

- Лачининский А. В., Локвуд Дж. А., Сергеев М. Г. Опыт борьбы с саранчовыми североамериканских прерий // Защита растений. – 1999. – № 3. – С. 12–14.
- Мориц Л. Д. Биологические наблюдения над саранчовыми в Тургайской области // Любитель природы. – СПб, 1915. – С. 1–29.
- Мориц Л. Д. Материалы по обследованию саранчовых насекомых в Северной Персии за 1927–1928 гг. – Ашхабад: Ст. защ. раст., 1928. – С. 1–52.
- Плотников В. И. Некоторые важные и интересные выводы // Работы саранчовой экспедиции Узб. ст. защ. раст. – Ташкент, 1931. – С. 3–9.
- Раевский В. Г. Наблюдения над прусом (*Calliptamus italicus* L.) в Славгородском уезде в 1922 г. // Изв. Сиб. энтомот. бюро. – 1923. – № 2. – С. 53–58.
- Россигов К. Н. Краткое наставление к определению залежей яиц вреднейших видов саранчовых насекомых // Тр. Бюро по энтомот. – 1903. – Т. IV, № 5. – С. 3–16.
- Сахаров Н. Л. Отчет о деятельности энтомологической станции за 1912 г. – Астрахань, 1913. – С. 1–25.
- Троицкий Д. Саранчовые вредители Семипалатинской обл. в 1912 г. // Нужды Зап.-Сиб. сельск. хоз. – Омск, 1914. – Вып. 1. – С. 23–49.
- Цыпленков Е. П. Вредные саранчовые насекомые в СССР. – Л.: Колос, 1970. – 272 с.

Институт защиты растений УААН

УДК 632.951

© 2000 г. А. М. ЧЕРНИЙ, Т. В. КРЫЖАНОВСКАЯ,
Т. М. НЕВЕРОВСКАЯ, Н. М. ТРОНЬ,
О. И. КОЛОДЯЖНЫЙ, Н. Е. РОДИТАКИС

АТТРАКТИВНОСТЬ СЕМИОХЕМИКОВ ДЛЯ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ *TRIALEURODES VAPORAVIUM* WESTWOOD (НОМОПТЕРА: ALEURODIDAE) И ТАБАЧНОГО ТРИПСА *THRIPS TABACI* LINDEMANN (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)

Тепличная белокрылка *Trialeurodes vaporariorum* West. и табачный трипс *Thrips tabaci* Lind. – опаснейшие вредители основных тепличных культур во многих странах мира. Создание эффективных средств мониторинга и уничтожения этих вредителей остаётся актуальной задачей. Для отлова тепличной белокрылки и табачного трипса разработаны и используются цветочные ловушки, которые недостаточно эффективны. Возможно использование для этих целей сигнальных химических веществ, привлекающих вредителей (Roditakis, 1990; Frey, Cortada, Helblin, 1994). Биологически активные вещества сигнальной природы действия (Harbom, 1987; Pickett, Wadhams, Woodcock, 1989) являются основой для создания биологических регуляторов поведения и развития насекомых как альтернативы современных биоцидов (Буров, 1999).

Целью настоящей работы являлась оценка аттрактивных и репеллентных свойств семиохемиков (экстрактов растений и химических соединений) для тепличной белокрылки и табачного трипса. Использовали растения лавра *Laura glauca*, шалфея *Salvia officinalis*, дримии *Drimia maritima*, произрастающие на о. Крит (Греция) и предоставленные доктором Н. Е. Родитакисом. Экстракты из растений лавра (гексан, спирт, ацетон, эфир), шалфея (спирт), дримии (спирт), анисовый альдегид и соединения ОЙКОЛ (экстракты растений различной степени очистки и индивидуальные вещества) изготовлены в Институте органической химии и нефтехимии НАН Украины. Оценивали ольфакторные реакции тепличной белокрылки и табачного трипса на семиохемики в лаборатории и их аттрактивность в теплицах.

