

УДК 634:632.936

ФЕРОМОНЫ САДОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

**Юлия Борисовна Пятнова, Наталия Владимировна Вендило,
Владимир Адольфович Плетнев, Сергей Владимирович Стулов**

АО «Щелково Агрохим», г. Щелково, Московская область, Россия,
nvvendilo@inbox.ru; vapletnev@mail.ru; stulov.s@betaren.ru

Проведены испытания различных препаративных форм феромонных препаратов для садовых вредителей, показано влияние материала диспенсера на эффективность привлечения яблонной и сливовой плодовой мушки в ловушку. Проведены испытания нового феромонного препарата для смородиновой стеклянницы, показавшего свою эффективность.

Ключевые слова: *феромон; диспенсер; мониторинг; полевые испытания; яблонная плодовая мушка *Cydia pomonella*; сливовая плодовая мушка *Grafolita funebrana*; смородиновая стеклянница *Synanthedon tipuliformis* Cl.*

Введение

Феромоны вредных насекомых давно стали важной, неотъемлемой частью интегрированной системы защиты растений в мире, как безопасное и наиболее рентабельное средство обнаружения вредителя, оценки состояния вредоносности популяции для решения вопроса о необходимости применения химических или биологических методов борьбы. Грамотное использование феромонных препаратов способно значительно снизить количество обработок инсектицидами, что особенно важно для получения экологически чистой продукции, выращиваемой садоводами. В настоящее время состав феромонных композиций, выделяемых основными вредителями садов, достаточно хорошо исследован, разработаны методы синтеза основных компонентов. Важной составляющей успешного применения феромонных препаратов являются также конструкция ловушки и препаративная форма – диспенсер, с помощью которого происходит выделение феромона. К диспенсеру – носителю компонентов феромона – предъявляется ряд требований: длительность действия и равномерность испускания веществ, инертность по отношению к веществам феромонной смеси и защита феромона от воздействия влаги и УФ-излучения.

Целью исследований было создание эффективной препаративной формы – диспенсера для феромонных препаратов садовых вредителей.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись феромоны садовых вредителей: яблонной и сливовой плодовой мушки и смородиновой стеклянницы.

Испытывали аттрактивность и длительность действия двух видов диспенсеров – резиновых (различная резина) и фольгапленовых (с отличающейся толщиной испускающего слоя) в плодовых садах разных регионов России.

Яблонная плодовая мушка. Клеевые ловушки (малые пластиковые типа «дельта») с фольгапленовыми диспенсерами выставляли в 2015 г. в Москве и Подмосковье. В плодовом саду Главного ботанического сада РАН (ГБС) вывесили два варианта диспенсеров (вар. № 1 и вар. № 2.) по 5 повторностей (повт.) каждого. В совхозе им. Ленина (ближнее Подмосковье) было вывешено 3 вар. фольгапленовых диспенсеров по 7 повт. каждого. Диспенсеры с одинаковым составом феромонной смеси из различных марок резины (7 вар. по 5 повт.), испытывали в 2016 г. в Крыму в малых клеевых

ловушках из картона типа «дельта». Подсчет пойманных особей осуществляли один раз в 7 дней. Клеевые вкладыши меняли через 4 – 5 недель.

Сливовая плодожорка. Были испытаны два варианта разных фольгапленовых диспенсеров и один вариант резиновых диспенсеров для контроля: вар. № 1 – фольгапленовый диспенсер, с новой черной пленкой испускающего слоя, вар. № 2 – стандартный диспенсер, вар. № 3 – контроль – резиновый диспенсер. Ловушки (малые пластиковые клеевые) вывесили в Мичуринском саду Тимирязевской академии. Проверку ловушек проводили один раз в неделю. Клеевые вкладыши меняли через 4 – 5 недель.

Смородиновая стеклянница. Для испытаний в 2015 г. сделано два варианта составов в фольгапленовых диспенсерах с черным внутренним слоем разной толщины и с наиболее эффективным растворителем по результатам предварительных испытаний. Испытания проводили в Москве и Подмосковье.

