

УДК 632.936.2:632.78

DOI: 10.25684/NBG.boolt.130.2019.12

ИТОГИ ИСПЫТАНИЙ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ

**Елена Борисовна Балыкина, Наталья Николаевна Трикоз,
Лариса Павловна Ягодинская, Татьяна Сергеевна Рыбарева,
Дмитрий Александрович Корж, Валерий Дмитриевич Щербатко**

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

Установлена высокая видоспецифичность и аттрактивная способность феромонов сливовой плодовой моли, фруктовой полосатой моли и яблонной плодовой моли. Препаративные формы этих видов могут быть использованы для наблюдения за динамикой лета вредителей и сигнализации сроков проведения защитных мероприятий. Феромоны древесницы въедливой, кольчатого шелкопряда можно применять для обнаружения очагов вредителей. Феромоны самшитовой огнёвки не обладают достаточной аттрактивной способностью и нуждаются в доработке. Действие феромонов американской белой бабочки и калифорнийской щитовки не установлено в виду отсутствия вредителей.

Ключевые слова: *чешуекрылые; половые феромоны; видоспецифичность; аттрактивность*

Введение

Феромоны – химические вещества, вырабатываемые и выделяемые в окружающую среду живыми организмами, вызывающие специфические ответные реакции у воспринимающих их особей того же вида [3-8]. У большинства видов насекомых феромоны выделяют самки для привлечения самцов, но для некоторых видов характерно взаимное выделение для стимулирования процесса спаривания. Все вещества, обладающие привлекающим для противоположного пола свойствами, обозначают названием – половые аттрактанты.

К концу прошлого столетия было известно свыше 1 тыс. видов насекомых, вырабатывающих феромоны; для 672 видов насекомых и клещей установлен их химический состав [2,9]. Половые феромоны насекомых в большинстве многокомпонентны, что обеспечивает их химическую видоспецифичность. На основе структуры природных феромонов созданы их синтетические аналоги, широко используемые в практике защиты растений во многих странах мира. Основная цель применения половых феромонов – выявление вредителей, наблюдение за динамикой их численности и сигнализация сроков борьбы [1-7].

Во многих случаях информация, полученная с помощью ловушек с аттрактантами, дает возможность рационально подобрать средство защиты и своевременно его применить. В настоящее время использование феромонных ловушек в плодовых и декоративных насаждениях является неотъемлемой частью интегрированной защиты, т.к. сроки проведения обработок против наиболее вредоносных видов определяются на основе данных отлова самцов на феромонные ловушки. В связи с этим исследования по испытанию препаративных форм феромонов приобретают особую актуальность [2,8].

Цель работы – определить степень аттрактивности, видоспецифичности и продолжительность действия образцов синтетических половых феромонов фитофагов отряда Lepidoptera.

Материалы и методы исследований

Исследования по определению аттрактивности, видоспецифичности и продолжительность действия образцов синтетических половых феромонов самшитовой огнёвки (*Cydalima perspectalis* Walker); кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.); американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury.); калифорнийской щитовки (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.); сливовой плодовой гни (*Grapholita funebrana* Fr.); фруктовой полосатой моли (*Anarsia lineatella* Z.); яблонной плодовой гни (*Cydia pomonella* L.); двуполосой огневки - плодовой гни (*Euzophera bigella* Zell.) и древесницы въедливой (*Zeuzera purina* L.), предоставленных ФГБУ «ВНИИКР» (г. Москва) проведены в 2016-2017 гг. в Арборетуме, на коллекционных участках плодовых, субтропических и орехоплодных культур, в отделении агротехники и питомниководства «ДИКП» ФГБУН «НБС – ННЦ», а также в плодовых насаждениях совхоза ПАО «Победа» Нижнегорского района Крыма.

Испытание феромонов самшитовой огнёвки проведены в трех вариантах по 5 повторностей в каждом на фоне применения химических препаратов против каждого поколения вредителя на площади 18 га с помощью ловушек типа «Дельта» из ламинированной бумаги с клеевыми вкладышами. В качестве модельных растений служили самшит обыкновенный (*Buxus sempervirens* L.) и балеарский (*Buxus balearica* Lam.), бордюрные посадки и отдельные кустарники, расположенные на территории арборетума ФГБУН «НБС – ННЦ» (рис.1).



Рис. 1 Ловушка типа Дельта для отлова бабочек самшитовой огневки. Оригинальное фото. ФГБУН «НБС-ННЦ», 2017 г.

