УДК 632.937:632.9:634.11

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-5-53-166-174

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОВЫЕ ФЕРОМОНЫ БРИЗ® В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

Подгорная Марина Ефимовна

канд. биол. наук

зав. лабораторией защиты плодовых
и ягодных растений

e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

В статье представлены результаты полевых опытов по определению биологической эффективности метода дезориентации с помощью диспенсеров «БРИЗ®» в сравнении с традиционной системой защиты яблони от яблонной плодовой жорки. Суть метода заключается в дезориентации самцов яблонной плодовой жорки путем создания избыточной концентрации феромонов самки. Самец не может найти самку и оплодотворить ее, в результате гусеница из яиц не отрождается, и повреждения плодов не происходит. Феромоны из диспенсера высвобождаются постепенно, в период с апреля по сентябрь (120 - 150 дней), в зависимости от интенсивности ветра и температуры. Диспенсер эффективно снижает и удерживает численность яблонной плодовой жорки во всех поколениях в течение сезона. Опыты проведены на 16 участках в 13 крупнейших плодовых хозяйствах различных зон садоводства Краснодарского края. На 7 участках были развешены феромоны БРИЗ, но обработки инсектицидами проведены в полном объеме, на 9 участках были отменены обработки инсектицидами. Диспенсеры были развешены в фазу

UDC 632.937:632.9:634.11

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-5-53-166-174

SYNTHETIC SEXY PHEROMONES OF BREEZE® IN THE SYSTEMS OF APPLE-TREE PROTECTION FROM CODLING MOTH

Podgornaya Marina Efimovna

Cand. Biol. Sci.

Head of Laboratory of Protection
of Fruit and Berry plants

e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

The article presents the results of field experiments to determine the biological effectiveness of the disorientation method with the help of "BREEZE®" dispensers in comparison with the traditional apple-tree protection system from the apple moth. The method is the disorientation of the males of the codling moth by creating an excessive concentration of female pheromones. The male can not find the female and fertilize it, as a result, the caterpillar from eggs does not degenerate, and damage of the fruit does not occur. Pheromones from the dispenser are released gradually, in the period from April to September (120-150 days), depending on the intensity of the wind and temperature. The dispenser effectively reduces and keeps the number of codling moth in all generations during the season. The experiments were carried out on 16 plots in 13 largest fruit farms of various horticultural zones of the Krasnodar Territory. At 7 sites pheromones of BREEZE were hung, but treatment with insecticides was carried out in full, but at 9 plots the insecticide treatments for codling moth were canceled. Dispensers were hung in the phenophase "flowering beginning"

«начало цветения» из расчета на 20 м² – один дисперсер на каждое дерево. Всего развешено 500 штук/га, Равномерно по всей защищаемой Территории на высоту 2/3 дерева от поверхности земли. На протяжении всего вегетационного периода велось наблюдение за биологией развития фитофага. Установлено, что включение в системы защиты яблони феромонов БРИЗ позволило контролировать фитофага на 99,2-99,7 %, при этом снизить пестицидную нагрузку и затраты на приобретение инсектицидов на 25-67 %.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ЯБЛОННАЯ ПЛОДОЖОРКА, ВРЕДНОСТЬ, ФЕРОМОНЫ БРИЗ®

at the rate of 20 m² – one disperser. In total, 500 pieces / ha are hanged, evenly over the entire protected area to a height of 2/3 of the tree from the surface of the earth. Throughout the growing season, the observation the biology of phytophagous development were made. It is established that the inclusion of BREEZE pheromones in apple protection systems allowed to control the phytophagus by 99.2-99.7 %, while reducing the pesticide load and the cost of purchasing insecticides by 25-67 %.

Key words: APPLE-TREE, CODLING MOTH, HARMFULNESS, PHEROMONES BREEZE®

Введение. Среди чешуекрылых вредителей сада яблонная плодожорка является одним из основных вредящих видов. Это объясняется ее К-стратегией выживания: высокой адаптивностью к меняющимся погодным условиям, отсутствием межвидовой конкуренции и эффективных естественных энтомофагов. В годы массового размножения вредителя повреждение плодов может достигать 75-80 %. Жизненный цикл фитофага определяется двумя основными параметрами: температурой и продолжительностью светового дня. В весенний период на фенологию яблонной плодожорки влияет температура, летом и осенью важную роль играют фотопериодические условия и факторы, которые регулируют диапаузу. Окукливание гусениц яблонной плодожорки начинается весной при наступлении устойчивой среднесуточной температуры +10 °C [1-3].