Результаты и обсуждение

Яблонная плодожорка. Исследования были направлены на изучение фольгапленового диспенсера с новой пленкой (вар. № 2) и на определение эффективности размеров ловушки для массового отлова яблонной плодожорки (вар. № 3* – диспенсер № 1 помещали в большую по размерам ловушку). В качестве контроля (вар. № 1) был использован самый эффективный диспенсер (по результатам прошлых лет). Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний разных вариантов фольгапленовых диспенсеров для привлечения яблонной плодожорки в ловушки в 2015 г.

№ варианта	E8, E10-додекадиенол, мг	Марка фольгапленового диспенсера	Количество отловленных особей за сезон, шт.	
			Совхоз им. Ленина, Московская область	ГБС РАН, Москва
1	1	Ч-100-19	250±29,16	127±12,34
2	1	Ч-200-21	445±26,12	149±16,87
3*	1	Ч-100-19	720±26,85	-

Лёт плодожорки в ГБС начался в конце мая. Ловушки были вывешены 25 мая. Первые уловы в ловушку отмечены 1 июня. Первый лёт плодожорки был очень низким, поскольку была проведена химическая обработка яблонь. Второй лёт плодожорки начался в начале июля. 15 июля в ловушках было поймано от 20 до 40 особей. По результатам отловов лучшим вариантом был новый диспенсер (вар. № 2), хотя при низкой численности насекомых, разница отловов на разные варианты в плодовом саду ГБС была не значительной.

Численность яблонной плодожорки в Совхозе была ниже средней, так как Совхоз проводит ежегодные инсектицидные обработки. Как видно из таблицы 1, диспенсер с новой пленкой (вар. № 2), который планировался нами для применения в южных регионах, оказался более эффективным (почти в два раза), чем контроль (вар. № 1). Ловушка с клеевой поверхностью в 2 раза большей (вар. № 3), чем стандартная ловушка для мониторинга яблонной плодожорки (вар. № 1), отлавливала самцов почти в 3 раза больше. Для массового отлова этого вредителя в садах можно было бы рекомендовать для применения большую ловушку типа «дельта».

Результаты испытаний диспенсеров из резины разных марок, проводимых в Крыму силами сотрудников Никитского ботанического сада, приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы, материал диспенсера значительно влияет на аттрактивность феромонного препарата. Наиболее эффективными были диспенсеры из черной резины, черной пробки и серой пробки. Добавление в феромон антиоксиданта в диспенсер из белой резины уменьшало привлечение почти в 3 раза. Диспенсеры из красной резины проявили низкую эффективность.

Таблица 2

**Результаты испытаний ловушек по привлечению яблонной плодовой жорки в 2016 г.
Крым, Нижнегорский район, АО «Победа»**

№ варианта	E8,E10-додекадиенол, мг	Материал диспенсера	Количество отловленных особей за сезон, шт.	Среднее на ловушку, шт./лов.
1	1	Черная резина	198	39,6 ± 15,8
2	1	Черная пробка	167	33,4 ± 4,7
3	1	Серая пробка	180	36 ± 12,8
4	1	Старая красная резина	53	10,6 ± 3,6
5	1	Новая красная резина	90	18,0 ± 4,7
6	1	Белая резина	131	26,2 ± 4,1
7	1	Белая резина с антиоксидантом	42	8,4 ± 6,6

Феромон сливовой плодовой жорки, также, как и яблонной, давно идентифицирован. Нами изучался и испытывался многократно, однако, в отличие от яблонной плодовой жорки, адаптировать фольгапленовый диспенсер для сливовой плодовой жорки оказалось довольно проблематично. Дело в том, что молекула феромона по химической структуре представляет собой сложный эфир, а практически все растворители, которые подходят для испускания веществ из фольгапленового диспенсера – спирты, которые, как оказалось, сливовую плодовую жорку отпугивают. Результаты приведены в таблице 3.

