

ВЛИЯНИЕ ДИМИЛИНА НА РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕТЫРЕХПЯТНИСТОЙ ЗЕРНОВКИ (*CALLOSobruchus MACULATUS* F.)

Ф. ХАЛЛАК

(Кафедра энтомологии)

Установлено, что в результате экспозиции имаго на тонких пленках, содержащих димилин в разных концентрациях, резко возрастают смертность жуков, яиц, личинок, процент неокрылившихся особей как в 1-м, так и во 2-м поколениях.

Четырехпятнистая зерновка является одним из основных вредителей бобовых культур во многих странах мира. Заселение растений начинается во время цветения и формирования семян и продолжается в период хранения урожая. За год *Callosobruchus maculatus* способна дать до 11 поколений.

Длительное применение пестицидов в борьбе с вредителями и переносчиками опасных заболеваний сельскохозяйственных культур уже привело к формированию резистентных популяций почти у 500 видов насекомых и клещей. Открытие новой группы биологически активных соединений, включающей и регуляторы роста насекомых, расширяет возможности защиты растений. Являясь ингибиторами синтеза хитина, регуляторы роста высокоэффективны в отношении ряда видов вредителей [8]. Наряду с этим в специальных токсикологических исследованиях установлена их достаточная безопасность для млекопитающих не только при контакте, но и при попадании в корм. Следовательно, регуляторы роста могут, по-видимому, использоваться как перспективное средство для обработки складов, зернохранилищ, мукомольных предприятий при защите запасов от вредителей. С целью подтвердить это предположение мы провели ряд экспериментов по определению влияния одного из регуля-

торов роста — димилина — на четырехпятнистую зерновку и возможности его последствий в ряду поколений.

Методика

Работа проводилась на насекомых, полученных в лаборатории методом культивирования в оптимальных размножения и развития условиях [1]. На основе предыстории культуры можно считать, что используемые в экспериментах особи зерновки не приобрели устойчивости к пестицидам и обладают относительно равной чувствительностью к ним.

Перед началом опыта семена вигны стерилизовали в течение 5 ч в электропечке при 70 °С, затем выдерживали 1 мес в камерах при постоянной влажности 60±5 % и температуре 30±±1 °С. В результате получали достаточно однородный материал.

Для изучения влияния регулятора роста на четырехпятнистую зерновку по 10 пар окрылившихся партнеров в возрасте до 2 ч переносили из исходной маточной культуры в чашки Петри, дно и крышки которых предварительно обрабатывали 1 мл раствора димилина концентрацией 10, 100, 1000, 3000, 5000 и 7000 ppm. Здесь они содержались при оптимальном режиме влажности и температуры 48 ч, после чего подсчитывали число живых и погибших особей. Живых насекомых помещали в стеклянные пробирки (7×1,3 см) с семенами, которые содержали при заданных режимах влажности (60±5 %) и температуры (30±±1 °С). Ежедневно проводили подсчет числа отложенных яиц. По 100

отложенных обработанными самками яиц использовали для определения процента вылупляемости, процента внедрившихся внутрь семян личинок и числа окрылившихся имаго.

Для изучения действия димилина на воспроизводство особей 2-го поколения их помещали по 5 пар в стеклянные пробирки (9×3 см) с 20 г семян. Затем на основе данных ежедневных наблюдений рассчитывали процент невылупившихся, процент не внедрившихся в семена личинок, погибших куколок, число неокрылившихся особей и коэффициент воспроизводства. После окрыления имаго по одной паре из каждого варианта переносили в пробирки (7×1,3 см) с целью определить длительность жизни имаго, количество отложенных яиц на одну самку и ряд других показателей.

Все полученные данные подвергнуты статистическому анализу.

Для построения линий токсичности [4, 5] использовали результаты разных серий и вариантов экспериментов. Если естественная смертность особей в контрольных вариантах превышала 5 %, для получения скорректированных значений процента смертности применяли формулу Аббота:

$$C = \frac{x-y}{x} \cdot 100,$$

где C — смертность; x и y — количество особей, выживших соответственно в контроле и в варианте опыта.