В Краснодарском крае вредитель имеет три полных поколения. Лёт фитофага начинается со II–III декады апреля и продолжается весь вегетационный период до октября. Начало лёта бабочек перезимовавшего поколения яблонной плодожорки в нашем регионе проходит при сумме эффективных температур (СЭТ) 41,6-82,4 °C. Прохладная дождливая погода весны и начала лета может задержать лёт бабочек на 1,5-2 недели [2, 4].

Современный подход к защите яблони от вредителя предусматривает сочетание средств и методов, снижающих его численность до безопасного уровня с минимальными последствиями для окружающей среды. Рекомендовано немало химических и микробиологических инсектицидов для контроля этого вида. На юге России требуется 8-10 обработок инсектицидами, поэтому поиски снижения токсической нагрузки при сохранении эффективности защитных мероприятий является крайне актуальным. Решение этой проблемы стало более реальным с появлением синтетических половых аттрактантов и специальных материалов, позволяющих дозированно высвобождать феромон на протяжении длительного времени с постоянной интенсивностью и равномерностью [5].

Феромоны в защите растений используются давно, однако нестабильность их концентрации в открытом пространстве не позволяет получать достаточно высокую эффективность снижения численности плодовой плодовой, чтобы конкурировать с пестицидами [3, 5-11].

В 2015 году японские ученые создали диспенсеры, которые стали выпускать фирмы «Саммит Агро» под названием "Шин-Етсу" и БАСФ под названием БРИЗ® (в Европе RAK). Ученые нашего научного центра в 2016–2018 гг. провели широкомасштабные испытания феромонов БРИЗ® в 13 крупнейших специализированных плодовых хозяйствах Краснодарского края. БРИЗ® – это парообразующий продукт в диспенсере, его действующее вещество – кодлемон, 178 мг + н-тетрадецил ацетат, 42 мг. Каждый диспенсер содержит ампулы с феромоном яблонной плодовой. В течение всего периода лёта бабочек ампулы выделяют минимальное количество феромона в виде пахучего облака, которого достаточно для дезориентации самцов плодовой.

Объекты и методы исследований. В 2017 году были проведены опыты на 16 участках в 13 крупнейших плодовых хозяйствах различных зон садоводства Краснодарского края. Во всех хозяйствах опыты были

размещены на наиболее отдаленных от основных плодоносящих массивов сада участках площадью не менее 2 га (рис.). Диспенсеры развешивали в период цветения яблони, то есть до начала лета перезимовавшего поколения яблонной плодовой жорки, из расчета 500 шт./га (1 диспенсер/20 м²) равномерно по всей защищаемой территории на высоте 2/3 дерева от поверхности земли, с северной стороны, в середине кроны (для минимизации попадания солнечных лучей). По краям участков с четырех сторон для усиления защиты диспенсеры развешивали на каждое дерево.

Рис. Опытный участок, ЗАО ОПХ «Центральное», кв. 66 а, сорт Санрайз

На 7 опытных участках в 2017 году (2 га) были повешены феромоны БРИЗ®: ООО «Плодовое» Краснодарский край, Ейский район, п. Садовый; ОАО «Агроном», Краснодарский край, Динской р-н, п. Агроном; ООО «Сад Гигант», Краснодарский край, Славянский район, п. Совхозный; ООО «Алма-Продакшен», Краснодарский край, г. Абинск; ООО «Садовод», Краснодарский край, г. Тимашевск; ЗАО ОПХ «Центральное», г. Краснодар; ООО «Аракс», Республика Адыгея, п. Каменомосткий. Обработки инсектицидами проведены в полном объеме.

В табл. 1 представлены только те хозяйства, где целенаправленно были отменены обработки по яблонной плодовой жорке.

Таблица 1 – Схема опыта с феромонами БРИЗ, 2017 г.

