

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажанова Н. В., Оганесян Л. А. Сообщ. Ин-та агрохим. пробл. и гидропоники, 12, 66—74, 1972.
2. Бажанова Н. В., Алтунян М. Г. Тез. докл. XII Междунар. бот. конгр., 2, 419, 1975.
3. Бажанова Н. В., Алтунян М. Г. Биолог. ж. Армении, 29, 9, 49—52, 1976.
4. Зинченко В. А. Природа действия гербицидов, производных триазина, на растения. 23, М., 1972.
5. Петросян М. С., Степанян Ж. С., Василенко А. Е., Арутюнян Ж. А. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. 8, 80—93, М., 1977.
6. Петросян М. С. Автореф. канд. дисс. 22, М., 1979.
7. Gysin H., Knäsel E. Controle Research—Intercience, 3, 600, 1969.
8. Radoshevich S. R., Appleby A. P. Weed Sci., 21, 6, 497—501, 1979.
9. Sutton D. L., Bighan S. W. Weed Sci., 17, 4, 431—435, 1969.

Поступило 2.IX 1987 г.

Биолог. ж. Армении. т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 632.753:632.936:631.544

ПРИМЕНЕНИЕ ЦВЕТОЛОВУШЕК ДЛЯ БОРЬБЫ С ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКОЙ *TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTW

С. Е. ЕДИГАРЯН, Л. О. ВАРДАНЯН, Дж. А. ЕРИЦЯН

Институт защиты растений Госагропрома АрмССР, пос. Мериаван

Выявлен положительный колоротаксис у имаго тепличной белокрылки, предпочитаемый цвет—светло-желтый (лимонный). Определены оптимальные условия применения этой особенности этологии вредителя против него же в качестве безопасного для окружающей среды способа борьбы. При этом установлены: материал, размеры, форма цветоловушка, марка клея, экспозиция и расположение ловушек и теплице среди растений томата и огурца. Разработана методика учета отловов и эффективности ловушек в отношении снижения численности вредителя.

Վեր է հանվել զերմասնային սպիտակաթևի մոտ դրսևան կոլորոտաքսիսի նրբույթը՝ զերակառավում է բաց դեղին (կիտրոնի) գույնը: Պարզվել է նաև փաստաստի վարքագծի նշված առանձնահատկության կիրառման օպտիմալ պայմանները որպես պայքարի նոր անվտանգ միջոց նրա իսկ դեմ օգտագործելու նամար: Որոշվել է նաև ստանդի տեսակը, գունաթակարդի չափերը, ձևը, նյութը, դիրքը շերմատանը տոմատի և վարունքի բույսերի նկատմամբ: Մշակվել է որովամ փաստաստի հաշվառման և գունաթակարդի արդյունավետության որոշման մեթոդիկան:

Positive colorotaxis in imagoes of green—house whitefly was revealed. Light yellow (lemon yellow) colour was preferred. Optimal conditions for the application of this peculiarity of the pest ethology against itself were determined, thus making the control harmless for environment. The studies established the material, sizes and form of the colour trap, the mark of glue, trap exposition and distribution in green-houses among the plants of tomato and cucumber. Methods of taking records and determining efficiency of traps in the pressure of the pest population number were established.

Характерные природно-климатические и почвенные условия обусловили целесообразность развития тепличной системы сельскохозяйственного производства в Армянской ССР. В связи с тенденцией наращивания тепличного производства овощных культур, а также снижения загрязненности окружающей среды и продуктов питания, поиск безвредных (нехимических) способов борьбы с вредителями и болезнями в условиях закрытого грунта приобрел особую актуальность.

В последние годы тепличная белокрылка — *Trialeurodes vaporariorum* Westw — стала бичем овощеводства в закрытом грунте. В теплицах размножается круглогодично, и 8—12 поколений в году. Повреждает более 60 видов растений, особенно вредоносна на растениях томата и огурца [3]. В некоторых случаях заселенность может составлять до 50 тыс. особей на лист [7]. Чтобы защитить растения от этого вредителя приходится проводить многократные (8—10 раз) обработки инсектицидами, что, помимо прочего, сильно загрязняет среду.

