглашении о научном сотрудничестве» ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН и Научным центром «Щелково Агрохим» от 16.04.2020 г.

Financing source

The article was prepared as part of the implementation of program projects for the creation and development of “Selection and seed production center in the field of viticulture and nursery farming” on the basis of agreement on the provision of grants from Federal Budget in the form of subsidies No. 075-15-2021-559 dated May 31, 2021; as well as the “Agreement on scientific cooperation” of the FSBSI Institute Magarach of the RAS and Scientific Center Shchelkovo Agrokhim dated April 16, 2020.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы/References

1. Талаш А.И. Защита растений винограда от болезней и вредителей: монография. Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ. 2015:1-299.
Talash A.I. Protection of grape plants from diseases and pests: a monograph. Krasnodar: FSBSI NCZSRIN&V. 2015:1-299 (in Russian).
2. Алейникова Н.В., Борисенко М.Н., Галкина Е.С., Радиононская Я.Э. Современные тенденции развития вредных организмов в ампелоценозах Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016;42(6):119-133.
Aleinikova N., Borisenko M., Galkina E., Radionovskaya Ya. Modern trends of pests development in the ampeloceneses of Crimea. Fruit Growing and Viticulture of South Russia. 2016;42(6):119-133 (in Russian).
3. Юрченко Е.Г., Якуба Г.В., Подгорная М.Е., Насонов А.И., Мищенко И.Г., Васильченко А.В., Кащиц Ю.П. Экологическое обоснование формирования фитосанитарно устойчивых многолетних агроценозов // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2019;23:176-180. DOI 10.30679/2587-9847-2019-23-176-180.
Yurchenko E.G., Yakuba G.V., Podgornaya M.E., Nasonov A.I., Mishchenko I.G., Vasilchenko A.V., Kashchits Yu.P. Ecological substantiation of the formation of phytosanitary resistant perennial agrocenoses. Scientific Works of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture,

- Winemaking. 2019;23:176-180. DOI 10.30679/2587-9847-2019-23-176-180 (in Russian).
4. Арестова Н.О., Рябчун И.О. Основные вредные насекомые на виноградниках Дона // Русский виноград. 2019;10:81-88. DOI 10.32904/2412-9836-2019-10-81-88.
Arestova N.O., Ryabchun I.O. Main harmful insects on Don vineyards. Russian Grapes. 2019;10:81-88. DOI 10.32904/2412-9836-2019-10-81-88 (in Russian).
5. Skendžić S, Zovko M, Živković IP, Lešić V, Lemić D. The impact of climate change on agricultural insect pests. Insects. 2021;12(5):440. DOI 10.3390/insects12050440.
6. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Радиононская Я.Э. Болезни и вредители виноградной лозы. Санкт-Петербург: Первый издательско-полиграфический холдинг. 2018:1-152.
Aleinikova N.V., Galkina E.S., Radionovskaya Ya.E. Diseases and pests of grapevine. St-Petersburg: The first publishing and printing holding. 2018:1-152 (in Russian).
7. Ефетов К.А. Zygaenidae (Lepidoptera) Крыма и других регионов Евразии. Симферополь: CSMU Press. 2005:1-420.
Efetov K.A. The Zygaenidae (Lepidoptera) of the Crimea and other regions of Eurasia. Simferopol: CSMU Press. 2005:1-420 (in Russian).
8. Синёв С.Ю. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Издание 2-е. Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН. 2019:1-162.
Sinev S.Yu. Catalogue of the Lepidoptera of Russia. Edition 2. St. Petersburg: Zoological Institute RAS. 2019:1-162 (in Russian).
9. Vrenozhi B., Toshova T.B., Efetov K.A., Kucherenko E.E., Rredhi A., Tarmann G.M. The first well-documented record of the vine bud moth *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) in Albania established by field screening of sex pheromone and sex attractant traps (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridae). SHILAP Revista de Lepidopterología. 2019;47(187):567-576. DOI 10.57065/shilap.551.
10. Ефетов К.А., Паршкова Е.В., Баевский М.Ю., Поддубов А.И. Сложный эфир бутанола-2 и додеценной кислоты: синтез и аттрактивные свойства. The Ukrainian Biochemical Journal. 2014;86(6):175-182. DOI 10.15407/ubj86.06.175.
Efetov K.A., Parshkova E.V., Baevsky M.Yu., Poddubov A.I. Sec-butyl ester of dodecenoate: synthesis and attractive properties. The Ukrainian Biochemical Journal. 2014;86(6):175-182. DOI 10.15407/ubj86.06.175 (in Russian).
11. Subchev M., Harizanov A., Francke W., Franke S., Plass E., Reckziegel A., Schröder F., Pickett J., Wadhams L., Woodcock C. Sex pheromone of female vine bud moth, *Theresimima ampellophaga* comprises (2S)-Butyl (7Z)-Tetradecenoate. Journal of Chemical Ecology. 1998;24(7):1141-1151. DOI 10.1023/A:1022438717287.
12. Subchev M., Toshova T., Tsitsipis J., Zarpas K., Margaritopoulos J. Distribution and seasonal flight of *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808) in Greece estimated by pheromone traps. Acta Zoologica Bulgarica. 2006;58(3):345-354.
13. Mumun N., Atanasova D., Toshova T. Seasonal monitoring of the vine bud moth *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle 1808) by pheromone traps in the region of Kardzhali. Agricultural University - Plovdiv, Scientific Works. 2018;LXI(1):73-79. DOI 10.22620/sciworks.2018.01.009.
14. Can F., Demirel N., Sağıroğlu E.I., Toshova T., Subchev M. Employing pheromone traps to establish the distribution and seasonal activity of *Theresimima ampellophaga* in Turkey. Phytoparasitica. 2010;38(3):217-222. DOI 10.1007/s12600-010-0098-4.
15. Nahirić A., Beshkov S., Kucherenko E., Efetov K. *Theresimima ampellophaga* (Bayle-Barelle, 1808)

