

groups: the first group includes coccids, which are inhabitants of evergreen shrubbery; the second one occupies leaves and young off-shoots; the third one settles by colonies on tree trunks, skeletal boughs or by rogue specimens; the fourth coccid group is confined to roots. Two new coccid species – *Parthenolecanium pomericum* Kaw. – on common yew and *Parthenolecanium corni* Bouché. – on high cranberry in the territory of the Arboretum have been found.

Keywords: *coccids; fauna, food chains; ornamental cultivars; park coenosis*

УДК 632.934:632.78

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-134-138-143

РАЗРАБОТКА ФЕРОМОННОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА САМШИТОВОЙ ОГНЁВКИ *CYDALIMA* *PERSPECTALIS* WALKER

Елена Борисовна Балыкина¹, Валерий Эдуардович Глебов²,
Дмитрий Александрович Корж¹, Наталья Ивановна Кулакова²,
Анастасия Эдуардовна Нестеренкова², Валентина Михайловна Растегаева²,
Наталья Николаевна Трикоз¹, Александр Константинович Шармагий¹

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52

E-mail: Ent.protection@yandex.ru

²ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», Московская область,
Раменский район, 140150, г. Раменское, р.п. Быково, ул. Пограничная, д. 32

E-mail: office@vniikr.ru

Представлены результаты полевых испытаний различных вариантов синтетической феромонной смеси и феромонного диспенсера, разрабатываемых отделом синтеза и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР» для выявления и мониторинга самшитовой огнёвки – опасного инвазионного вредителя самшита в Республике Крым; определён оптимальный материал носителя феромона, предложены эффективные соотношения и дозировки.

Ключевые слова. *Самшитовая огнёвка Cydalima perspectalis Walker; феромонные ловушки; диспенсер; мониторинг; защита растений; самшит*

Введение

Cydalima perspectalis Walker, 1859 – агрессивный инвазионный первичный вредитель различных видов самшита (*Buxus* sp.) [1, 2]. Гусеницы огнёвки уничтожают не только листья растения, но, начиная с третьего-четвёртого возраста при недостатке корма могут объедать и кору, вызывая быстрое усыхание растения [4, 6]. За счёт активного разлёта имаго вредитель широко расселяется по югу России, повсеместно оголяя самшит, как в искусственных озеленительных посадках, так и в природных лесных массивах (рис. 1, 2).

Защита культуры от огнёвки является очень острой проблемой, поскольку большая часть популяций самшита колхидского (*Buxus colchica* Pojark.) произрастает на охраняемых территориях, на которых запрещено применение каких-либо химических мер борьбы с вредителями [5, 6, 8]. Аналогичные трудности возникают и при повреждении самшита вечнозелёного (*Buxus sempervirens* L.), широко применяемого в городских озеленительных посадках и рекреационных зонах [8, 10].

Так, на территории Никитского ботанического сада первые повреждения самшита огнёвкой были выявлены в июне 2015 года в бордюрных посадках и на отдельных растениях, где однолетний прирост был массово заселен гусеницами *Cydalima perspectalis* и практически полностью уничтожен [7, 8].



Рис. 1 Бордюрные посадки самшита, уничтоженные гусеницами самшитовой огнёвки *Cydalima perspectalis* Walker. в окрестностях Симферополя



Рис. 2 Озеленительные посадки самшита, уничтоженные гусеницами самшитовой огнёвки в рекреационной зоне в окрестностях Геленджика

В сложившейся ситуации важную роль играет разработка комплекса экологически безопасных мер по борьбе с *Cydalima perspectalis* Walker. Однако, биологические методы достаточно эффективны лишь при своевременном обнаружении локальных, недавно обосновавшихся, пока ещё немногочисленных популяций вредителя. Одним из средств раннего выявления вредителей сельского и лесного хозяйства являются феромонные ловушки. С другой стороны, эффективность биологических и биохимических препаратов в большой степени зависит от того, на какой жизненной стадии находится большая часть особей популяции вредителя. Задача сезонного мониторинга состояния популяции вредителя также может быть успешно решена с применением феромонов [9].

Важными этапами в разработке феромонного препарата являются поиски наиболее эффективного варианта соотношения компонентов искусственной феромонной смеси, их дозировок и подбор оптимального варианта диспенсера – носителя феромона. На решение этих задач и направлены совместные опыты, проводимые на территории Республики Крым специалистами Никитского ботанического сада (ФГБУН «НБС – ННЦ») и Всероссийского центра карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР»).

Цель исследований заключается в разработке феромонного диспенсера *Cydalima perspectalis* Walker., обладающего наиболее выраженными аттрактивными свойствами.

Объекты и методы исследования

В опытах были использованы стандартные дельтовидные феромонные ловушки из плотного ламинированного картона (ТУ 5456-001-71633631-2004) со сменными клеевыми листами-вкладышами для фиксации пойманных насекомых (рис. 3).