О цветоразличительных способностях насекомых известно давно. Ультрафиолетовое излучение, почти не воспринимаемое глазами человека, насекомые хорошо различают [5]. Много видов тлей предпочитают желтый цвет и избегают фиолетовый и черный. Бескрылые формы больше привлекаются зеленым, с возрастом предпочитают желто-зеленый цвет [8, 14]. Трихограмма предпочитает синий цвет зеленому [4]. Шмели, прозофилы привлекаются красными лучами, тогда как для многих других видов эти лучи не привлекательны [6]. Более того, установлено влияние света различного спектрального состава на отдельные моменты биологии и этологии насекомых. Так, зеленая, желтая часть спектра наиболее действенна для многих видов бабочек-вредителей риса в Индии. Желтые лучи повышают активность общую, а зеленые — спаривания. Оранжево-красная часть спектра явно подавляет активность бабочек [15]. Окраска растений-хозяев для вишневой мухи оказывает стимулирующее и регулирующее действие на выбор субстрата яйцекладки и ее темпы [10]. Выяснено, что выбор растения для яйцекладки производится самкой тепличной белокрылки еще в полете и определяется цветом листьев — они предпочитают более светлые молодые листья [15].

Имеются сведения об использовании положительного колоротаксиса для привлечения и отлова в липких ловушках вредителей как с целью их уничтожения, так и изучения динамики численности популяции [1, 2, 9, 11, 12].

Материал и методика. Исследования проводили в 1982—1985 гг. в лаборатории новейших методов борьбы с вредителями на имаго тепличной белокрылки.

Для предварительного выявления колоротаксиса и уточнения предпочитаемого цвета применяли стеклянный кристаллизатор диаметром 34 см, глубиной 10 см с 15-ю изолированными камерами различной окраски, покрытыми энтомологическим клеем. Ловчая поверхность одной камеры составляла 70 см². Имаго собирали непосредственно перед началом опыта на растениях томата и огурца в теплице с помощью стеклянных пробирок и выпускали в кристаллизатор. Через 1—2 дня проводили учет

отловов в цветных камерах. Первые опыты проводили в лаборатории. В дальнейшем кристаллизатор помещали в теплице для обеспечения более равномерного естественного освещения. В этой серии испытаний проведено 8 опытов, использовано 6140 особей имаго.

Во второй серии опытов выявляли влияние трех факторов: цвета, формы и экспозиции ловчей поверхности—на эффективность отлова. Испробовано 11 цветов и оттенков, при этом использованы щиты из картонной бумаги, которые развешивались в теплице над растениями. Проведено шесть опытов.

В дальнейших испытаниях использовали сравнительно эффективные оттенки желтого: лимонно-желтый, темно-желтый, зеленовато-желтый и оранжевый. В этой серии испытаны 10 различных марок энтомологического клея. С этой целью были выбраны белые картонные щиты (47×43 см). Проведено 6 опытов по 6 повторностей в каждом варианте.

Для уточнения оптимальной высоты расположения цветоловушек среди растений проведено 2 опыта по 6 повторностей в каждом варианте, испытано 6 экспозиций высоты.

По ходу работы возникла необходимость в разработке методики учета отловов и эффективности цветоловушки и отношении снижения численности вредителя. Для облегчения учета был изготовлен стандартный проволочный квадрат площадью 4 см². Для каждого варианта опыта брали по 3—10 шморок (квадратов) и определяли средний отлов. Критерием эффективности цветоловушки условно было принято среднее количество особей имаго, отлавливаемых на 10 см² ловчей поверхности за сутки.

Результаты и обсуждение. Лабораторно-полевые испытания показали, что имаго тепличной белокрылки обладает положительным колоротаксисом (табл. 1). При достаточной освещенности наиболее при-

Таблица 1. Эффективность привлечения имаго *T. vaporariorum* различными цветами

Вариант (цвет)	Количество повторностей	Всего привлечено особей	Количество отловов на 10 см ² за сутки
Синий	18	65	5.1
Красный	12	434	5.1
Черный	12	395	4.7
Зеленый	18	935	7.4
Оранжевый	6	329	7.8
Темно-желтый	6	812	19.3
Светло-желтый	18	1847	11.7

влекательный для нее цвет—желтый. Незначительно привлекают красный, синий, черный, намного интенсивнее—зеленый и оранжевый цвета.

Существенной связи между эффективностью отловов и формой ловчей поверхности не выявлено (табл. 2). Наиболее удобна прямоугольная форма цветоловушки в виде картонного или бумажного щита. Из табл. 2 следует, что наиболее эффективен отлов при южной экспозиции ловчих щитов, когда ловчая поверхность хорошо освещается лучами солнца. Из испытанных в условиях теплицы 11 расцветок наиболее эффективны: светло (лимонно)-желтый, темно-желтый, затем только оранжевые оттенки.

