

УДК 632.937.1:633.15

© 1995 г. А. Л. ЗОЗУЛЯ, Ю. В. ВОЙТЕНКО, В. Я. ИСМАИЛОВ

ВИРУСНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В БОРЬБЕ СО СТЕБЛЕВЫМ МОТЫЛЬКОМ

Проблему биологической защиты кукурузы от стеблевого мотылька пытались решить с помощью трихограммы достаточно давно, но добиться высокой эффективности удавалось далеко не всегда. Причина была не только в нарушении технологии получения нужной расы трихограммы, но и в сроках и способах ее применения, недостаточной изученности взаимосвязи паразит—жертва.

Поэтому мы попытались усилить биологическую защиту кукурузы от стеблевого мотылька путем дополнения ее применением вирусного препарата.

Определенные успехи в использовании вирусных препаратов достигнуты в борьбе с вредителями леса и овощных культур. Что же касается полевых культур, то здесь достижения достаточно скромны (1, 2, 3).

В связи с этим поставленная задача кажется нам достаточно актуальной.

Серия проведенных лабораторных и полевых опытов в борьбе с огневками показала перспективность вирусных препаратов в регулировании численности этих вредителей. Попытаемся доказать это результатами экспериментов, данные которых приведены ниже.

Прежде всего нас интересовало два вопроса:

1. Биологическая эффективность, под которой мы подразумевали общую гибель насекомых, независимо от времени действия препарата.

2. Динамика гибели, т. е. периоды, в которые наблюдается максимальный эффект от действия препарата и время защитного эффекта.

Естественно эти вопросы изучались на фоне различных титров вируса 1*10 гран./мл; 3*10 гран./мл; 9*10 гран./мл. Эти соотношения выбраны не случайно, ибо наиболее часто встречаются при применении вирусов в борьбе с различными насекомыми.

Серия лабораторных опытов показала, что биологическая эффективность вирина стеблевого мотылька была на уровне 80—100 % (табл. 1).

Таблица 1
Биологическая эффективность вирусных препаратов в борьбе со стеблевым мотыльком в лабораторных условиях (1993—1995 гг.)

Годы	Биологическая эффективность в зависимости от титра (гран./мл) в %		
	1*10E9	3*10E9	9*10E9
1993	89+4	90+2	93+3
1994	91+6	97+4	100+5
1995	87+4	91+3	100+8

Исходя из лабораторных опытов можно сделать вывод, что вирусный препарат позволяет сдерживать численность вредителя на уровне 90—100 %. К сожалению, такая эффективность сохранялась только на уровне лабораторных исследований. Полевая практика имела значительно менее успешные итоги. Обратимся к данным таблицы 2.

Таблица 2
Биологическая эффективность вирина стеблевого мотылька в производственных условиях. Курганская птицефабрика, Балаклеяский район, Харьковской области, 1994 г.

Вариант	Количество осмотренных растений, шт на ... день		Количество обнаруженных гусениц, экз. на ... день		Количество поврежденных растений, шт. на ... день		Биологическая эффективность % на ... день	
	10	21	10	21	10	21	10	21
	1*10E9	100	100	75	80	48	41	5,9
3*10E9	100	100	63	56	39	38	23,5	54,2
9*10E9	100	100	26	50	28	29	45,1	65,7
Контроль	100	100	59	83	51	83	0,0	0,0

Биологическая эффективность действия вирина была на уровне 56—65 %, что характерно для большинства вирусных препаратов. При этом, мы видим, что ВСМ (вирус стеблевого мотылька) в титрах $1 \cdot 10^9$ и $3 \cdot 10^9$ гран./мл в полевых условиях уступает ВСМ в концентрации $9 \cdot 10^9$ гран./мл.

В 1995 году вирус был применен на кукурузе в период массового отрождения личинок 2 возраста методом авиационного опрыскивания (титр $9 \cdot 10^9$; норма расхода препарата 150 г/га). Результат был приблизительно такой же, как и в предыдущем году (табл. 3).

Таблица 3

Результаты производственного опыта по применению вирина в борьбе со стеблевым мотыльком в КСП им. Ленина, Балаклейского р-на, Харьковской обл.

Количество обнаруженных гусениц, экз./100 растений			
до обработки	после обработки	контроль	Биологическая эффективность, %
67	18	42	63,9

Из данных этой таблицы видно, что биологическая эффективность в данном опыте с учетом поправки на гибель в контроле была на уровне 63,9 % (в 1994 году—65 %).

Таким образом, исходя из серии полевых опытов, напрашивается вывод, что достичь с помощью вируса в борьбе со стеблевым мотыльком эффективности более 65 % достаточно сложно. В связи с чем мы бы хотели коснуться такого вопроса, как разница между результатами лабораторных и полевых опытов. Как уже отмечено ранее, в лабораторных опытах мы достигали 100 % эффективности, но в то же время в полевых условиях она снижалась в 1,5 раза. В чем причины такой разницы?