Ловушки размещали по всей территории Арборетума НБС – ННЦ на площади 18 га на ветвях самшита или в непосредственной близости от него на высоте 1,0-1,5 м линейно, перпендикулярно направлению преобладающих ветров, на расстоянии 30-40

м друг от друга, чередуя варианты и повторности случайным образом. Испытания проводили в период лета имаго вредителя в мае – октябре. Проверку содержимого ловушек и замену, при необходимости, клеевых вкладышей проводили один раз в 7–10 суток.



Рис. 3 Феромонная клеевая ловушка из ламинированной бумаги

Подобранная на основе проведённых ранее лабораторных опытов синтетическая феромонная смесь состояла из двух альдегидов: цис-11-гексадеценаля Z11-16Al и транс-11-гексадеценаля E11-16Al, взятых, в зависимости от варианта смеси, в различных соотношениях и дозировках:

- Z11-16Al : E11-16Al = 4 мг : 1 мг;
- Z11-16Al : E11-16Al = 2,5 мг : 2,5 мг;
- Z11-16Al : E11-16Al = 1 мг : 4 мг;
- Z11-16Al : E11-16Al = 0,8 мг : 0,2 мг (эталонный вариант);
- Z11-16Al : E11-16Al = 0,5 мг : 0,5 мг;
- Z11-16Al : E11-16Al = 0,2 мг : 0,8 мг
- Z11-16Al : E11-16Al = 0,16 мг : 0,04 мг
- Z11-16Al : E11-16Al = 0,1 мг : 0,1 мг;
- Z11-16Al : E11-16Al = 0,04 мг : 0,16 мг.

Параллельно проходили опыты по отработке оптимальной препаративной формы для феромона. В опытах были использованы следующие варианты феромонного диспенсера:

- фрагменты трубки из красной медицинской резины («красная резина» – в качестве эталонного варианта носителя);
- фрагменты трубки из чёрной технической резины на основе бутилкаучука, ГОСТ 5496-78 («чёрная резина»)
- медицинские пробки из бромбутильного каучука производства КНР («синяя пробка»).

Результаты и обсуждение

Ловушки с опытными диспенсерами были вывешены в конце III декады апреля. Первые самцы *Cydalima perspectalis* Walker были отловлены спустя 47 суток.

Исходя из полученных данных, представленных в таблице 1, можно сделать выводы о том, что, во-первых, при прочих равных условиях, самцы огнёвки сильнее

привлекаются на большие дозировки феромонных компонентов, во-вторых, статистически достоверно выделить один оптимальный вариант искусственной феромонной смеси не представляется возможным – два варианта с соотношениями основных компонентов Z11-16Al:E11-16Al = 4 мг : 1 мг и 2,5 мг : 2,5 мг практически не отличались по количеству пойманных самцов огнёвки друг от друга (116 и 103 экземпляра самцов огнёвки, соответственно) и статистически недостоверно отличались от трёх вариантов феромонной смеси с меньшими дозировками – Z11-16Al:E11-16Al = 0,8 мг : 0,2 мг, 0,5 мг : 0,5 мг и 0,2 мг : 0,8 мг (72, 57 и 55 экз., соответственно) (рис. 4). Результаты позволяют сделать предположение о наличии в составе природного феромона самки *Cydalima perspectalis* Walker так называемых минорных компонентов, поиск которых будет следующим этапом нашей работы.

Таблица 1

Результаты полевых испытаний различных соотношений и дозировок основных компонентов синтетической феромонной смеси для *Cydalima perspectalis* Walker

Номер вар. смеси	Соотношение Z11-16Al:E11-16Al, мг : мг	Общее количество пойманных бабочек (экз.) по номерам ловушек за весь период проведения опыта					Суммарно по вар., экз.	Среднее на ловушку за период опыта, экз.	Ошибка среднего
		1	2	3	4	5			
I	4 : 1	43	16	29	27	1	116	23,20	7,02
II	2,5 : 2,5	17	14	49	23	0	103	20,60	8,04
III	1 : 4	10	11	17	12	1	51	10,20	2,60
IV	0,8 : 0,2	26	12	15	19	0	72	14,40	4,30
V	0,5 : 0,5	17	15	7	17	1	57	11,40	3,19
VI	0,2 : 0,8	10	7	19	16	3	55	11,00	2,92
VII	0,16 : 0,04	5	11	6	11	1	34	6,80	1,91
VIII	0,1 : 0,1	10	5	8	14	1	38	7,60	2,20
IX	0,04 : 0,16	0	2	0	1	0	3	0,6	0,4