При лабораторном тестировании использовали двухкамерный ольфактометр, состоящий из Y-образной стеклянной трубки и двух съёмных стеклянных колб. Раствор экстракта (1,0 мкл) наносили на сигаретный фильтр и помещали в первую колбу. Во вторую колбу помещали сигаретный фильтр без раствора препарата (контроль). Контейнер с насекомыми размещали у входа трубки и закрывали сеткой. Для испытания каждого препарата использовали по 20 насекомых в каждой из трёх повторностей. Исследования проводили при температуре 25°C, относительной влажности воздуха – 80–85%, освещенности 5000–6000 люкс. Наблюдения за передвижением и поведением насекомых в ольфактометре проводили в течение 30 минут. Через 5, 10 и 30 минут с начала опыта фиксировали направление движения насекомых относительно испытываемых препаратов и количество реагировавших особей. Аттрактивные и репеллентные свойства препаратов оценивали в соответствии с положительной, отрицательной или нейтральной ольфакторной реакцией насекомых.

Исследования аттрактивности препаратов проводили в теплице площадью 10 000 м² на растениях томата (тепличная белокрылка) и огурца (табачный трипс) тепличного комбината «Калиновский» в Киевской области. Использовали прямоугольные желтые клеевые ловушки (16×12 см). Растворы

препаратов в дозе 10 мкл наносили на сигаретные фильтры (диспенсеры), которые помещали в отверстие в центре ловушек. Для испытания каждого препарата использовали по 5 ловушек в каждой из трёх повторностей. Ловушки развешивали на расстоянии 15–20 см от растений на высоте 1,8 м от пола, расстояние между ловушками – 15 м. Ловушки с диспенсерами перемещали по теплице через каждые 2 суток и учитывали количество отловленных насекомых на протяжении развития популяций тепличной белокрылки и табачного трипса. В теплице находились улья с пчёлами для опыления огурцов и контейнеры с шмелями для опыления томатов. В течение 10 суток после вывешивания ловушек вели наблюдения за поведением пчёл и шмелей, учитывали активность опыления цветков и поведенческие реакции на ловушки с препаратами.

Анализ полученных результатов показал, что все экстракты из листьев лавра (тексан, спирт, ацетон, эфир) вызывали отрицательные ольфакторные реакции тепличной белокрылки (97–100%). Ольфакторные реакции на экстракты из листьев дримии (спирт) не были четко выражены, наблюдались положительные реакции у 31,5% особей, отрицательные – у 18,5%, нейтральные – у 50%. На экстракты из листьев шалфея (спирт) белокрылка не реагировала. На анисовый альдегид наблюдалась положительная реакция у 76,6% особей, нейтральная – у 23,4%. Таким образом, для тепличной белокрылки экстракты из листьев лавра являются репеллентами, а анисовый альдегид – аттрактантом.

Экстракты из листьев лавра и шалфея вызывали отрицательные ольфакторные реакции у 96,7% и 83,3% особей табачного трипса соответственно. Положительные ольфакторные реакции табачного трипса наблюдали на экстракты листьев дримии (93,3%) и анисовый альдегид (98,3%). Для табачного трипса экстракты из листьев лавра и шалфея являются репеллентами, а экстракт из дримии и анисовый альдегид – аттрактантами.

Препараты ОЙКОЛ вызывали различные ольфакторные реакции тепличной белокрылки и табачного трипса (табл. 1 и 2.).

Таблица 1. Ольфакторные реакции тепличной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* West. на действие семиохемиков ОЙКОЛ