Насколько резко выражена избирательность колоротаксиса у имаго тепличной белокрылки, показывают полученные нами данные. При синхронной экспозиции 11 цветов и оттенков на одном щите в теплице

Таблица 2. Эффективность отлова *T. vaporariorum* при различных цветах, формах и экспозициях лобчей поверхности

Цвет (отенок)	Количество имаго на 10 см ² суток (экземпляров)									
	экспозиция и форма ловушек									
	северная		южная		восточная		западная			
	круг	прямо- угольник	квадрат	прямо- угольник	круг	квадрат	прямо- угольник	круг	квадрат	прямо- угольник
Синий	0.1	—	0.4	—	0.2	0.03	—	0.04	0.5	—
Черный	0.2	—	0.2	—	—	0.01	—	0.0	0.4	—
Коричневый	0.1	—	0.6	—	0.2	0.5	—	0.01	1.0	—
Вишневый	0.1	—	0.4	—	0.2	0.1	—	0.01	0.3	—
Пурпурный	—	0.5	—	1.4	—	—	0.1	—	—	0.02
Темно-зеленый	0.4	0.3	0.8	0.7	0.5	0.1	0.1	0.2	1.1	0.1
Темно-оранжевый	2.2	4.2	8.7	29.1	1.2	0.3	1.0	0.2	2.6	0.7
Светло-оранжевый	5.0	—	11.4	—	3.1	2.8	—	0.2	2.6	—
Темно-желтый	12.2	8.2	23.1	27.9	4.4	2.8	0.5	0.9	7.7	3.3
Светло-желтый	22.8	19.0	29.4	41.1	6.7	2.4	6.7	3.3	20.1	5.4
Желто-зеленый	—	—	19.0	—	—	4.6	—	—	5.5	—

и течение 7 дней опыта было отловлено 5660 особей имаго, из которых 4896—светлыми и темными оттенками желтого (86,5%), 669—оранжевым (11,8%), всего 95 особей—синим, зеленым, вишневым, черным и коричневым цветами (1,7%).

При испытаниях по отбору эффективного энтомологического клея наиболее эффективным оказался клей марки «Пестификс» производства г. Тарту, однако, нехотя из-за удобства приобретения, дальнейшие поиски проводили среди клеев образцов местного синтеза (ГИПК г. Кировоакан). Наиболее эффективными оказались марки ГИПК-222-1 и КЗР-5 (табл. 3). Было предложено заводу изготовить окрашенный

Таблица 3. Эффективность энтомологических клеев различных марок при отловах *T. vaporariorum* в цветоловушки

Цвет (отенок)	Средний отлов на 10 см ² суток экз. в соответствии с маркой клея									
	Пестификс	ДЛ	ГИПК-222-1	КЗР-6	КЗР-6	КЗР-5 (ж)	КЗР-7 (ж)	КЗР-6 (жл)	КЗР-5 (жг)	КЗР-5 (жзм)
Светло-желтый	77.0	23.3	40.0	17.6	0.4	19.5	0.0	3.8	32.5	1.6
Темно-желтый	36.2	10.1	25.0	17.0	—	—	—	—	—	—
Оранжевый	16.2	0.8	11.5	—	—	—	—	—	—	—
Желто-зеленый	54.8	16.5	26.9	—	—	—	—	—	—	—

Примечание (ж)—клей окрашен в светло-желтый цвет, (жл)—иммерсионное масло, (жг)—гуашь

клей. Полученные нами окрашенные гуашью в желтый цвет клей марки КЗР-5 (жг) и ГИПК-222-1 (ж) в дальнейших испытаниях пока-

зали высокую эффективность. Применение окрашенного клея намного упрощает работу по изготовлению цветоловушек.

Параллельно с испытанием клеев было испытано несколько типов бумаги для щитов; остановились на тетрапаковой как эффективной и наиболее доступной.

Результаты поисков наиболее оптимальной высоты расположения цветоловушек среди растений обобщены в табл. 4, из которой видно,

Таблица 4. Эффективность отлова *T. vaporariorum* при различных экспозициях высоты цветоловушек

Цвет (оттенок)	Экспозиция высоты по вариантам (средний отлов на 10 см ² /сутки/экз.)					
	I	II	III	IV	V	VI
Светло-желтый	67.4	46.0	35.0	52.0	32.0	24.0
Зелено-желтый	35.5	24.0	22.0	34.4	20.4	20.0

Примечание: вариант I—нижняя кромка щита на 20 см ниже верхушки растения, II—ниже на 40 см, III—на 80 см, IV—на уровне верхушки, V—на 25 см выше и VI—на 50 см выше верхушки растения.

что наиболее оптимальным (эффективным по отлову) является расположение, когда верхушка растения приходится на середину (I и II варианты) или находится на уровне нижней кромки щита (IV вариант). При более низких или высоких экспозициях эффективность отлова значительно снижается. Исходя из этого, необходимо по мере роста растений регулировать расположение цветоловушек.