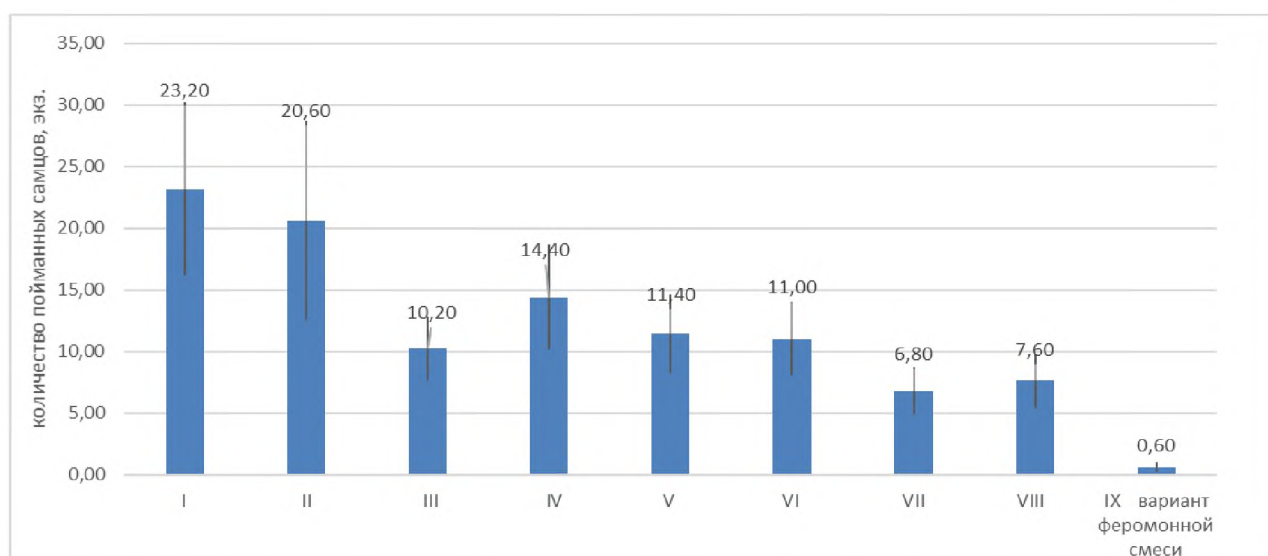


Рис. 4 Количество отловленных самцов *Cydalima perspectalis* Walker по вариантам соотношения основных компонентов феромонной смеси и дозировки (в среднем на ловушку за период опыта, экз.) (2019 г.)

Установлено, что среди трёх вариантов носителя феромонной смеси наибольшей аттрактивностью отличались диспенсеры в виде синей пробки, на которые суммарно было отловлено 42 самца самшитовой огнёвки, а также диспенсеры из красной резины (использованной в качестве эталона), на ловушки с которыми в сумме было поймано 28 экземпляров огнёвки. Разница в уловах между этими вариантами оказалась статистически недостоверной. Диспенсеры из чёрной резины в силу своего химического состава оказались не пригодны для нанесения феромона самшитовой огнёвки (табл. 2; рис. 5,6).

Таблица 2

Результаты полевых испытаний различных вариантов феромонного диспенсера для *Cydalima perspectalis* Walker.

Вариант диспенсера	Общее количество бабочек, пойманных по варианту за время проведения опыта, экз.	В среднем на ловушку за весь период проведения опыта, экз.	Ошибка среднего
«Синяя пробка»	42	2,33	1,0
«Красная резина»	28	1,56	0,47
«Чёрная резина»	1	0,11	0,11