Испытания показали, что новый диспенсер (вар. № 1), привлекал самцов сливовой плодовой жорки в полтора раза лучше, чем контроль – резиновый диспенсер (вар. № 3). Обычный диспенсер (вар. № 2) был менее эффективен, чем новый Ч200-21. Таким образом, для сливовой плодовой жорки был найден эффективный фольгапленовый диспенсер.

Таблица 3

Результаты испытаний ловушек по привлечению сливовой плодовой жорки в Мичуринском саду в 2015 г.

№ варианта	Z8DDA + E8DDA, мг	Растворитель, мг/дисп.	Диспенсер	Количество отловленных особей за сезон, шт.	Среднее на ловушку, шт./лов.
1	2,5	245	Ч200-21	1069	213,8 ± 54,24
2	2,5	245	Ч100-19	543	108,6 ± 66,59
3	1		Резина, 2 шт.	738	147,6 ± 29,19

Смородинная стеклянница *Synanthedon tipuliformis* опасный, скрыто живущий вредитель ягодных культур – разных видов смородины и крыжовника. Генерация стеклянницы двухгодичная. Гусеницы после отрождения проникают в побеги и питаются их сердцевинной частью два года. Поврежденный побег засыхает. Поскольку гусеницы живут и вредят внутри веток, никакие обработки инсектицидами им не страшны. В такой ситуации клеевая ловушка с феромоном не только способна отловить

самцов и снизить численность вредителя до экономического порога вредоносности, но при этом, в отличие от инсектицидов, не нанести ущерба окружающей среде.

Феромон стеклянницы идентифицирован давно [1]. Феромонный препарат применяется за рубежом для мониторинга вредителя [2], массового отлова [3] и дезориентации [4]. Отечественного препарата для этого вредителя нет. В первый год испытаний (2014 г.) был подобран фольгапленовый диспенсер с подходящей толщиной внутреннего слоя и испытаны несколько растворителей. Результаты испытаний 2015 г. приведены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты испытаний по привлечению смородиновой стеклянницы в ловушки в 2015 г.

№ варианта	E2Z13-ODDA: E3Z13-ODDA, мг	Растворитель, мкл/дисп.	Диспенсер фольгапленовый	Результаты испытаний (ГБС РАН), среднее за сезон, шт./лов.	Результаты испытаний (Подмосковье), шт./лов.
1	0,95: 0,05	300	Ч100-19	2,33	12,5
2	0,95: 0,05	200	Ч200-21	4,0	23,8

Шесть ловушек (два вар. в трех повт.) были выставлены в плодовом саду ГБС. Лёт стеклянницы в 2015 г. был зафиксирован 17 июня и продолжался до 15 июля. При низкой численности вредителя на вар. № 2 было поймано 12 особей, на вар. № 1 – 7 самцов. По несколько ловушек (каждый вар. в двух повт.) были вывешены в Ногинском и Егорьевском районах Подмосковья. Не смотря на разную численность вредителя в этих районах, вар. № 2 был эффективнее и в том, и в другом район, также как и в ГБС.

Выводы

В связи с изменением производственной базы резины, пригодной для изготовления диспенсеров, стала необходимой научная и практическая разработка новых материалов, способных испускать феромоны в окружающую среду. Испытания показали, что некоторые полимерные материалы могут быть использованы для изготовления диспенсеров. Учитывая тот факт, что климатические условия (температура, влажность) влияют на процесс диффузии и испарение феромона, необходимы дальнейшие испытания в разных регионах страны.