- rediscovered in the Republic of North Macedonia by using sex attractant traps (Lepidoptera: Zygaenidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*. 2021;49(193):161-170. DOI 10.57065/shilap.332.
16. Drouet E., Toshova T., Efetov K. Results of the use of synthetic sex attractant lures for Zygaenidae in South-Eastern France (Lepidoptera: Zygaenidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*. 2021;49(193):183-191. DOI 10.57065/shilap.334.
17. Tarmann G., Efetov K., Kucherenko E. A second generation of *Theresimima ampelophaga* (Bayle-Barelle, 1808) (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrarinae) discovered by using the sex attractant EFETOV-2 on the Kassandra peninsula (Halkidiki) in Greece. *Entomologist's Gazette*. 2019;70(1):19-26. DOI 10.31184/G00138894.701.1705.
18. Сазонов А.П., Петрова М.О., Шамшев И.В., Селицкая О.Г., Степанычева Е.А. Методы испытаний феромонов насекомых в сельском хозяйстве. Под ред. И.Я. Гричанова. Санкт-Петербург: ВИЗР. 2017:1-73.
19. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2022:1-508. Guidelines for registration testings of insecticides, acaricides, pheromones, molluscicides and rodenticides in crop production. М.: FSBSI Rosinformagrotekh. 2022:1-508 (in Russian).
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment with the basics of statistical processing of research results. М.: Alliance. 2014:1-352 (in Russian).

Информация об авторах

Яна Эдуардовна Радионовская, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., вед. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

Наталья Васильевна Алейникова, д-р с.-х. наук, зам. директора по науч. работе, ст. науч. сотр., гл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Павел Александрович Диденко, канд. с.-х. наук, науч. сотр., зав. лабораторией защиты растений; e-мэйл: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6170-2119>;

Сергей Юрьевич Белаш, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: mithr2441@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>;

Владимир Владимирович Андреев, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Сергей Владимирович Стулов, канд. хим. наук, нач. лаборатории феромонов; e-мэйл: stulov.s@betaren.ru;

Владимир Адольфович Плетнёв, канд. хим. наук, ст. науч. сотр. лаборатории феромонов; e-мэйл: vov.pletnev@yandex.ru;

Наталья Владимировна Вендило, канд. хим. наук, ст. науч. сотр. лаборатории феромонов; e-мэйл: nvvendilo@inbox.ru;

Салис Добаевич Каракотов, д-р хим. наук, академик РАН, генеральный директор; e-мэйл: info@betaren.ru; <https://orcid.org/0009-0001-7062-4386>.

Information about authors

Yana E. Radionovskaya, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Leading Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

Natalia V. Aleinikova, Dr. Agric. Sci., Deputy Director for Science, Senior Staff Scientist, Chief Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Pavel A. Didenko, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Head of the Laboratory of Plant Protection; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6170-2119>;

Sergey Yu. Belash, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: mithr2441@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>;

Vladimir V. Andreev, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Sergey V. Stulov, Cand. Chem. Sci., Head of the Laboratory of Pheromones; e-mail: stulov.s@betaren.ru;

Vladimir A. Pletnev, Cand. Chem. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Pheromones; e-mail: vov.pletnev@yandex.ru;

Nataliya V. Vendilo, Cand. Chem. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Pheromones; e-mail: nvvendilo@inbox.ru;

Salis D. Karakotov, Dr. Chem. Sci., Academician of the RAS, General Director; e-mail: info@betaren.ru; <https://orcid.org/0009-0001-7062-4386>.

Статья поступила в редакцию 19.02.2024, одобрена после рецензии 21.02.2024, принята к публикации 21.02.2024.