Препарат	Количество реагировавших насекомых, %		Тип реакции
	Препарат	Контроль	
ОЙКОЛ-1	66,6 ± 10,6	34,4 ± 8,2	положительная
ОЙКОЛ-2	45,1 ± 8,5	35,2 ± 7,8	нейтральная
ОЙКОЛ-3	70,2 ± 12,3	25,6 ± 5,3	положительная
ОЙКОЛ-4	62,4 ± 11,7	31,5 ± 9,6	положительная
ОЙКОЛ-5	52,2 ± 13,4	40,6 ± 10,5	нейтральная
ОЙКОЛ-6	71,8 ± 14,6	19,2 ± 6,2	положительная
ОЙКОЛ-7	62,5 ± 10,2	30,7 ± 8,9	положительная
ОЙКОЛ-8	41,6 ± 12,4	50,2 ± 12,6	нейтральная
ОЙКОЛ-9	45,3 ± 9,8	55,6 ± 13,4	нейтральная
ОЙКОЛ-10	51,5 ± 11,5	36,2 ± 8,4	нейтральная
ОЙКОЛ-11	38,4 ± 8,9	55,8 ± 14,2	отрицательная
ОЙКОЛ-12	60,7 ± 13,6	30,2 ± 10,8	положительная
ОЙКОЛ-13	38,4 ± 7,5	38,6 ± 8,2	нейтральная
ОЙКОЛ-14	27,7 ± 5,2	54,4 ± 11,3	отрицательная
ОЙКОЛ-15	55,2 ± 12,3	20,8 ± 6,2	положительная
ОЙКОЛ-16	34,6 ± 9,6	52,9 ± 13,8	отрицательная

Таблица 2. Ольфакторные реакции табачного трипса *Thrips tabaci* Lind. на действие семиохемиков ОЙКОЛ

Препарат	Количество реагировавших насекомых, %		Тип реакции
	Препарат	Контроль	
ОЙКОЛ-1	63,6 ± 12,4	27,3 ± 6,4	положительная
ОЙКОЛ-2	70,2 ± 14,8	15,5 ± 5,2	положительная
ОЙКОЛ-3	75,5 ± 11,6	10,4 ± 4,8	положительная
ОЙКОЛ-4	60,2 ± 9,5	10,1 ± 3,6	положительная
ОЙКОЛ-5	44,5 ± 8,7	16,7 ± 6,8	положительная
ОЙКОЛ-6	23,1 ± 9,8	56,2 ± 12,4	отрицательная
ОЙКОЛ-7	57,2 ± 12,6	42,8 ± 9,6	положительная
ОЙКОЛ-8	44,3 ± 7,2	55,6 ± 13,7	отрицательная
ОЙКОЛ-9	50,2 ± 11,4	15,0 ± 4,6	положительная
ОЙКОЛ-10	50,2 ± 10,7	48,5 ± 11,3	нейтральная
ОЙКОЛ-11	70,1 ± 13,5	25,2 ± 7,8	положительная
ОЙКОЛ-12	48,5 ± 9,7	38,6 ± 8,4	нейтральная
ОЙКОЛ-13	52,4 ± 12,1	35,8 ± 9,6	положительная
ОЙКОЛ-14	49,3 ± 8,7	40,2 ± 7,9	нейтральная
ОЙКОЛ-15	35,6 ± 6,2	39,8 ± 10,4	нейтральная
ОЙКОЛ-16	55,8 ± 11,2	30,4 ± 9,7	положительная

Как видно из данных, приведенных в табл. 1 и 2, положительные ольфакторные реакции тепличной белокрылки наблюдались на препараты ОЙКОЛ-1, 3, 4, 6, 7, 12, 15, отрицательные – на ОЙКОЛ-11, 14, 16, нейтральные – на ОЙКОЛ-2, 5, 8, 9, 10, 13. Наибольшей аттрактивностью обладали препараты ОЙКОЛ-1, 3, 4, 6 на которые реагировало 66,6–72,4% особей. Наибольшей репеллентной активностью обладали препараты ОЙКОЛ-14, 16 на которые реагировало 27,7 и 34,6% насекомых.

Положительные ольфакторные реакции табачного трипса наблюдались на препараты ОЙКОЛ-1, 2, 3, 4, 7, 11, 13, 16, отрицательные – на ОЙКОЛ-5, 6, 8, 15, нейтральные – на ОЙКОЛ-9, 10, 12, 14. Наибольшей аттрактивностью обладали препараты ОЙКОЛ-2, 3, 11 на которые положительно реагировало 70–75% особей. Репеллентными свойствами обладали препараты ОЙКОЛ-6, 15 на которые реагировало 23,1 и 35,6% насекомых.