Это может быть:

- вследствие слабого поглощения препарата гусеницами;
- снижением вирулентности препарата под воздействием факторов природной среды;
- более повышенной восприимчивостью лабораторной популяции в сравнении с естественной;
- повышенной плотностью популяции в лабораторных условиях, в сравнении с естественными условиями обитания.

Нам ближе последнее предположение, что мы попытаемся доказать на основе полученных результатов исследований. И так, как мы видели выше, гибель личинок стеблевого мотылька в полевых опытах достигала 60—65 % при самой высокой концентрации, а при содержании в препарате $1 \cdot 10^9$ и $3 \cdot 10^9$ гран./мл биологическая эффективность была еще ниже.

Но мы собрали гусениц с обработанных участков и контроля, и продолжили наблюдения в лабораторных условиях. И результаты оказались опять достаточно высокими (табл. 4).

Таблица 4

Смертность гусениц стеблевого мотылька, собранных с участков, обработанных вирусом, в лабораторных условиях

Титр препарата, гран./мл	Смертность гусениц в % по годам			Биологическая эффективность в % по годам		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
$1 \cdot 10^9$	91,4	91,6	—	85,6	85,8	—
$3 \cdot 10^9$	97,7	98,1	—	92,1	89,1	—
$9 \cdot 10^9$	100,0	98,3	100,0	100,0	92,5	—
Контроль	5,8	5,4	6,1	—	—	93,9
НСР05	5,64	8,90	7,21	—	—	—

Из данных этой таблицы видно, что гибель гусениц в чашках Петри (в каждой содержалось по 30 экземпляров) составляла более 90 %, в то же время на контроле гибель не превышала 6 %. При этом необходимо отметить, что такая эффективность наблюдалась при всех испытываемых титрах препарата.

В то же время в опыте, где в каждой чашке Петри содержалось по 2 гусеницы, гибель снизилась до 62—77 %, то есть эффективность была аналогичной полевым опытам (табл. 5).

Таблица 5

Смертность личинок стеблевого мотылька при малой плотности содержания в лабораторных условиях

Титр препарата, гран./мл	Гибель гусениц в % по годам			Биологическая эффективность с поправкой на гибель в контроле, в %		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
1*10E9	63,4	82,1	—	59,9	62,8	—
3*19E9	51,7	85,7	—	48,2	66,6	—
9*10E9	75,6	96,9	86,7	72,1	77,5	68,5
Контроль	3,6	19,3	5,9	—	—	—
НСР05	7,84	6,86	8,43	—	—	—

И это вполне объяснимо, поскольку при более плотном содержании, вероятность передачи инфекции от одной особи к другой значительно повышается. И можно предположить, что и эффективность воздействия вирусного препарата с увеличением плотности популяции вредителя будет возрастать. Ведь в большинстве случаев распространение эпизоотий зависит главным образом от вторичного распространения инфекции от насекомого к насекомому внутри популяции, так что быстрота нарастания эпизоотии связана с числом уже зараженных особей и будет иметь экспотенциальный характер.

Одновременно с изучением биологической эффективности действия вирусных препаратов, мы не могли обойти стороной такой вопрос, как динамика гибели личинок после поражения их вирусом. Исследования показали, что в отличие от химических инсектицидов, действие вируса проявляется гораздо медленнее. Первые личинки погибают на 5—6 день после применения препарата (рис. 1).

Из данного рисунка видно, что максимальная гибель личинок начиналась на 16 день после применения препарата. В этот период погибало максимальное число особей, затем наступал спад и через две недели наблюдаем второй пик гибели личинок, что связано, на наш взгляд, с перезаражением вторичной инфекцией от уже пораженных особей. Характер инфекционного процесса не зависел от титра препарата, хотя процент гибели был выше в варианте с титром 9*10E9 гран./мл. Полная гибель гусениц наступала лишь на 36—40 сутки после применения вируса. Аналогичная зависимость наблюдается и в полевых опытах. При проведении учетов после авиационного внесения препарата мы также отметили два пика гибели гусениц, хотя они и не были так ярко выражены, как в лабораторных опытах (рис. 2). Эти особенности необходимо учитывать при применении вирусных препаратов, особенно при высокой численности вредителя. Лучше сочетать такие приемы как выпуск трихограммы и применение вируса. Этим мы значительно повышаем эффективность биологической защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька.

При определении результативности применения вируса необходимо учитывать такой фактор, как трансфазная передача вируса и способность его сохраняться длительное время. Пронаблюдая за развитием инфицированных гусениц, мы отметили, что небольшое количество из них достигало стадии куколки и даже имаго (табл. 6).