Хозяйство	Схема питания, площадь	Сорт	Фенофаза и дата развешивания феромонов
ЗАО ОПХ «Центральное», кв. 66А, г. Краснодар	5х2 м, 2 га	Санрайз	Стадия 67 – совершающееся цветение (большинство лепестков отпали) – 27.04
ЗАО «Лорис», кв. 12 низ, г. Краснодар	5х2 м, 2 га	Ренет Симиренко, Старкримсон	Стадия 65 – полное цветение (по крайней мере 50 % цветков открыты, а первые лепестки опадают) – 24.04
ЗАО «Лорис», кв. 12 низ, г. Краснодар	5х2 м, 2 га	Ренет Симиренко, Старкримсон	Стадия 73 – второе опадение плодов, перед началом лёта второго поколения – 20.06
КФХ «Сокольское», Усть-Лабинский район, интенсивный сад	3,5х1 м, 2 га	Джонаголд, Гала, Голден Делишес, Пинова	Стадия 69 – конец цветения (все лепестки опали) – 4.05.
КФХ СКИФ, Апшеронский район	4х1,5 м, 2 га	Голден Делишес	Стадия 64 – около 40 % цветков открыты – 22.04.
СХ ЗАО «Новомихайловское», Туапсинский район, участок Кутай	4х2 м, 4 га	Айдаред, Старкримсон, Гренни Смит	Стадия 65 – полное цветение – 21.04
СХ ЗАО «Новомихайловское», Туапсинский район, участок Кутай	4х2 м, 4 га	Айдаред, Старкримсон, Гренни Смит	Стадия 74 – диаметр плодов до 40 мм, по началу лёта второго поколения – 29.06
ООО «Южное ААА», Ленинградский район	3,5х1 м	Гала, Голден Делишес, Ренет Симиренко	Стадия 64 – около 40 % цветков открыты – 5.05.
ООО «Виктория 92», Динской район	5х2,5 м	Айдаред, Голден Делишес, Ренет Симиренко	Стадия 65 – полное цветение – 3.05

После вывешивания диспенсеров проводили постоянный мониторинг лёта яблонной плодовой жорки на опытных и контрольных участках с помощью феромонных ловушек, имеющих диспенсер фирмы «Феромон». Учитывали также численность сопутствующих вредителей. За весь вегета-

ционный период на опытных участках не было отловлено ни одной бабочки яблонной плодовой. Учет проводили 1-2 раза в неделю, решение о дополнительных инсектицидных обработках принималось по результатам мониторинга.

Обсуждение результатов. На протяжении вегетационного периода велись наблюдения за биологией развития фитофага. Единичные особи перезимовавшего поколения бабочек яблонной плодовой на контрольном участке в 2017 году (кв. 4, ЗАО «Лорис») были зафиксированы 18 апреля. Основной лёт отмечали с 21 апреля, что на 4-8 дней раньше, чем средние многолетние сроки, пик лёта наблюдался 10 мая и составил 42 бабочки на ловушку за 3 дня. Лёт первого поколения был продолжительным – более 2 месяцев. Начало отрождения гусениц первого поколения наблюдалось в I декаде мая (2–3 мая). Первые повреждения плодов (0,2 %) гусеницами зафиксированы 20 мая.

Начало лёта II поколения отмечено 21 июня, было 2 пика лёта: 28 июня (29 бабочек/ловушку за 3 дня) и 18 июля (22 бабочки/ловушку за 3 дня). Начало лёта бабочек III поколения – 29 июля. Единичные гусеницы яблонной плодовой III поколения отмечены 8 августа, массовое отрождение гусениц – 15 августа. Лёт III поколения был продолжительным, но немногочисленным, до конца октября отлавливалось 3-5 бабочек/ловушку за 7 дней.

Сроки лёта яблонной плодовой различались в зависимости от зоны садоводства на 2-6 дней. Изначальная численность фитофага на опытных участках была высокой в ЗАО ОПХ «Центральное», ЗАО «Лорис», СХ ЗАО «Новомихайловское» и ООО «Южное ААА»; средней – в КФХ «Сокольское», КФХ «Агрофирма СКИФ». В зависимости от наличия на опытных участках сопутствующих вредителей (зеленая яблонная тля, калифорнийская щитовка, листовёртки, двуполосая огневка-плодовая и др.) были проведены обработки инсектицидами (табл. 2).

