



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Академично издателство „Талант“

Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Academic Publishing House „Talent“

University of Agribusiness and Rural Development
Bulgaria

<http://science.uard.bg>

POSSIBILITY FOR MONITORING THE COTTON BOLLWORM (*HELICOVERPA ARMIGERA* HÜBNER) IN TOMATO GROWN IN FIELD THROUGH THE USE OF PHEROMONE TRAPS

Vinelina Yankova¹, Evdokia Staneva², Dima Markova¹, Nikolay Todorov³

¹*Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria*

²*Institute of Soil Science, Agrotechnology and Plant Protection “Nikola Poushkarov”, Sofia,
Bulgaria*

³*Federal State Budgetary Organization All-Russian Plant Quarantine Center, FGBU VNIIC*

Abstract: The cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb.) is a dangerous pest in tomato grown in the field. The control is difficult because of the hidden way of life of the caterpillars after they enter in fruits. Determining the appropriate treatment periods is essential for efficient control of cotton bollworm. Pheromone traps gives the opportunity for monitoring the pest and accurately determine the moment of treatment. During the period 2016-2019 studies to establish the attractiveness of Russian pheromone traps with different pheromone content were conducted at the Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv in cotton bollworm in tomato grown in the field. Among the studied pheromone trap variants it was established that the best attractiveness to the adult individuals of the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb.) is described in the pheromone trap with content of 2,91 mg Z11-hexadecenal + 0,09 mg Z9-hexadecenal in the dispenser on the whole surface (29). The following variants are 2,91 mg Z11-hexadecenal + 0,09 mg Z9-hexadecenal center (26) and 1,94 mg Z11-hexadecenal + 0,06 mg Z9-hexadecenal over the whole surface (19).

Keywords: *Helicoverpa armigera*, tomato, monitoring, pheromone traps.

ВЪЗМОЖНОСТ ЗА МОНИТОРИНГ НА ПАМУКОВАТА НОЩЕНКА (*HELICOVERPA ARMIGERA* HÜBNER) ПРИ ДОМАТИ ОТГЛЕЖДАНИ НА ПОЛЕТО ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ФЕРОМОНОВИ УЛОВКИ

Винелина Янкова¹, Евдокия Станева², Дима Маркова¹, Николай Тодоров³

¹Институт по зеленчукови култури „Марица“, Пловдив, България

²Институт по почвознание, агротехнологии и защита на расетнията „Н. Пушкиarov“, София, България

³ФГБУ „ВНИИКР“, Московска област, Руска федерация

Резюме: Памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Hb.) е опасен неприятел при отглеждането на домати на полето. Борбата е трудна поради скрития начин на живот на гъсениците след като навлязат в плодовете. Определянето на подходящите периоди за третиране е от съществено значение за ефикасен контрол на памуковата нощенка. Феромоновите уловки дават възможност за мониторинг на неприятеля и точно определяне момента на третиране. През периода 2016-2019 г. в Институт по зеленчукови култури “Марица”-Пловдив са проведени проучвания за установяване атрактивността на руски феромонові уловки с различно съдържание на феромон при памуковата нощенка при отглеждането на домати на полето. От проучените варианти на феромонові уловки с най-добра атрактивност към възрастните индивиди на памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Hb.) се откроява феромоновата уловка със съдържание в диспенсера на 2,91 мг Z11-хексадеценал + 0,09 мг Z9-хексадеценал по цялата повърхност (29). Следват вариантите 2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал център (26) и 1,94 мг Z11- хексадеценал + 0,06 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност (19).

Ключови думи: *Helicoverpa armigera*, домати, мониторинг, феромонові уловки

ВЪВЕДЕНИЕ

Памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Hb.) принадлежи към сем. *Noctuidae*. Гъсениците ѝ са типични полифаги. *H. armigera* напада повече от 120 културни и диви растения. Вреди при редица зеленчукови култури: домати, пипер, фасул, грах, дини, пъпеши, патладжан, бамя, краставици и др. В нашата страна памуковата нощенка е повсеместно разпространена, среща се както на открито, така и в култивационни съоръжения. През последните години се наблюдава увеличение в числеността на популацията, което вероятно се дължи на промените се биотични и абиотични фактори: климатични условия, монокултурно отглеждане, редуцирани обработки на площите, ненавременен проведените растително-защитни мероприятия. Понастоящем памуковата нощенка е включена в приложение I А II към Директива 2000/29/ЕС и се счита за релевантна за целия Европейски Съюз, което изисква фитосанитарни мерки за установяването ѝ върху растения или растителни продукти. В Холандия и Англия често откриват неприятеля върху вносна продукция особено цветя и някои декоративни резници, вносът на които често идва от трети страни. *H. armigera* е в състояние да мигрира на дълги разстояния в края на лятото, което води до констатации в цяла Европа. Този вредител е и широко разпространен в Азия, Африка и Океания. *H. armigera* е установена в следните държави-членки на ЕС: България, Гърция, Португалия, Румъния, Испания (широко разпространена) и Кипър, Франция, Унгария и Италия (ограничено разпространение) (Lammers and MacLeod, 2007).