Для проверки эффективности применения цветоловушки в теплице с соблюдением экспериментально установленных нами условий было проведено предварительное испытание их на площади 1000 м² тепличного хозяйства Селекционной станции овоще-бахчевых культур в Массисе. Среди растений томата было развешено 33 щита с 0,2 м² ловчей поверхности каждый. Учеты отловов проводили через каждые 10–15 дней, параллельно вели учеты степени заселенности растений белокрылкой. За месяц было отловлено 37190 особей имаго тепличной белокрылки и 12638—зеленого клопа-циртоналетуса. За этот период яиц и личинок белокрылки на растениях не было обнаружено.

Таким образом, имаго тепличной белокрылки эффективно привлекается светло-желтым (лимонным) цветом. Наиболее целесообразна прямоугольная форма цветоловушки в виде щита из тетрапаковой бумаги стандартного формата. Наиболее интенсивный отлов наблюдается при южной экспозиции ловчих щитов, когда ловчая поверхность максимально освещена лучами солнца. Для покрытия ловчей поверхности ловушки наиболее эффективны энтомологические клеи марок Пестификс (г. Тарту) и ГИПК-222-1, КЗР-5 (г. Кировакан), окрашенные в желтый цвет. Для получения высокого эффекта отлова ловушку необходимо помещать на такой высоте, когда верхушка растения приходится на середину щита или находится на уровне его нижней кромки.

Этот способ борьбы с тепличной белокрылкой, совершенно безвредный для окружающей среды, внедрен в производство в 1986 г. При дальнейшем налаживании массового производственного изготовления цветоловушек (например, из желтой пластмассы с двусторонним использованием поверхностей) и способа нанесения клея (аэрозольным или другими) этот метод можно включать повсеместно в интегрированную систему борьбы против тепличной белокрылки в закрытом грунте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буц М. Сб.: Защита растений, 26, Киев, 1979.
2. Зискинц Л. А., Голубкина Т. Л. Сельское хозяйство за рубежом, 4. М., 1978.
3. Злобина И. И., Бегляров Г. А. Защита растений, 1, 1982.
4. Лоскутова А. А. Изучение цветоразличительных способностей трихограммы Кишинев, 1979.
5. Мазохин-Поршняков Г. А. Биофизика, 2, 3, 1957.
6. Мазохин-Поршняков Г. А. Докл. АН СССР, 96, 1, 1973.
7. Осакина Г. А., Ижевская С. С. Защита растений, 2, 1976.
8. Bekara B. K., Bohidar K., Das B. Symp. Recent Trends. Aphidol. Stud. Bhubanes, 1979.
9. Economopoulos A. Entomol. exper. appl., 22, 2, 1977.
10. Halsch A., Levinson H. Z. Naturwissenschaften, 67, 1, 1980.
11. Leeper J. New Yorks Food and Life Sciences Bull., 70, 1978.
12. Lam J., Burk L. Tabaco, 77, 16, 1975.
13. Narain Arun Shankar Z. Angew. Zool., 66, 1, 1979.
14. Rautapää Jorma. Ann. Entomol. Fenn, 46, 1, 1980.
15. Verschoor Van der Poel P. J. J. Meded. Fac. Landb. Rijk. Gent., 43, 2, 1, 1976.

Поступило 1.11.1988 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 632.578.08.632.937.631.538. (479.25)

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ И ДИМИЛИНА ПРОТИВ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Е. Г. ГРИГОРЯН, М. А. САРКИСЯН, Л. Т. ДАВТЯН

Институт защиты растений Госагропрома АрмССР, пос. Мериаван

Установлено, что гусеницы кольчатого шелкопряда, боярышницы и яблонной мели высокочувствительны к комбинации дендробациллина и гомелина с димилином. При их совместном использовании в более низких концентрациях (2—4 раза) регистрируется более высокая летальная эффективность, чем при раздельном их применении.

Պարզվել է, որ օզակափոր մետաքսադործի, խնձորենու քեցի և պղնձաթիթեռի թրթուրները շատ զգալուն են դենդրոբացիլինի և գոմելինի դիմիլինի հետ կոմբինացիաների նկատմամբ: Երկուսից չորս անգամ ցածր խտություններով նրանց համառոտ օգտագործելիս գրանցվել է ավելի բարձր մահացու արդյունավետություն, քան առանձին-առանձին օգտագործելիս:

Сокращения: БАВ—биологически активные вещества, БП—бактериальные препараты.