Результаты

Смертность имаго четырехпятнистой зерновки увеличивалась с 0,7 до 88 % при возрастании концентрации регулятора роста от 1000 до 7000 ppm (табл. 1).

Статистический анализ данных

Таблица 1
Влияние димилина на имаго четырехпятнистой зерновки при 48-часовой экспозиции жуков на пленке с разными концентрациями препарата

Концентрация димилина, ppm	Смертность жуков, %	Среднее число яиц на 1 самку, шт.	Среднее число потомков на 1 самку, шт.	Средняя длительность жизни, дни	
				самцов	самок
<i>1-е поколение</i>					
0	0	83,5	81,5	6,7	7,4
10	0	70	51,8	6,5	6,3
100	0	59,5	26,5	5,7	5,3
1000	0,7	52	11	4,9	4,6
3000	17	34	0	—	—
5000	34	24	0	—	—
7000	88	11	0	—	—
F_{ϕ}	710*	150*	320*	2,4	4,6*
F_{05}	2,6	2,6	3,5	2,9	2,9
F_{01}	3,8	3,8	6,0	3,4	3,4
<i>2-е поколение</i>					
0		97	93,8	6,5	7,2
10		68,3	54	6,1	5,8
100		61	36,5	5,3	4,9
1000		55	18,5	4	4
3000		—	—	—	—
5000		—	—	—	—
7000		—	—	—	—
F_{ϕ}		33,0**	160*	7,4*	9,9*
F_{05}		3,5	3,5	2,9	2,9
F_{01}		6,0	6,0	3,4	3,4

Примечание. Здесь и в табл. 2 одной звездочкой обозначены различия, достоверные при уровне вероятности 99 %, двумя — при уровне вероятности 99,9 %.

Таблица 2

Влияние димилина на смертность четырехпятнистой зерновки на разных фазах ее развития

Концентрация димилина, ррт	Смертность, %			
	яиц	личинок, не внедрившихся внутрь семян	неокрыльшихся особей	в целом с учетом контроля
<i>1-е поколение</i>				
0	2,39	2,37	2,37	2,37
10	8,67	6,75	10,90	26,2
100	18,47	25,79	22,59	55,5
1000	31,78	50,15	31,34	79,22
3000	49,37	98,75	100	100
5000	60,63	100	100	100
7000	79,27	100	100	100
F _φ	299,51*	758,02*	2417,07*	1554,36*
F _{0,05}	2,57	2,57	2,57	2,57
F _{0,01}	3,81	3,81	3,81	3,81
HCP _{0,05}	4,84	4,77	2,69	2,95
HCP _{0,01}	6,58	6,50	3,66	4,01
Наклон линии токсичности		1,451		1,094
СК ₅₀		950		90
СК ₉₀		4000		2000
<i>2-е поколение</i>				
0	1,23	2,26	0	3,33
10	5,53	6,67	9,27	20,86
100	15,39	16,11	15,89	44,02
1000	22,29	36,9	29,47	66,87
3000	—	—	—	—
5000	—	—	—	—
7000	—	—	—	—
F _φ	202,77**	417,63**	446,85**	145,02**
F _{0,05}	3,49	3,49	3,49	3,49
F _{0,01}	5,95	5,95	5,95	5,95
HCP _{0,05}	2,06	2,29	1,81	7,08
HCP _{0,01}	3,89	3,22	2,53	9,92
Наклон линии токсичности		0,56		0,625
СК ₅₀		7 400		850
СК ₉₀		600 000		80 000

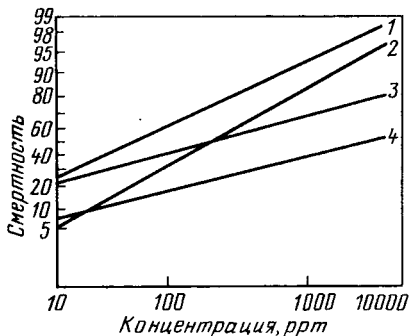
выявил значительное влияние димилина на откладку яиц самками как 1-го, так и 2-го поколения. В 1-м поколении число яиц в расчете на 1 самку сократилось с 83,5 в контроле до 11 шт. при концентрации димилина 7000 ррт, во 2-м — с 97 до 55 шт. при концентрации регулятора роста 3000 ррт. Близкие результаты для 1-го поколения были получены в экспериментах с бабочкой *Spodoptera mauritua* [2].