Ловушки вывешивали внутри кроны. Учёт и выборку насекомых проводили каждые семь – десять суток. Клеевые вкладыши заменяли по мере загрязнения.

Испытание феромонов кольчатого шелкопряда, американской белой бабочки, сливовой плодовой гни, фруктовой полосатой моли, двуполосой огневки – плодовой гни и древесницы въедливой проводили с помощью ловушек типа «Дельта», из ламинированной бумаги с клеевыми вкладышами и диспенсерами синтетического феромона, которые были вывешены в плодовых насаждениях совхоза ПАО «Победа», отделения агротехники и питомниководства «Джанкойский интродукционно-декоративный питомник, а также на коллекционных участках плодовых, субтропических и орехоплодных культур ФГБУН «НБС – ННЦ».

Испытания феромона яблонной плодовой гни проводили в двух вариантах: «Феромон в пробке» (Вариант 1) и «Феромон в клее» (Вариант 2), в котором ловушка типа «Дельта» покрыта клеем с экстрактом синтетического феромона (рис. 2).



Вариант 1 (Феромон в пробке)



Вариант 2 (Феромон в клее)

Рис. 2 Варианты испытания феромонов яблонной плодовой жоржки.
Оригинальное фото. ФГБУН «НБС-ННЦ», 2017 г.

Испытания феромонов калифорнийской щитовки проводили с помощью феромонных ловушек, представляющие собой сложенные пополам пластины из жесткого ламинированного с двух сторон картона с отверстием для крепления на кронах деревьев. Ловушки были развешены на коллекционных участках плодовых, субтропических и орехоплодных культур НБС-ННЦ и отделении агротехники и питомниководства («ДИКП», г. Джанкой).

Результаты и обсуждение

Самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis* Walker.). Ловушки были вывешены 18 мая в период развития первого поколения вредителя. Первые единичные особи самшитовой огневки были отловлены 10 августа, т.е. через 2.5 месяца после их вывешивания, хотя в природе шло массовое развитие второго и третьего поколений вредителя. Низкая аттрактивная способность диспенсеров сохранялась на всех опытных вариантах в течение всего вегетационного периода (рис. 3). За весь период учетов было отловлено всего 29 самцов самшитовой огневки.



Рис. 3 Клеевой поддон с бабочками самшитовой огневки
Оригинальное фото. ФГБУН «НБС-ННЦ», 2017 г.

Все предоставленные образцы феромонных материалов отлавливали только особей данного вида. В период проведения исследований диспенсеры не менялись на протяжении всего вегетационного периода.

Кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.). Ловушки были вывешены 12 июня. Для испытания были предложены три опытных варианта диспенсеров, всего было вывешено 9 ловушек. За период с 26 июня до 14 августа в первом варианте было отловлено 19 особей (в среднем на ловушку 6.3) во втором и третьем вариантах - 17 особей (в среднем на ловушку 5.7 бабочек). Всего за период наблюдения было отловлено 53 самца кольчатого шелкопряда.

Предоставленные образцы диспенсеров обладали высокой видоспецифичностью, так как привлекали особей только данного вида. Следует отметить, что на сегодняшний день кольчатый шелкопряд встречается редко, поэтому феромонные диспенсеры можно использовать для обнаружения очагов размножения вредителя.

Американская белая бабочка (*Huphantria cunea* Drury.). Феромонные ловушки были вывешены 12 июня. В течении периода наблюдений феромонными ловушками не было отловлено ни одной бабочки данного вида, что свидетельствует об отсутствии фитофага на опытных участках.

Калифорнийская щитовка (*Diaspidiottis perniciosus* Comst.). Феромонные ловушки были вывешены 12 июня. В течении периода наблюдений не было отловлено ни одной бабочки, что свидетельствует об отсутствии фитофага на опытных участках.

Сливовая плодожорка (*Grapholita funebrana* Fr.). Ловушки были вывешены 2 июня в количестве 4-х штук. За 6 учетов (с 15 июня по 7 августа) было отловлено 267 бабочек сливовой плодожорки (рис. 4). Предоставленный феромонный диспенсер обладал высокой видоспецифичностью, так как отлавливал особей целевого вида.



Рис. 4 Клеевые поддоны с бабочками сливовой плодожорки.
Оригинальное фото. ФГБУН «НБС-ННЦ», 2017 г.