Доматите са една от предпочитаните от неприятеля култури. Загубите причинени от памуковата нощенка могат да достигнат 50% (Chakraborty et al., 2011). В Индия и Китай

50% от всички инсектициди, се използват за контрол на този вредител. Земеделските производители изразходват до 40% от годишния си доход за закупуване на химикали за ограничаване на *H. armigera* (www.fightthemoth.org/mozilla/global/global.html). Борбата с този неприятел е трудна поради скрития начин на живот на гъсениците след като навлязат в плодовете. Прекомерната употреба на инсектициди, допринася за възникването на резистентност в популациите на неприятеля (Duraimurugan and Regupathy, 2005; Jousen et al., 2012; Hussain et al., 2014). Определянето на подходящите периоди за третиране е от съществено значение за ефикасен контрол на памуковата нощенка. Проведени са проучвания за определяне на потенциалните възможности за използване на феромоновите уловки за по-точно определяне времето за третиране (Nyambo, 1989; Guerrero et al., 2014; Cherif and Grissa-Lebdi, 2017). Освен за мониторинг феромоновите уловки могат да се използват и за масов улов, което значително редуцира плътността на неприятеля (Shah et al., 2017).

Целта на проучването е да се установи атрактивността на феромоновите уловки с различно съдържание на феромон при памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Hb.) при домати полско производство.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Половият феромон на памукова нощенка (*Helicoverpa armigera* Hb.) - Z11-хексадеценал + Z9- хексадеценал е синтезиран в лабораторията по синтез и приложение на феромони при Всерусийския научно-изследователски институт по карантинна растителна патология (ВНИИКР), Москва. Диспенсерите, съдържащи различно количество феромон който е разположен по различен начин в диспенсера, са поставени в уловки тип Делта с лепливо дъно. Уловките са предоставени за съвместни изследвания.

Проучванията са проведени в ИЗК „Марица“ - Пловдив през периода 2016-2019 г. по методика, разработена от ВНИИКР.

Уловките са поставени при селекционни материали индетерминантни домати отглеждани на висока конструкция на полето на височината на растенията на разстояние 10 м една от друга в периода на цъфтеж-плододаване (фиг. 1). Опитът е заложен на площ 1000 м². Диспенсерите се поставят в средата на лепливите дъна на уловките.

Броят на уловените пеперуди в уловките се отчита през 7 дни в продължение на 35 дни. През периода на изследване диспенсерите в уловките не са подменяни.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Поведението на насекомите се влияе от биологично активни вещества, известни с общото наименование семиохимикали. Те са сигнални вещества, които предизвикват различни реакции в индивидите от собствения вид или от друг вид. Служат за предаване на съобщения (сигнали) за намиране на храна, партньори, място за снасяне, избягване на опасност и др. В зависимост на кого въздействат се делят на две групи: вещества въздействащи на организми от друг вид алелохимикали или вещества въздействащи на организми от същия вид феромони. За растителната защита голямо значение имат половите феромони. Те представляват физиологично активни химични субстанции, отделени от женските индивиди и служат за привличане мъжките. Част от познатите вече феромони се синтезират по изкуствен начин и се използват в практиката. Те се предлагат на пазара като феромоновите уловки и намират приложение в биологичната и интегрираната растителна защита.

При проведените проучвания е проследена атрактивността на руски феромоновите уловки за мониторинг на памуковата нощенка при домати отглеждани на полето. През първата година на проучванията (2016 г.) е наблюдаван уловът на пеперуди при три варианта с различно съдържание на феромон в продължение на 35 дни. През този период на отчитане е летежът на възрастните от трето поколение. Най-голям брой уловени

индивиди (27) е установен при варианата 2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал център (Табл. 1).

През 2017 г. са заложени два варианта на феромоновите уловки. Броят уловени пеперуди е малък и много близък и при двата варианта. Вероятно това се дължи на ниската популационна плътност на неприятеля. През този период е летежа на възрастните от второ поколение (Табл. 2).

При проведените наблюдения през 2018 г. е установен най-голям брой уловени пеперуди (15) при 3 вариант 2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал център. През този период е летежът на възрастните индивиди от трето поколение (Табл. 3).