Таблица 6

Трансфазная передача вируса стеблевого мотылька

Титр препарата, гран./мл	Всего гусениц, экз.	Из них окуклилось/в том числе инфицированных		Число отродившихся бабочек/в том числе инфицированных	
		экз.	%	экз.	%
1*10E9	300	19/10	6,3/3,3	9/9	3,0/3,0
3*10E9	—, —	12/7	4,0/2,3	5/5	1,6/1,6
9*10E9	—, —	3/1	1,0/0,3	2/2	0,7/0,7
Контроль	—, —	218/0	72,7/0,0	143/0	47,7/0,0

% гибели



Рис. 1. Динамика гибели личинок кукурузного мотылька в результате поражения вирусом в лабораторных условиях.

% гибели

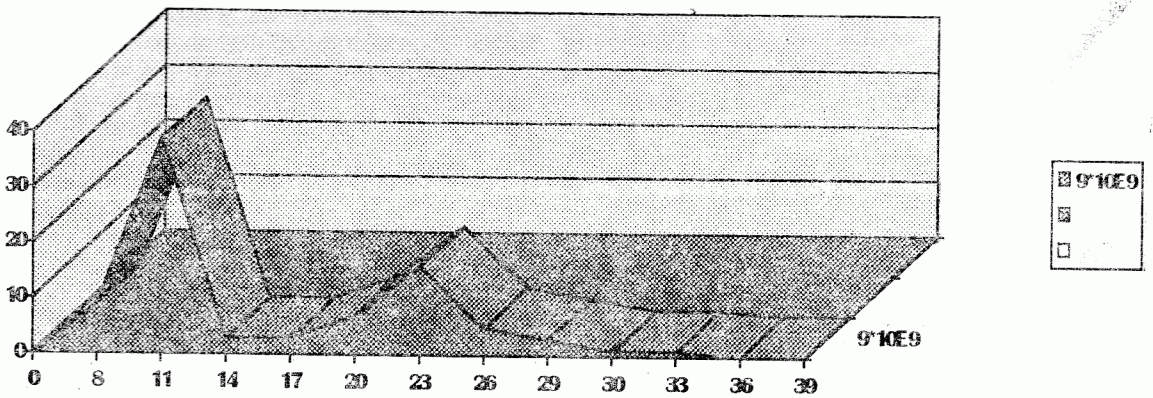


Рис. 2. Динамика гибели личинок кукурузного мотылька в полевых опытах. КСП им. Ленина, Балаклеевского р-на, Харьковской обл., 1995 г.

Как видим, из данных этой таблицы, после поражения вирусом, не более 3 % достигают стадии имаго, но и отродившиеся бабочки являются вирусоносителями, способствуя передаче инфекции на будущее поколение. Таким образом, наши исследования подтверждают данные о трансфазной и трансвариальной передаче энтопатогенных вирусов насекомыми-хозяевами (5).

Список литературы

1. Huber I. Einsatz von insektenpathogenen Viren im Pflanzenschutz // *Schriftenr. Ver. Wasser — Boden und Lufthyg.* — 1938. № 78. — С. 153—163.
2. Ритума И., Нейланде И. Технология применения вирусного препарата вирин КБ // *Биологич. и технол. пробл. создания вирус. препаратов для интегр. защиты раст.: матер. отрасл. совещ., пос. Кольцово Новосибир. обл., 26—29 сент., 1989.* — Новосибирск, 1989. — С. 79.
3. Tuan Shu-Jen, Tang Li-Cheng, Hou Roger Feng-Nan. Control of *Heliothis armigera* in maize with a nuclear polyhedrosis virus // *Appl. Entomol. and Zool.* — 1989. — 24, № 2. — С. 186—192.
4. Китик В. С. Регуляция численности вредных чешуекрылых с помощью бакуловирусов // *Фауна антропоген. ландшафта Молдавии: Тез. докл. респ. науч. Конф. «Пробл. управл. и конструир. фаунист. комплексов в антропог. ландшафте Молдавии», Кишинев, 14—15 нояб., 1989.* — Кишинев, 1989. — С. 69—70.
5. Воробьева Н. Н., Нурлыбаева Р. Н. Изучение трансфазной и трансвариальной передачи вирусов ядерного полиедроза капустной совки и гранулеза капустной и репной белянок // *Вирусы насекомых.* — Новосибирск. — Наука, 1974. — С. 83—87.

Харьковский государственный
аграрный университет

A. L. ZOZULYA, Yu. V. VOYTENKO, V. Yu. ISMAILOV

VIRUS PREPARATIONS FIGHTING OSTRINIA NUBIALIS

Agricultural University, Kharkov

S u m m a r y

The *Ostrinia nybialis* virus crushes more than 60—70 % of the pests quantity. The best titer was $9 \cdot 10^{10}$ gran/ml. Under laboratory conditions, the virus of granulosis killed 90—100 % conditions, larva, but in field the efficiency wasn't more than 70 %. The reasons behind that were discussed.