

ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТИЦИДА ЦИМБУША НА ВОСПРОИЗВОДСТВО ЧЕТЫРЕХПЯТНИСТОЙ ЗЕРНОВКИ *CALLOSBRUCHUS MACULATUS* F.

Ф. ХАЛЛАК

(Кафедра энтомологии)

Проведено изучение воздействия химического инсектицида цимбуша на некоторые аспекты биологии размножения и развития четырехпятнистой зерновки, разводимой в лабораторных условиях в оптимальном режиме. Показана высокая эффективность данного препарата при разных способах его применения. Даже в малых концентрациях (0,001 %) он вызывает высокую смертность в популяциях вредителя и полностью тормозит их воспроизводство.

Четырехпятнистая зерновка *Callosbruchus maculatus* F. — широко распространенный и опасный вредитель зерна бобовых культур при хранении. На 2—3-й час после выхода из семени оплодотворенная самка приступает к откладке яиц, прикрепляя их к новым, еще не поврежденным семенам. В среднем она откладывает около 100 яиц, максимум — до 200. Эмбриональное развитие вредителя длится от 5—6 (при 28,6 °С) до 22 дн. (при 11,6 °С) [3, 5]. Вылупляющаяся личинка прогрызает хорион яйца в участке, прикреп-

ленном к зерну, и внедряется в последнее. В зависимости от температуры ее развитие длится от 11 дн. до 2 мес. Куколка развивается от 10 до 25 дн.

В настоящее время положительный эффект в борьбе с вредителями хлопчатника, плодовых и овощных культур, виноградной лозы, табака, сои, кукурузы и злаков дает обработка цимбушем [1, 2]. Использование этого инсектицида против грызущих вредителей (в том числе жуков и их личинок) дает удовлетворительные результаты при нормах расхода 50—

100 г/га. Однако воздействие пиретроидов на четырехпятнистую зерновку до сих пор не изучалось. Поэтому целью нашей работы было выяснить влияние обработки семян вигны, яиц и имаго вредителя цимбушем на воспроизводство четырехпятнистой зерновки *S. maculatus*.

Обработка цимбушем семян вигны. Для обработки семян вигны, яиц и имаго зерновки использовали растворы цимбуша следующих концентраций: 0 % (контроль), 0,001, 0,003, 0,005, 0,007, 0,009, 0,01, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 % в расчете по действующему веществу — циперметрину. В контрольном варианте семена опрыскивали или погружали в соответствующие количества дистиллированной воды.

20 г семян вигны (около 80 отдельных зерен) помещали одним слоем на дно чашки Петри и опрыскивали соответствующими растворами цимбуша из пульверизатора. Через 0,5 ч семена подсушивали в течение 30 мин, а затем переносили в стеклянные пробирки длиной 9 и диаметром 3 см. Каждый вариант опыта проведен в 5 повторностях.

В пробирки с обработанными семенами вигны помещали по 5 пар только что окрылившихся самок и самок в возрасте до 2 ч. Пробирки, закрытые марлей, инкубировали в термостате с оптимальными режимами влажности ($60 \pm 5\%$) и температуры ($30 \pm 1^\circ\text{C}$) [5]. Одна повторность использовалась для определения влияния цимбуша на сроки развития вредителя и поэтому ежедневно обследовалась для выявления начала отрождения личинок. Через 13 дн. после проведения обработки в этих пробирках ежедневно вплоть до окрыления имаго вскрывали по 5 семян для расчета сроков развития куколок, личинок и онтогенеза в целом. Во всех остальных повторностях через 15 дн. после обработки подсчитывали количество погибших яиц и личинок 1-го возраста, которые не смогли внедриться внутрь семян. Таким образом, зная количество отложенных яиц, можно установить число личинок, внедрившихся в обработанные семена. Для определения числа погибших куколок и выявления разного рода аномалий развития

в 2 из 4 повторностей проводили вскрытие семян.