Список литературы

1. Szöcs G., Miller L.A., Thomas W., Vickers R.A., Rothschild G.H.L., Schwarz M., Tóth, M. Compounds modifying male responsiveness to main female sex pheromone component of the currant borer, *Synanthedon tipuliformis* Cl. (Lepidoptera: Sesiidae) under field conditions // J. Chem. Ecol. – 1990. – V. 16. – P. 289-1305.
2. Kaufmane Edīte, Skrīvele Māra, Rubauskis Edgars, Strautiņa Sarmīte, Ikase Laila, Lācis Gunārs, Segliņa Dalija, Moročko-Bičevska Inga, Ruisa Silvija, Priekule Ilze. Distribution and Invasion of Clearwing Moth *Synanthedon Tipuliformis* Cl., a Pest of Currant, in Latvia // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 2013. – V. 67. – № 2. – P. 188-191.
3. Koltun N., Yarchakovskaya S. Mass trapping of *Synanthedon tipuliformis* on black currants and *Grapholitha funebrana* on plums with pheromone glue traps in Belarus // J. Fruit Ornament. Plant Res. – 2008. – V. 14. – P. 175-180.
4. Ogawa Kinya, Hojo Tatsuya. Mating disruption method using acetate-containing mating disruptant (Original Assignee Shin-Etsu Chemical Co., Ltd) // Patents Publication number US201203162 A1 2012.

Pytnova U.B., Vendilo N.V., Pletnev V.A., Stulov S.V. The pheromones of the garden pests // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 186-190.

The field tests of the different pheromones for garden pests showed the influence of the material of dispenser on the effectiveness of attracting males of the codling moth and the plum fruit moth into a trap. It was tested new pheromone product for the currant borer, *Synanthedon tipuliformis* Cl. and showed its effectiveness showing its effectiveness.

Key words: *pheromon;*, *monitoring;* *field tests;* *the codling moth;* *Cydia pomonella* L.; *the plum fruit moth;* *Grapholita funebrana;* *the currant borer;* *Synanthedon tipuliformis* Cl.

УДК 634.2: 632.3

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ВИРУСОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

**Михаил Тарьевич Упадышев, Клавдия Васильевна Метлицкая,
Анна Дмитриевна Петрова**

ФГБНУ "Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства", г. Москва, Россия
virlabor@mail.ru

Изучены видовой состав и распространенность вирусов AgMV, RpRSV, SLRSV, TBRV, RBDV на ягодных культурах в условиях Московской области. Зараженность вирусами сортов малины составила 56 %, черной смородины – 16 %, крыжовника – 24 %, земляники – 51 %. Выявлены безвирусные растения для дальнейшего размножения.

Ключевые слова: *малина;* *земляника;* *смородина;* *крыжовник;* *вирусы;* *диагностика;* *ИФА.*

Введение

Вирусы широко распространяются с зараженным посадочным материалом, с инструментом при выполнении агротехнических работ, с пылью и семенами, тлями, нематодами-лонгидоридами. Многие вирусы существенно снижают продуктивность (в среднем на 30-50 %), а иногда вызывают вырождение сортов [10].

На ягодных культурах значительный ущерб урожаю наносят неповирусы: мозаика резухи, кольцевая пятнистость малины, латентная кольцевая пятнистость земляники, черная кольцевая пятнистость томата. На малине большую опасность представляет переносимый с пылью вирус кустистой карликовости малины [2, 8]. Указанные вирусы широко распространены за рубежом и в РФ [1, 4-7, 10]. В условиях Московской области вирусы снижали урожайность земляники до 42 %, уменьшали количество цветоносов и завязей, массу плодов, приводили к изменению их химического состава. Комплекс вирусов существенно снижал вегетативную продуктивность земляники – на 24 – 27% [1]. В ЦЧР комплекс вирусов на землянике проявился в снижении усообразования на 6 – 40%, выхода розеток – на 5 – 37%, уменьшении количества завязей и массы плодов [4].

В связи с необходимостью перевода питомниководства на безвирусную основу актуальной задачей является диагностика вирусных болезней и отбор свободных от основных вредоносных вирусов клонов растений [3].

Целью исследований являлось изучение распространенности вирусов на ягодных культурах в условиях Центрального региона.