Таблица 2 – Количество проведенных инсектицидных обработок

Хозяйство, дата развешивания феромонов	Количество инсектицидных обработок в хозяйстве	Количество инсектицидных обработок в опыте с БРИЗ®	% повреждения плодов
ЗАО ОПХ «Центральное», кв. 66А, 27.04	8	2 (25 %)	0
ЗАО «Лорис», кв. 12, 24.04	10	5 (50 %)	0,05 % в падалице
ЗАО «Лорис», кв. 12, 20.06	10	8 (80 %)	0,1 % в падалице
КФХ «Сокольское», интенсивный сад, 4.05	10	4 (40 %)	0
КФХ СКИФ, 22.04	9	4 (44 %)	0
СХ ЗАО «Новомихайловское», участок Кутай, 21.04	10	4 (40 %)	0,5 % в падалице; 0,1 % в урожае
СХ ЗАО «Новомихайловское», участок Кутай, 29.06	10	7 (70 %)	0,1 % в падалице
ООО «Южное ААА», 5.05	12	4 (33 %)	0
ООО «Виктория 92», кв. 7 и 22, 3.05			0,4 % в падалице, 0,2 % в урожае

Учет в период сбора урожая показал, что только на опытных участках в ЗАО "Лорис" и СХ ЗАО "Новомихайловское" было 0,05-0,1 % поврежденных плодов в падалице, а в урожае плодов, поврежденных яблонной плодовой жоркой, не обнаружено (учет проведен на более 5000 плодов). Такие же результаты получены в стандартном варианте, где применялся весь комплекс инсектицидных опрыскиваний. Число инсектицидных обработок в вариантах опыта зависело от наличия сопутствующих вредителей.

Снижение затрат на защиту яблони раннего срока созревания (Санрайз) от яблонной плодовой жорки в ЗАО ОПХ «Центральное» составило 16636,8 руб./га, расчет проведен без учета стоимости феромонов БРИЗ®. На этом участке было проведено всего 2 обработки против вредителя, поврежденных плодов не отмечено.

Наибольшее снижение затрат (34601 руб./га) на инсектициды при защите яблони позднего срока созревания отмечено в ООО «Южное ААА», где в опыте было проведено 4 обработки (в хозяйстве 12). Достаточно серьезное снижение затрат отмечено в опытах

и в КФХ «Сокольское» – оно составило 20478,9 руб./га. В этом хозяйстве было проведено 10 инсектицидных обработок, тогда как на опытном участке 6 из них были отменены, причем исключили и использование наиболее дорогостоящих регуляторов роста и развития насекомых. Повреждений плодов не отмечено. На 50 % был снижен расход на инсектициды в ЗАО «Лорис» и в СХ ЗАО «Новомихайловское», на 52 % – в КФХ «Агрофирма СКИФ».

Выводы. Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что феромон-дезориентатор БРИЗ® – реальная альтернатива инсектицидам, применяемым против яблонной плодовой и дающим основную токсическую нагрузку. Если в яблоневых агроценозах невысокая численность сосущих и чешуекрылых (листовертки, моли) вредителей, то при наличии феромонов БРИЗ® пестицидные обработки можно сокращать. При численности сопутствующих вредных видов, близкой к ЭПВ, обработки против них нужно проводить, однако даже при этом пестицидная нагрузка на агроценозы существенно (на 20-90 %) снижается.

Данный метод в первую очередь должен быть востребован при органическом ведении садоводства, для предприятий, снабжающих продукцией комбинаты детского и диетического питания, в плодовых хозяйствах, расположенных в санитарно-охранных и пригородных зонах. Он наиболее эффективен для сортов яблони раннего и осеннего сроков созревания.

Литература

1. Захаренко, В.А. В стороне от реальной жизни / В.А. Захаренко, Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов // Защита и карантин растений. – 2000. – № 6. – С. 27-29.
2. Черкезова, С.Р. Применение бакулогранулезного вируса – Фермовирин ЯП – компании EUROFERM против яблонной плодовой (Cydia pomonella) / С.Р. Черкезова // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы III Всероссийского съезда по защите растений. – Том II. – СПб., 2013. – С. 415-418.
3. Быстрая, Г.В. Определение эффективности диспенсеров "ШИН-ЕТСУ" против яблонной плодовой / Г.В. Быстрая, К.М. Атабиев // Плодоводство и виноградарство юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2017. – № 44 (2). – С. 164-176. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/17/03/12.pdf>.
4. Подгорная, М.Е. Эффективность бакуловвирусных инсектицидов при защите яблони от яблонной плодовой (Carpocapsa pomonella L.) / М.Е. Подгорная // Информационный бюллетень. – 2017. – Том 52. – С. 228.

