

УДК 632.936.2

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-73

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ФЕРОМОНОВ НАСЕКОМЫХ НА КАФЕДРЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА – МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

*Митюшев Илья Михайлович, к.б.н, доцент кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: mitushev@mail.ru*

***Аннотация:** В статье приведены основные результаты исследований феромонов насекомых, проводившихся на кафедре защиты растений Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева в 2003-2020 годах.*

***Ключевые слова:** плодовые культуры, яблонная плодожорка, *Cydia pomonella*, феромонные препараты, полевой скрининг, феромонные ловушки.*

Феромоны – биологически активные соединения, выделяемые во внешнюю среду животными организмами, и вызывающие ответные поведенческие или физиологические реакции у особей этого же вида [4, 5]. Впервые химический состав феромона насекомого удалось установить нобелевскому лауреату, немецкому биохимику Адольфу Бутенандту и его коллегам в 1959 г. Термин «феромон» был предложен немецким биохимиком Петером Карлсоном и швейцарским энтомологом Мартином Люшером; он происходит от двух греческих слов: φέρειν (фереин – переносить) и ὄρμων (ормон – возбуждаю), т.е. «переносчик возбуждения». В январе 1959 г. эти два ученых опубликовали статью под названием «Феромоны: новый термин для класса биологически активных веществ» в известном журнале Nature. Открытие А. Бутенандта способствовало активизации научных исследований феромонов насекомых в мире. В 1970-х гг. началось широкое применение синтетических феромонов в ловушках для мониторинга насекомых-вредителей и определения оптимальных сроков обработок инсектицидами. Происходило развитие и других методов защиты растений с использованием синтетических феромонов.

В 1970-80-х гг. началось бурное развитие исследований феромонов и в СССР [2, 4, 5]. Значительный вклад в развитие отечественной феромонологии внесли А.В. Скиркявичюс, А.П. Сазонов, Г.И. Филимонов, Ю.Б. Пятнова, К.В. Лебедева, А.И. Сметник, В.А. Емельянов, Э.Р. Мыттус, Б.Г. Ковалев и многие их коллеги. Основные исследования в этот период

проводили во Всесоюзном НИИ химических средств защиты растений и его Щёлковском филиале, Всесоюзном НИИ биологических методов защиты растений (Молдавская ССР), Тартуском государственном университете (Эстонская ССР), Институте зоологии и паразитологии Академии наук Литовской ССР, Всесоюзном НИИ защиты растений, Всесоюзном НИИ карантин растений. В 1976 г. для мониторинга восточной плодожорки в СССР начали применять феромонные ловушки американского производства: так, в 1977 г. этот вредитель был выявлен в районе г. Минеральные Воды; с 1978 г. началось использование ловушек отечественного производства. В этот же период проводили исследования возможности подавления популяций восточной, сливовой и яблонной плодожорок методами массового отлова и дезориентации в различных зонах СССР. Уже в 1979 г. ПОБХ «Флора» Эстонской ССР было выпущено 20 тыс. комплектов ловушек, а к 1988 г. в СССР ежегодно производилось более 1,5 млн комплектов феромонных ловушек, которые применялись на общей площади более 2 млн га. В 1981 г. во ВНИИБМЗР был впервые синтезирован отечественный феромон картофельной моли. Только в 1983 г. на территории Краснодарского края были использованы 38,5 тыс. феромонных ловушек отечественного производства для мониторинга этого карантинного вредителя. В 1985 г. были разрешены к широкому применению отечественные феромонные препараты яблонной плодожорки (производства ПОБХ «Флора» Эстонской ССР) и сливовой плодожорки (производства Щёлковского филиала ВНИИХСЗР). К 1987 г. отечественными учеными были получены данные о строении феромонов более 160 видов насекомых, обитающих на территории СССР; к 1990 г. 26 феромонных препаратов были включены в «Список препаратов, разрешенных к применению в сельском хозяйстве» [2, 4, 5].