През 2019 г. са заложени 3 варианта с феромонови уловки. Най-голям брой уловени пеперуди са отчетени при 3 вариант 2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност. През този период е летежът на пеперудите от трето поколение (Табл. 4).

От осреднените данни през периода на отчитане се вижда, че с най-добра атрактивност към мъжките индивиди на памуковата ноценка е феромоновата уловка 2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност (29). Следват вариантите 2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал център (26) и 1,94 мг Z11- хексадеценал + 0,06 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност (19).

Проучените феромонови уловки имат добра атрактивност, при което като обща тенденция се наблюдава, че при по-високата доза на феромон в диспенсерите разположен по цялата повърхност общия брой уловени пеперуди е най-висок.

Феромоновите уловки показали най-добра атрактивност могат да бъдат използвани успешно за мониторинг на памуквата ноценка при отглеждането на домати на полето. Проследяването на динамиката на летежа на възрастните индивиди ще послужи за точно определяне момента на третиране, което е от изключително значение за този неприятел, при който постигането на ефикасен контрол е трудна задача поради скрития начин на живот на гъсениците след вгризването им в плодовете.

ИЗВОДИ

От проучените феромонови уловки с най-добра атрактивност към възрастните индивиди на памуковата ноценка (*Helicoverpa armigera* Hb.) се откроява феромоновата уловка със съдържание 2,91 мг Z11-хексадеценал + 0,09 мг Z9-хексадеценал по цялата повърхност (29). Следват вариантите 2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9-хексадеценал център (26) и 1,94 мг Z11- хексадеценал + 0,06 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност (19).

Таблица 1. Брой уловени пеперуди на памуковата ноценка (*Helicoverpa armigera* Hb.) във феромонови уловки с различно съдържание на феромон в диспенсерите (2016 г.)

Вариант	№ на уловката	Количество уловени пеперуди по дати				
		11.8.2016	18.8.2016	25.8.2016	01.9.2016	08.9.2016
0 мг	2-1	0	0	0	0	0
	2-2	0	0	0	0	0
	2-3	0	0	0	0	0
	2-4	0	0	0	0	0
	2-5	0	0	0	0	0
общо		0	0	0	0	0
0,95 мг Z11- хексадеценал + 0,05 мг Z9- хексадеценал център	1-1	0	0	0	0	0
	1-2	3	3	3	3	3
	1-3	2	2	2	2	2
	1-4	2	2	3	3	3
	1-5	1	1	1	1	1
общо		8	8	9	9	9
1,90 мг Z11- хексадеценал + 0,10 мг Z9- хексадеценал център	4-1	7	7	7	7	7
	4-2	3	3	4	4	4
	4-3	5	5	5	5	5
	4-4	0	0	0	0	0
	4-5	8	8	8	8	8
общо		23	23	24	24	24
2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал център	3-1	8	9	9	9	9
	3-2	5	5	5	5	5
	3-3	4	5	5	5	5
	3-4	2	2	2	2	2
	3-5	3	6	6	6	6
общо		22	27	27	27	27

Таблица 2. Брой уловени пеперуди на памуковата ноценка (*Helicoverpa armigera* Hb.) във феромонови уловки с различно съдържание на феромон в диспенсерите (2017 г.)

Вариант	№ на уловката	Количество уловени пеперуди по дати				
		20.6.2017	27.6.2017	04.7.2017	11.7.2017	16.07.2017
1. 2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9 хексадеценал център	1-1	0	0	0	0	0
	1-2	0	0	0	0	0
	1-3	0	0	0	0	0
	1-4	0	1	1	1	1
	1-5	0	0	0	0	0
общо		0	1	1	1	1
2. 1,90 мг Z11- хексадеценал + 0,10 мг Z9 хексадеценал център	2-1	0	0	0	0	0
	2-2	0	0	0	1	1
	2-3	0	1	1	1	1
	2-4	0	0	0	0	0
	2-5	0	0	0	0	0
общо		0	1	1	2	2

Таблица 3. Брой уловени пеперуди на памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Нб.) във феромонови уловки с различно съдържание на феромон в диспенсерите (2018 г.)

Вариант	№ на уловката	Количество уловени пеперуди по дати				
		21.8.2018	28.8.2018	04.9.2018	11.9.2018	18.9.2018
1. 2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност	1-1	0	0	0	0	0
	1-2	0	0	0	0	0
	1-3	0	0	0	0	0
	1-4	0	0	0	0	0
	1-5	0	0	0	0	0
общо		0	0	0	0	0
2. 1,90 мг Z11- хексадеценал + 0,10 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност	2-1	0	0	0	0	0
	2-2	0	0	0	0	0
	2-3	0	0	0	0	0
	2-4	0	0	0	0	0
	2-5	0	0	0	0	0
общо		0	0	0	0	0
3. 2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал център	3-1	0	3	3	3	3
	3-2	0	0	0	1	1
	3-3	0	0	0	3	3
	3-4	0	1	2	7	7
	3-5	0	0	0	1	1
общо		0	4	5	15	15

Таблица 4. Брой уловени пеперуди на памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Нб.) във феромонови уловки с различно съдържание на феромон в диспенсерите (2019 г.)