С целью изучения некоторых аспектов биологии окрылившихся из обработанных семян имаго было взято по 10 пар самок и самок первого поколения. Каждая пара помещалась в отдельную пробирку длиной 7 и диаметром 1,3 см с 5 семенами, в которой ежедневно подсчитывали количество яиц и взрослых особей. На основе полученных данных устанавливали среднее число яиц, отложенных в расчете на одну самку, и длительность жизни имаго. Для определения процента вылупляемости личинок, а также процента личинок, не внедрившихся в семена, были взяты семена с отложенными на них яйцами; в каждой из 4 повторностей использовалось по 25 яиц. Рассчитанные по результатам эксперимента линии токсичности наносили на разграфленную по стандарту пробит-логарифмическую бумагу методом, описанным [6, 7]. Определение отдаленного влияния цимбуша на последующие поколения четырехпятнистой зерновки не было проведено в связи с гибелью всех имаго.

Обработка цимбушем яиц вредителя. Для определения овицидного воздействия цимбуша использовали партии по 100 яиц в возрасте от 0 до 3 ч, каждую из которых переносили на 36 семян вигны (на 1 семя приходилось по 2—3 яйца). Затем семена прикрепляли на небольшие кусочки марли, которые тонкими пинцетами погружали на 10 с в растворы цимбуша, приготовленные непосредственно перед использованием. Контрольные партии яиц обрабатывали дистиллированной водой. Затем яйца извлекали из растворов, подсушивали при комнатной температуре в течение получаса и переносили по 25 шт. в 4 пробирки (для каждого варианта) длиной 9 см и диаметром 3 см, служившие отдельными повторностями. Закрытые марлей пробирки переносили в камеры и термостаты с оптимальными режимами влажности и температуры.

Для регистрации начала вылупления личинок, подсчета выживших и погибших личинок и яиц, а также личинок, не сумевших внедриться в семена, все партии яиц регулярно

Таблица 1

Влияние обработки цимбушем семян вигны и взрослых особей на смертность и длительность жизни имаго четырехпятнистой зерновки

Концентрация цимбуша, %	Обработка семян		Обработка особей	
	Смертность жуков, %	Длительность жизни имаго, ч	Смертность жуков, %	Длительность жизни имаго, ч
0	0	168	0	165,6
0,001	50,00	48	95,0	4,0
0,003	57,50	48	97,5	4,0
0,005	62,50	36	100,0	3,5
0,007	70,00	36	100,0	3,0
0,009	77,50	24	100,0	2,0
0,01	82,50	16	100,0	2,0
0,05	90,00	10	100,0	1,0
0,1	95,00	6	100,0	1,0
0,2	97,50	4	100,0	0,5
0,5	100,0	1	100,0	0,5
F _ф	10,2517	111,662		9032,1859*
F _{0,05}	2,210	2,120		2,1200
F _{0,01}	3,060	2,390		2,8900
НСР _{0,05}	15,981	12,805		1,4892
НСР _{0,01}	21,522	17,182		1,9983

Примечание. Здесь и в табл. 2 одной звездочкой отмечены различия, достоверные при уровне вероятности 0,01 %.

обследовали под биноклем. На основе полученных данных рассчитывали сроки окрыления имаго и среднее число потомков.

После завершения выхода имаго из семян (через 13 дней после начала окрыления) семена вигны помещали в воду на 5 ч и затем препа-

рировали для подсчета погибших в них куколок и разного рода нарушений нормального формообразования. Исследовать некоторые аспекты биологии окрылившихся из обработанных яиц имаго не удалось, поскольку все окрылившиеся особи бы-

Таблица 2

Смертность яиц, личинок и куколок четырехпятнистой зерновки при обработке яиц цимбушем (%)

Концентрация цимбуша, %	Яйца	Личинки F ₁	Неокрылившиеся особи	Общая смертность
0	4	0	0	4
0,001	13	20	11,25	29
0,003	18	28	17,75	40
0,005	23	36	23,75	51
0,007	27	45	29,25	59
0,009	32	53	31,75	68
0,01	35	62	34,75	74
0,05	42	69	42,00	82
0,1	49	77	47,75	88
0,2	58	84	62,75	91
0,5	70	85	75,00	100
F _ф	3,30*	150,485*	3,333*	157,791
F _{0,05}	2,12	2,210	2,210	2,120
F _{0,01}	2,89	3,060	3,060	2,890
НСР _{0,05}	0,0746	0,0584	0,2525	1,676
НСР _{0,01}	0,1001	0,0787	0,3401	2,249
СК ₉₀ , %		0,01		0,004
Наклон линий токсичности		0,8652		0,9666

ли очень слабыми, малоактивными и вскоре погибли.