Начиная с 2003 г. исследования, посвященные практическому применению синтетических феромонов насекомых ведутся на кафедре защиты растений Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева (до 1 сентября 2010 г. – на кафедре энтомологии, вошедшей в состав вновь образованного учебного подразделения). Необходимо отметить, что кафедра защиты растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – старейшее учебно-научное подразделение в сфере фитосанитарии и охраны здоровья растений в России: в октябре 2020 года она отметила 100-летний юбилей.

Идея приступить к активным исследованиям по практическому применению синтетических феромонов насекомых принадлежала к.с.-х.н., заведующему кафедрой энтомологии, профессору В.В. Исаичеву и к.б.н., доценту этой же кафедры Н.Н. Третьякову. Непосредственные исследования в 2003-2006 гг. проводил аспирант И.М. Митюшев, его научным руководителем являлся доцент Н.Н. Третьяков. Диссертационное исследование аспиранта М.А.М. Османа (Египет) также захватывало тематику феромонов насекомых, он проводил исследования на кафедре в 2003-2004 гг. [8]. В 2007-2009 гг. активные исследования по тематике

практического применения феромонов насекомых проводил аспирант А.О. Савушкин (научный руководитель – профессор Н.Н. Третьяков) [9].

В первые годы использовали ловушки производства Всероссийского НИИ биологической защиты растений (г. Краснодар), в дальнейшем перешли к применению ловушек производства ЗАО «Щелково Агрохим» и Всероссийского НИИ химических средств защиты растений. Исследования проводили в Мичуринском саду Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, плодовых садах ЗАО «Совхоз имени Ленина», ГУ ОС «Центральная» ВСТИСП, учхозе Михайловское.

В результате проведенных исследований, совместно с коллегами из Всероссийского НИИ химических средств защиты растений были разработаны методики проведения полевых испытаний новых препаративных форм синтетических феромонов и феромонных ловушек для чешуекрылых вредителей плодового сада. Впервые была испытана новая препаративная форма синтетического феромона яблонной плодовой жорки – фольгапленовый диспенсер, который помимо аттрактанта содержит и растворитель, позволяющий феромону испаряться более равномерно и сохранять эффективность на протяжении всего вегетационного сезона [10]. Проводили поиски оптимальных составов фольгаленовых диспенсеров для яблонной плодовой жорки, содержащих, помимо основного, минорные компоненты, а также кайромоны. Совершенствовался феромониторинг и других чешуекрылых вредителей: сливовой плодовой жорки, комплекса садовых листоверток, стволовых вредителей. Оценивали разные типы ловушек, составы клея для клеевого вкладыша [6, 7].

Применение феромонных ловушек позволило уточнить биоэкологические особенности яблонной плодовой жорки в условиях Центрального региона России. Экономически ощутимые повреждения урожая в этом регионе могут наблюдаться при интенсивности лёта 3 особей и более на 1 ловушку за неделю или при отлове 10 самцов и более на 1 ловушку за вегетационный период. Было установлено, что суммы эффективных температур, накопленные к началу лёта яблонной плодовой жорки, в разные годы могут различаться более чем в 2 раза [1, 3]. Уточнена повреждаемость плодов ранних и поздних сортов яблони яблонной плодовой жоркой: наиболее сильно повреждаются сорта позднего срока созревания (Спартан, Лобо, Антоновка обыкновенная, Пепин шафранный и др.), слабее – сорта ранних и средних сроков созревания (Китайка долго, Мелба, Народное, Сентябрьское) [1].

Совместно с д.б.н., профессором, заведующим кафедрой энтомологии Н.Н. Третьяковым и сотрудниками Всероссийского НИИ химических средств защиты были проведены испытания инсектицидно-феромонных пластин для защиты яблони и сливы от плодовой жорки методом «attract and kill» – «привлечь и уничтожить». В садах, где применяли данный метод, происходило резкое снижение численности яблонной и сливовой плодовой жорки; поврежденность плодов находилась на уровне ниже порогов вредности.