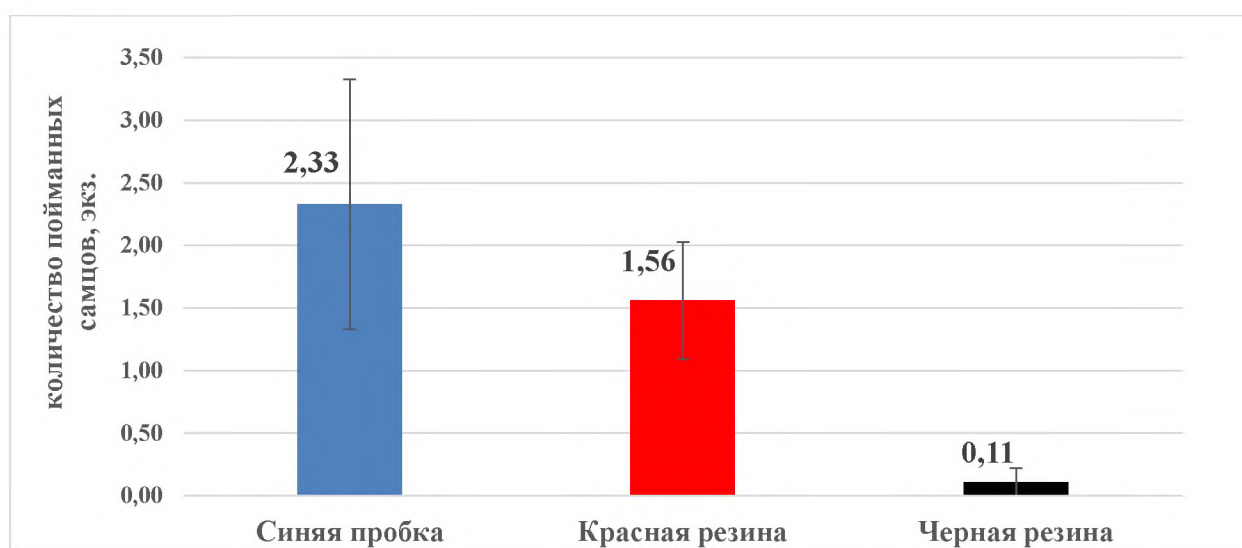


Рис. 5 Количество отловленных самцов *Cydalima perspectalis* Walker по вариантам препаративной формы (диспенсера) (в среднем на ловушку за период опыта, экз.)

Выводы

Результаты проделанной работы позволяют с достаточным основанием рекомендовать для выявления и мониторинга самшитовой огнёвки на территории Крымского полуострова стандартную дельтовидную клеевую ловушку с феромонным диспенсером из бромбутильного каучука, заряженным искусственной феромонной смесью состава Z11-16Al:E11-16Al = 4 мг : 1 мг или 2,5 мг : 2,5 мг. Дальнейшие лабораторные и полевые опыты будут направлены на уточнение состава феромонной смеси.

Список литературы

1. Балькина Е.Б., Трикоз Н.Н. Изменение таксономической структуры комплекса фитофагов декоративных растений парков Крыма // Велес. – 2017. – № 1-2 (43). – С. 59-63.
2. Балькина Е.Б., Трикоз Н.Н. Инвазионные вредители декоративных растений Южного берега Крыма // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы шестой межд.- науч.-практ. конф. 2016. – С. 396-398.
3. Балькина Е.Б., Шармагий А.К. Эффективность инсектицидов против личинок самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis* Walker) на Южном берегу Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Т. 147. – С. 96.
4. Гниненко Ю.И., Пономарев В.Л., Нестеренкова А.Э., Сергеева Ю.А., Ширяева Н.В., Лянгузов М.Е. Самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* Walker – новый опасный вредитель самшита на юге европейской части России. – Пушкино: Изд-во ФГБУ «ВНИИЛМ», 2017. – 32 с.
5. Гниненко Ю.И., Ширяева Н.В., Щуров В.И. Самшитовая огневка – новый инвазивный организм в лесах Российского Кавказа // Карантин растений. Наука и практика. – 2014. – № 1 (7). – С. 32-36.
6. Карпун Н.Н., Игнатова Е.А., Журавлева Е.Н. Новые виды вредной энтомофауны на декоративных древесных растениях во влажных субтропиках Краснодарского края (ФГБНУ ВНИИ цветоводства и субтропических культур, г. Сочи) // (spbftu.ru>User Files/Image/kataev/2015, online published).
7. Плугатарь Ю.В. Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник Российской Академии наук. – 2016. – Т. 86, № 2. – С. 120–126.
8. Трикоз Н.Н. Инвазионные виды вредителей в Никитском ботаническом саду // Биоразнообразие: подходы к изучению и сохранению, материалы межд. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета. – 2017. – С. 408-409.
9. Трикоз Н.Н., Корж Д.А., Рыбарева Т.С., Шармагий А.К. Биологизация защиты парковых агроценозов Крыма // Современные технологии и средства защиты растений - платформа для инновационного освоения в АПК России // Материалы межд. науч.-практ. конф. – 2018. – С.156-158.
10. Трикоз Н.Н., Халилова З.Э. Самшитовая огневка в Никитском ботаническом саду // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – Т. 142. – С.69-75.

Статья поступила в редакцию 04.03.2020 г.

Balykina E.B., Glebov V.E., Korzh D.A., Kulakova N.I., Nesterenkova A.E., Rastegaeva V.M., Trikoz N.N., Sharmagiy A.K. Development of a pheromone preparation for the detection and monitoring of boxwood moth *Cydalima perspectalis* Walker. // Bull. Of the State Nikita Botan. Gard. – 2020. – № 134. – P. 138-143.

The results of field tests of different variants of synthetic pheromone blends and pheromone dispenser developed by the Department of synthesis and application of pheromones of the FSFI " All-Russia Plant Quarantine Center" for identification and monitoring boxwood moth is a dangerous invasive pest of boxwood in the Republic of the Crimea; the optimal material of the pheromone's carrier is determined, the effective ratio and dosage are proposed.

Key words: boxwood moth *Cydalima perspectalis* Walker; pheromone traps; dispenser; monitoring; plant protection; boxwood