Следует отметить характерные поведенческие реакции тепличной белокрылки и табачного трипса на аттрактивные и репеллентные препараты. Направление движения насекомых к источнику запаха или от него проявляется через 3–5 минут после помещения в ольфактометр. При положительной ольфакторной реакции насекомые в течение 30 минут перемещаются в колбу с препаратом и некоторые пытаются контактировать с ним. Особи табачного трипса движутся по внутренней поверхности, а тепличной белокрылки совершают резкие прыжки. При отрицательной ольфакторной реакции насекомые перемещаются, в основном, в колбу без препарата, а при нейтральной – почти одинаково распределяются в обеих колбах.

На основании лабораторного тестирования отобраны активные препараты ОЙКОЛ для оценки их аттрактивных и репеллентных свойств в условиях теплицы. В теплице препараты ОЙКОЛ-1, 3, 4, 6 увеличивали привлекательность желтых клеевых ловушек для тепличной белокрылки. На ловушки с ОЙКОЛ-4 отлавливали в 2,3 раза больше особей тепличной белокрылки, чем на контрольные. Средний улов имаго на ловушку за неделю составлял 3100 экз., в контроле – 1320 экз. Препараты ОЙКОЛ-1, 3, 6 увеличивали уловы в 1,4–1,6 раза. Препараты ОЙКОЛ-14, 16 незначительно снижали уловы тепличной белокрылки (1,2–1,4 раза). Таким образом, препарат ОЙКОЛ-4 является аттрактантом для тепличной белокрылки.

Препараты ОЙКОЛ-2, 3, 11, 13 увеличивали привлекательность желтых клеевых ловушек для табачного трипса. На ловушки с препаратами ОЙКОЛ-3, 11 отлавливали в 2–3 раза больше особей табачного трипса, чем на контрольные. Средний улов имаго трипса на ловушку за неделю с препаратами ОЙКОЛ-3 и ОЙКОЛ-11 составил соответственно 92 и 146 экз., в контроле – 52 экз. Препараты ОЙКОЛ-2, 13 увеличивали уловы ловушек в 1,8–2 раза. На ловушки с препаратами ОЙКОЛ-6, 15 отлавливали в 1,5–2 раза меньше трипса, чем на контрольные. Таким образом, препараты ОЙКОЛ-3 и ОЙКОЛ-11 являются аттрактантами для табачного трипса, а ОЙКОЛ-6 и ОЙКОЛ-15 – репеллентами.

Весьма важен тот факт, что пчелы и шмели не реагировали на препараты ОЙКОЛ. Поведение пчел и шмелей не менялось при размещении ловушек с препаратами ОЙКОЛ в теплице. Насекомые активно посещали и опыляли цветки огурцов и томатов, к ловушкам не подлетали.

На основании вышеизложенных результатов, можно сделать вывод о перспективности применения семиохемиков ОЙКОЛ-3, 4, 11, 13 как аттрактантов против тепличной белокрылки и табачного трипса. Необходимо создание препаративных форм данных веществ и их широкое производственное испытание.

Работа выполнена при поддержке гранта INTAS № 97-2120.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Буров В. Н. Биорегуляторы как альтернатива современным биоцидам // Биологически активные вещества в защите растений: Материалы симп., Анапа, 30 авг.–4 сент. 1999 г. – Анапа, 1999. – С. 2–5.
- Frey J. E., Cortada R. V., Helbling H. The potential odours for monitoring of western flower thrips *Frankliniella occidentalis* Perg. (Thysanoptera: Thripidae) // Biocontrol Sci. and Tech. – 1994. – № 4. – P. 177–186.
- Harborne J. B. Chemical signals in the ecosystem // Ann. Botany. – 1987. – Vol. 60. – P. 39–57.
- Pickett J. A., Wadhams L. J., Woodcock C. M. Chemical ecology and pest management: Some recent insights // Insect Sci. Applic. – 1989. – № 10. – P. 741–750.
- Roditakis N. E. Hosts plants of greenhouse whitefly *Trioletodes vaporariorum* West. (Homoptera: Aleurodidae) in Crete // Agriculture Ecosystem and Environment. – 1990. – № 31. – P. 217–224.

Институт защиты растений УААН

Институт биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины

Институт защиты растений Гераклион, Крит, Греция