5. Литвиненко, Р. Новая система защиты садов от яблонной плодовой жорки / Р. Литвиненко // Аграрная газета юга России. – 2015. – № 31-32 (404–405). – С. 12.
6. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2017 г. – Москва, 2017. – 792 с.
7. Хилевский, В.А. Управление численностью яблонной плодовой жорки с помощью феромонов / В.А. Хилевский // Международный научный журнал «Символ Науки». – 2016. – № 2. – С.19-21.
8. Долженко, В.И. Применение синтетического полового феромона ШИН-ЕТСУ МД СТТ, Д / В.И. Долженко, Л.А. Буркова, Т.В. Долженко // Защита и карантин растений. – 2018. – № 5. – С. 23-25.
9. Подгорная, М.Е. Эффективность феромона Бриз в защите яблони от яблонной плодовой жорки / М.Е. Подгорная, А.В. Орлов // Защита и карантин растений. – 2018. – № 5. – С. 20-23.
10. Bystraya, G. V. (2014). Apple protection must be more eco-friendly. Protection and quarantine of plants, 5, 20-22. (In Russian).
11. Pajac Ivana, Baric Bozena, Mikac Katarina Met. Al. New insights into the biology and ecology of *Cydia pomonella* from apple orchards in Croatia. Bulletin of insectology, 2012. T.65. V.2. P/ 185-193.

References

1. Zaxarenko, V.A. V storone ot real'noj zhizni / V.A. Zaxarenko, N.N. Mel'nikov, K.V. Novozhilov // Zashhita i karantin rastenij. – 2000. – № 6. – S. 27-29.
2. Cherkezova, S.R. Primenenie bakulogranuleznogo virusa – Fermovirin YaP – kompanii EUROFERM protiv yablonnoj plodozhorki (*Cydia pomonella*) / S.R. Cherkezova // Fitosanitarnaya optimizaciya agro-ekosistem: materialy III Vserossijskogo s'ezda po zashhite rastenij. – Tom II. – SPb., 2013. – S. 415-418.
3. Bystraya, G.V. Opredelenie effektivnosti dispenserov «ShIN-ETSU» protiv yablonnoj plodozhorki / G.V. Bystraya, K.M. Atabiev // Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2017. – № 44 (2). – S. 164-176. – Rezhim dostupa: <http://journal.kubansad.ru/pdf/17/03/12.pdf>.
4. Podgornaya, M.E. Effektivnost' bakulovvirusnyx insekticidov pri zashhite yablони ot yablonnoj plodozhorki (*Carpocapsa pomonella* L.) / M.E. Podgornaya // Informacionnyj byulleten'. – 2017. – Tom 52. – S. 228.
5. Litvinenko, R. Novaya sistema zashhity sadov ot yablonnoj plodozhorki / R. Litvinenko // Agrarnaya gazeta yuga Rossii. – 2015. – № 31-32 (404–405). – S. 12.
6. Spisok pesticidov i agroksimikатов, razreshennyx k primeneniю na territorii Rossijskoj Federacii v 2017 g. – Moskva, 2017. – 792 s.
7. Xilevskij, V.A. Upravlenie chislennost'ю yablonnoj plodozhorki s pomoshh'ю feromonov / V.A. Xilevskij // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Simvol Nauki». – 2016. – № 2. – S.19-21.
8. Dolzhenko, V.I. Primenenie sinteticheskogo polovogo feromona ShIN-ETSU MD STT, D / V.I. Dolzhenko, L.A. Burkova, T.V. Dolzhenko // Zashhita i karantin rastenij. – 2018. – № 5. – S. 23-25.
9. Podgornaya, M.E. Effektivnost' feromona Briz v zashhite yablони ot yablonnoj plodozhorki / M.E. Podgornaya, A.V. Orlov // Zashhita i karantin rastenij. – 2018. – № 5. – S. 20-23.
10. Bystraya, G. V. (2014). Apple protection must be more eco-friendly. Protection and quarantine of plants, 5, 20-22. (In Russian).
11. Pajac Ivana, Baric Bozena, Mikac Katarina Met. Al. New insights into the biology and ecology of *Cydia pomonella* from apple orchards in Croatia. Bulletin of insectology, 2012. T.65. V.2. P/ 185-193.