Димилин оказывает существенное негативное воздействие и на количество потомков в расчете на 1 самку. При этом эффекты его применения обнаруживаются и в 1-м, и во

2-м поколениях, возрастая по мере увеличения концентраций препарата до 3000 ррт. При дальнейшем повышении концентрации жизнеспособные особи отсутствовали.

Длительность жизни самцов и самок 1-го и 2-го поколений также значительно сокращается при повышении концентрации димилина.

Смертность яиц, отложенных контактировавшими с обработанными димилином поверхностями самками, возрастала по мере увеличения концентрации препарата с 8,67 (10 ррт) до 79,27 % (7000 ррт) в 1-м поколении и с 5,53 (10 ррт) до 22,29 % (1000 ррт) — во 2-м



Линии токсичности для оценки влияния димилина на смертность личинок (2 и 4 — соответственно в 1-м и 2-м поколениях) и смертность в целом (1 и 3 — соответственно в 1-м и 2-м поколениях) с учетом контроля при 48-часовой экспозиции жуков на пленке с разными концентрациями препарата.

(табл. 2). Аналогичные результаты были получены при изучении действия димилина на выдуваемость яиц *Stomoxys calcitrans* и *Musca domestica* [9], *Dendroctonus* [6] и *Spodoptera littoralis* [7].

Смертность личинок, не внедрившихся внутрь семян, а также число неокрылившихся особей увеличиваются по мере повышения концентрации димилина (рисунок). Статистический анализ данных подтвердил существенность выявленных зависимостей.

На основе значений $СК_{50}$ и $СК_{90}$ выявлена общая тенденция повышения эффективности димилина с увеличением его концентрации. Величина наклона линий токсичности свидетельствует о большей эффективности димилина в 1-м поколении (1,094), чем во 2-м (0,625).

Заключение

Регулятор роста насекомых димилин, известный также как ингибитор синтеза хитина, оказывает

сильнейшее воздействие на размножение и развитие четырехпятнистой зерновки *Callosobruchus maculatus* F.

При экспозиции имаго в течение 48 ч на тонких пленках, содержащих димилин, смертность жуков увеличилась в зависимости от концентрации препарата на 0,7—88 %. Статистически анализ выявил существенность воздействия димилина на количество отложенных яиц и окрылившихся имаго в расчете на 1 самку в 1-м и 2-м поколениях, а также на длительность жизни самок 1-го поколения и самок и самцов 2-го поколения. Препарат не оказывал достоверного влияния на длительность жизни самцов 1-го поколения.

Таким образом, димилин можно рекомендовать в качестве эффективного средства защиты запасов вигны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Халлак Ф. Х. Влияние температуры на размножение и развитие четырехпятнистой зерновки.— Изв. ТСХА, 1989, вып. 6, с. 192—195.
2. Beevi S. P., Dale D.— Pesticides, 1984, vol. 18, N 10, p. 54—55.
3. El-Sayed E. I.— Bull. Soc. Ent. Egypt., 1984, N 12, p. 195—201.
4. Finney D. J.— Ann. of applied biology, 1946, vol. 33, N 2, p. 160—165.
5. Finney D. J.— The Indian J. of Agricultural Sci., 1953, vol. 23, N 3, p. 167—186.
6. Kunz S. E., Harris R. L., Hogan B. F., Wright J. E.— J. Econ. Ent., 1977, vol. 70, N 3, p. 298—300.
7. Sambeek J. W.— USDA Forest Service, 1982, N SO—284, p. 5.
8. Webley J. David, Airey A. William.— Pesticide Sci, 1982, vol. 13, p. 515—601.
9. Wright J. E.— J. Econ. Ent., 1971, vol. 67, N 6, p. 746—747.

Статья поступила 19 февраля 1990 г.

SUMMARY

It has been found that as a result of exposing imago on thin films containing dimiline in different concentrations, the death rate of larvae and percentage of winged individuals in the 1-st and 2-nd generations sharply increase.