Всего, с 2003 г. по данной тематике на кафедре защиты растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева было подготовлено и защищено более 20 выпускных квалификационных работ специалистов, бакалавров и магистров, 3 кандидатские диссертации (М.А.М. Осман, И.М. Митюшев, А.О. Савушкин), 1 докторская диссертация (Н.Н. Третьяков) [1, 8, 9, 11]. Впервые за более чем 30 лет были подготовлены учебные пособия по практическому использованию феромонов насекомых в защите растений для студентов магистратуры и бакалавриата [4, 5].

Начиная с 2011 года, общее руководство исследовательской группой по исследованиям феромонов на кафедре защиты растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева осуществляет к.б.н., доцент И.М. Митюшев. С 2016 года активное участие в исследованиях принимает инженер С.В. Дмитриева, которая ведёт работу над кандидатской диссертацией, а также студенты-дипломники, обучающиеся на кафедре по программам бакалавриата и магистратуры. В последние годы исследования проводятся совместно с научными сотрудниками АО «Щелково Агрохим», ведущим российским производителем средств защиты растений.

Библиографический список

1. Митюшев, И.М. Биоэкологическое обоснование мониторинга основных вредителей яблони в Центральном регионе России: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. 16 с.
2. Митюшев, И.М. История феромонологии: от Чарльза Батлера до наших дней // Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная созданию объединенного аграрного вуза в Москве: Сборник материалов Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной созданию объединенного аграрного вуза в Москве, г. Москва, 3-4 июня 2014 г., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. С. 36-38.
3. Митюшев, И.М. Особенности применения синтетических половых феромонов для мониторинга яблонной плодовой жорки в условиях Центра России // Главный агроном. 2007. № 5. С. 19-21.
4. Митюшев, И.М. Феромоны насекомых и их применение в защите растений: Учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 124 с.
5. Митюшев, И.М. Интегрированные системы защиты растений: феромоны насекомых: учеб. пособие для академического бакалавриата. М.: Издательство Юрайт, 2019. 119 с.
6. Митюшев, И.М. Изучение влияния различных факторов на эффективность феромонного мониторинга яблонной плодовой жорки // Плодоводство и ягодоводство России. Сб. научн. трудов ВСТИСП. М., 2012. Т. XXX. С. 393-400.

7. Осман, М.А.М. Биоэкологическое обоснование использования феромонов, других биологически активных соединений и микробиологических средств в интегрированной защите яблони от вредителей: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: МСХА имени К.А. Тимирязева, - 2004. -16 с.
8. Савушкин, А.О. Биоэкологическое обоснование использования феромонов и устойчивых сортов для защиты от вредителей, повреждающих генеративные органы яблони: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. -20 с.
9. Третьяков, Н.Н. Отечественные феромонные препараты для мониторинга яблонной плодовой яблони // Защита и карантин растений. 2006.- № 3.- С. 65.
10. Третьяков, Н.Н. Биоэкологическое обоснование защиты яблони от вредителей в центральном регионе России: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. М.: МСХА имени К.А. Тимирязева,- 2006.- 44 с.

Благодарности. Автор выражает благодарность и признательность сотрудникам АО «Щелково Агрохим» к.х.н. Н.В. Вендило, к.б.н. В.А. Плетневу, Ю.Б. Пятновой, руководству и сотрудникам Мичуринского сада РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ЗАО «Совхоз имени Ленина», ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», а также аспирантам и студентам-дипломникам, оказавшим неоценимую помощь при проведении исследований, представленных в настоящей статье.

The core results of the multi-year research of insect pheromones at the Department of Plant protection of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Mityushev I.M., PhD in Biology

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskayastr., 49*

Abstract: *This article deals with the core results of the multi-year research of insect pheromones conducted at the Department of Plant protection of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy in 2003-2020.*

Key words: *fruit crops, codling moth, Cydia pomonella, pheromone preparations, field screening, pheromone traps.*