По результатам исследований можно рекомендовать экспериментальные формы феромонов сливовой плодожорки для наблюдения за динамикой численности вредителя, определения плотности популяции и срока проведения первой химической обработки.

Фруктовая полосатая моль (*Anarsia lineatella* Z.). Ловушки были вывешены 12 мая. Для испытания предложены два опытных варианта диспенсеров, всего было вывешено 8 ловушек. По результатам учетов установлена высокая аттрактивность и видоспецифичность феромонных диспенсеров. За период с 26 мая по 3 июля в первом варианте было отловлено 258 особей (в среднем на ловушку 65 бабочек), во втором – 277 (в среднем 69). Всего двумя вариантами отловлено 535 самцов фруктовой полосатой моли.

Результаты испытаний синтетических диспенсеров фруктовой полосатой моли позволяют сделать вывод о возможности практического применения феромонов для наблюдения за динамикой численности вредителя и как средство борьбы методом массового отлова самцов.

Яблонная плодоярка (*Cydia pomonella* L.). Ловушки были вывешены 2 июня. Период отлова яблонной плодоярки *Cydia pomonella* L продолжался с 15 июня по 31 июля. Установлено, что наиболее аттрактивным и видоспецифичным является Вариант 1 (феромон в пробке), где за 42 дня было отловлено 49 самцов, а в Варианте 2 (феромон в клее) - 6 самцов. Всего за сезон отловлено 54 самца яблонной плодоярки.

Результаты испытания показали, что применение варианта «феромон в клее» не практично, в связи с низкой привлекательной способностью и трудоемкостью при вывешивании. Наиболее целесообразно в производственных условиях применение варианта «феромон в пробке».

Двухполосая огневка - плодоярка (*Euzophera bigella* Zell.). Ловушки были вывешены 12 июня. В течение периода наблюдений феромонными ловушками не было отловлено ни одной бабочки, что свидетельствует об отсутствии вредителя на опытном участке.

Древесница вьедливая (*Zeuzera pyrina* L.). Ловушки были вывешены 12 июня. Для испытания были предложены три опытных варианта диспенсеров, всего было вывешено 15 ловушек (рис. 5). Период отлова древесницы вьедливой *Zeuzera pyrina* L. продолжался с 26 июня по 1 августа. За 36 дней в первом варианте было отловлено 21 бабочка вредителя, во втором 25, в третьем 29. Всего за период отловлено 75 самцов древесницы вьедливой.



Рис. 5 Клеевые поддоны с бабочками древесницы вьедливой.
Оригинальное фото. ФГБУН «НБС-НИЦ», 2017 г.

Следует отметить, что на сегодняшний день древесница вьедливая не является доминирующим видом и в хозяйствах Крыма встречается единично. Поэтому испытания диспенсеров проводили на фоне низкой численности вредителя. По результатам учетов можно сделать вывод о высокой степени видоспецифичности феромонов, так как они привлекали особей только одного вида.

Выводы

1. В результате испытания трех вариантов феромонных диспенсеров самшитовой огневки (*Cydalima perwspectalis* Walker.) была установлена их низкая

аттрактивность, так как в период массового развития вредителя в природе феромонными ловушками отлавливались единичные особи.

2. Испытания трех вариантов феромонных диспенсеров кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) показали, низкую аттрактивность всех предоставленных вариантов, так как ловушками отлавливались единичные особи.

3. При испытании феромона американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury.) в течение вегетационного периода не было отловлено ни одной бабочки, что свидетельствует об отсутствии фитофага на опытном участке.

4. При испытании феромона калифорнийской щитовки (*Diaspidiotis perniciosus* Comst.) на феромонные ловушки не было отловлено ни одной особи фитофага, в связи с этим оценить свойства диспенсеров не удалось.

5. При испытании феромона сливовой плодоярки (*Grapholita funebrana* Fr.) установлена его высокая аттрактивность и видоспецифичность. Полученные результаты позволяют рекомендовать диспенсеры для применения в производственных условиях.

6. Мониторинг ловушек с феромоном фруктовой полосатой моли (*Anarsia lineatella* Z.) был представлен в двух вариантах. Установлено что оба варианта обладают высоким аттрактивным действием и видоспецифичностью.

7. В ходе испытаний ловушек с двумя вариантами феромонов яблонной плодоярки (*Cydia pomonella* L.) было установлено, что для применения в производственных условиях наиболее удобен вариант 1 «феромон в пробке».