Вариант	№ на уловката	Количество уловени насекоми по дати				
		13.8.2019	20.8.2019	27.8.2019	03.9.2019	10.9.2019
1. 2,91 мг Z11-хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност	1-1	6	8	8	9	10
	1-2	2	4	4	4	4
	1-3	2	4	5	5	5
	1-4	3	4	4	6	6
	1-5	2	4	4	4	4
общо		15	24	25	28	29
2. 1,94 мг Z11- хексадеценал + 0,06 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност	2-1	5	7	7	8	8
	2-2	2	3	4	4	4
	2-3	0	1	1	1	2
	2-4	0	0	0	0	0
	2-5	1	4	4	5	5
общо		8	15	16	18	19
3. 2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал центъра	3-1	3	5	6	7	8
	3-2	1	2	2	2	2
	3-3	0	2	3	4	4
	3-4	3	5	5	6	6
	3-5	4	6	6	6	6
общо		11	20	22	25	26

Таблица 5. Среден брой уловени пеперуди на памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Нв.) във феромонови уловки с различно съдържание на феромон в диспенсерите

Вариант	Период на отчитане				Общо	Средно
	2016	2017	2018	2019		
0,95 мг Z11- хексадеценал + 0,05 мг Z9- хексадеценал център	9				9	9,00
1,90 мг Z11- хексадеценал + 0,10 мг Z9- хексадеценал център		2			2	2,00
1,90 мг Z11- хексадеценал +0,10 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност			0		0	0,00
1,94 мг Z11- хексадеценал + 0,06 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност				19	19	19,00
2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал център	27	2	15		44	14,67
2,85 мг Z11- хексадеценал + 0,15 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност	24		0		24	8,00
2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал по цялата повърхност				29	29	29,00
2,91 мг Z11- хексадеценал + 0,09 мг Z9- хексадеценал център				26	26	26,00



Фиг. 1. Руски феромонови уловки на памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Нв.) при домати отглеждани на полето

ЛИТЕРАТУРА

1. Chakraborty K., R. Santosh, A. K. Chakravarthy, 2011. Incidence and abundance of tomato fruit borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner) in relation to the time of cultivation in the northern parts of West Bengal, India. *Current Biotica* 5(1): 91-97.
2. Cherif A., K. Grissa-Lebdi, 2017. Monitoring of four noctuidae species with pheromone traps and chemical control of *Helicoverpa armigera* (Hubner 1808) in Tunisian tomato open field crops. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 42(2), 2278-2289.
3. Duraimurugan P., A. Regupathy, 2005. Synthetic Pyrethroid Resistance in Field Strains of *Helicoverpa armigera* (Hubner). *American Journal of Applied Sciences*, 2(7), 1146-1149.
4. Guerrero S., Brambila J., R. L. Meagher, 2014. Efficacies of four pheromone-baited traps in capturing male *Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae) moths in northern Florida. *Florida Entomologist*, 1671-1678.
5. Hussain D., H. M. Saleem, M. Saleem, M. Abbas, 2014. Monitoring of Insecticides Resistance in Field Populations of *Helicoverpa armigera* (Hub.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(6), 01-08.
6. Jousen N., S. Agnolet, S. Lorenz, S. E. Schone, R. Ellinger, B. Schneider, D. G. Heckel, 2012. Resistance of Australian *Helicoverpa armigera* to fenvalerate is due to the chimeric P450 enzyme CYP337B3. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(38), 15206-15211.
7. Lammers J. W., A. MacLeod, 2007. Report of a Pest Risk Analysis *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808). Plant Protection Service (NL) and Central Science Laboratory (UK) joint Pest Risk Analysis for *Helicoverpa armigera*, 18.
8. Nyambo B. T., 1989. Assessment of pheromone traps for monitoring and early warning of *Heliothis armigera* Hübner (Lepidoptera, Noctuidae) in the western cotton-growing areas of Tanzania. *Crop Protection*, v. 8, 188-192.
9. Shah K. D., R. C. Jhalas, R. Dhange, 2017. Standardization of Pheromone Traps for the Mass Trapping of *Helicoverpa armigera* (Hubner) Hardwick in Tomato. *Current Agriculture Research Journal*, v. 5(1), 45-49.