8. Аттрактивные свойства феромонов двухполосой огневки - плодоярки (*Euzophera bigella* Zell.) установить не удалось, так как вредитель отсутствовал на опытном участке в течение всего вегетационного периода.

9. Феромоны древесницы вьедливой (*Zeuzera pyrina* L.) имеют высокую видоспецифичность. В связи с низкой численностью вредителя в садах Крыма аттрактивные свойства диспенсеров определить не удалось.

Список литературы

1. Балыкина Е.Б., Митрофанов В.И., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П., Принева Г.В., Попов П.Г. Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур (Методические рекомендации). – Ялта, 2004 г. С. 44

2. Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П., Звонарева Л.Н. Рекомендации по применению экологически безопасных методов контроля численности вредителей садово-паркового агроценоза (на примере Крыма). – Ялта, 2015.– 40 с.

3. Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П. Вредители плодовых культур / Симферополь, ИТ «Ариал», 2015. – 268 с.

4. Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Иванова О.В., Корж Д.А. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней. Рекомендации. – Ялта: ФГБУН «НБС - ННЦ», 2017. – 40 с.

5. Вендило Н.В., Плетнев В.А., Лебедева К.В. Применение феромонов для защиты садов от вредных насекомых //Защита и карантин растений.– 2008.– № 9.– С. 72 – 84.

6. Исмаилов В.Я., Коваленко В.Г., Надыкта В.Д. Регуляция численности фитофагов с помощью синтетических половых феромонов //Защита и карантин растений. – 2002.– № 5.– С. 16 – 18.

7. Исмаилов В.Я., Агасьева И.С. Практическое использование синтетических феромонов основных вредителей яблони //Агро XXI: Сб. науч. трудов Краснодарского НИИ садоводства.– 2003.– № 1. – С. 72 – 73.

8. Махоткин А.Г., Махоткина Л.Я., Гричанов И.Я., Овсянникова Е.И. Особенности сигнализации обработок против яблонной плодовой жорки // Агро XXI:Сб. науч. трудов Краснодарского НИИ садоводства.- 2003 – 2004.– № 7.– № 12.– С. 26 – 29.

9. Черный А.М. Способы борьбы с вредителями, основанные на регуляции жизнедеятельности насекомых (биотехнические способы) // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений [под. ред. академик Васильева В. П.].– Киев: Урожай, 1989. – Т. 3.– С. 122 – 129.

Статья поступила в редакцию 23.09.2018 г.

Balykina E.B., Trikoz N.N., Yagodinskaya L.P., Rybaryova T.S., Korzh D.A., Shcherbatko V.A. Results of testing synthetic sex pheromones of lepidopterans // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 130. – P. 93-99.

The high species-specificity and attractive ability of pheromone of plum moth, fruit striped moth and codling moth have been specified. Preparative forms of these species can be used to monitor the dynamics of pests' summer and signaling the timing for protective measures. Pheromones of wood leopard moth, lackey moth can be used to detect foci of pests. Pheromones of boxwood moth do not have sufficient attractive ability and need to be improved. The action of pheromones of American white moth and Californian scale are not established due to the absence of pests.

Key words: *lepidopterans; sex pheromones; species-specificity; attractive ability*

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК: 581.1:633/635

DOI: 10.25684/NBG.boolt.130.2019.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ДНК – ПАСПОРТИЗАЦИИ И ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СОРТОВ ПЕРСИКА, БЛИЗКИХ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

**Иван Иванович Супрун¹, Анатолий Владимирович Смыков²,
Илья Владимирович Степанов¹**

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (ФГБНУ СКФНЦСВВ), 350901, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, д. 39

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: fruit_culture@mail.ru

Приведены результаты анализа полиморфизма 18 микросателлитных маркеров на выборке из 19 сортов персика, включающей несколько групп сортов, близких по происхождению. Маркеры показали уровень полиморфизма от 2 (маркеры VPPCT028 и UDP98-409) до 7 аллелей (маркер EMPaS01) на локус. Аллельный набор по трем наиболее полиморфным маркерам сформировал уникальные фингерпринты для каждого из изученных сортов, несмотря на общность по происхождению для многих сортов. Результаты кластерного анализа выявили закономерности при распределении по кластерам, согласующиеся с происхождением сортов.

Ключевые слова: *персик; генофонд; микросателлитные ДНК-маркеры; полиморфизм*