Обработка цимбушем взрослых особей. При изучении влияния цимбуша на имаго проводилась предварительная обработка дна и крышки чашек Петри 1 мл растворами препарата в указанных концентрациях. В приготовленные чашки Петри помещали по 10 пар свежеокрылившихся партнеров в возрасте до 2 ч, где они содержались при оптимальных режимах влажности и температуры в течение 24 ч. Затем подсчитывали количество живых и погибших особей. Для откладки яиц живых зерновок переносили в описанные ранее пробирки с семенами вигны и инкубировали при оптимальных режимах влажности и температуры. Наблюдения проводили ежедневно. Расчет биологической эффективности препарата осуществляли по формуле Аббота [4]. Все результаты экспериментов были подвергнуты статистической обработке. Достоверность выявленных раз-

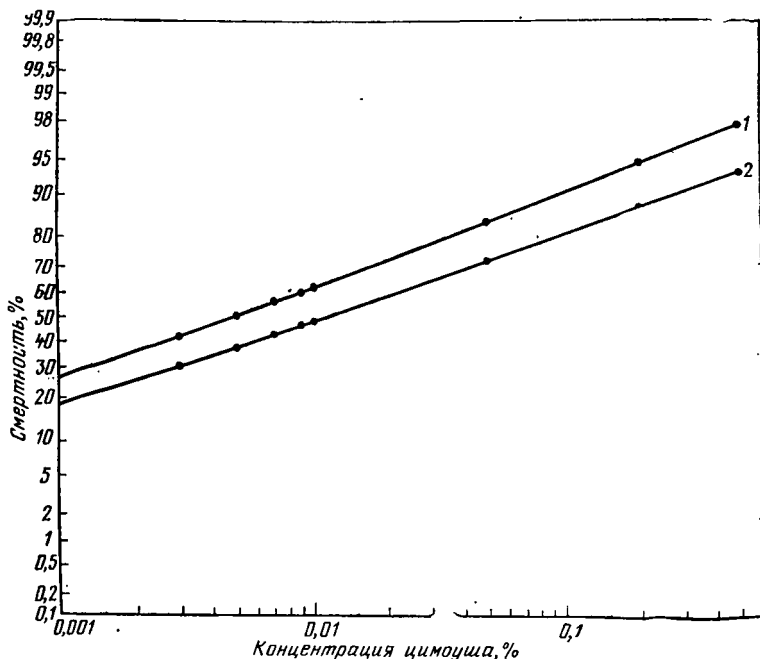
личий (значения F) рассчитывали по алгоритмам, описанным в [8].

Результаты

Смертность имаго пропорциональна концентрации раствора цимбуша, использованного для обработки семян (табл. 1): она повышалась с 50 до 100 % при концентрациях соответственно 0,001 и 0,5 %. Обработка жуков инсектицидом любой концентрации, за исключением 0,001 и 0,003 %, приводила к 100 % смертности зерновок.

Столь же очевидно действие цимбуша на длительность жизни имаго: при обработке семян вигны растворами возрастающей концентрации (от 0,001 до 0,5 %) она уменьшалась с 48 до 4 ч. При обработке особей, помещенных в чашки Петри, продолжительность жизни имаго не превышала 4 ч. При этом все особи отличались малой активностью и не отложили ни одного яйца.

По мере возрастания концентрации



Линии токсичности цимбуша для личинок 1-го возраста (2) и в целом для яиц, личинок и куколок с учетом контроля (1).

препарата процент гибели яиц и смертность личинок 1-го возраста увеличивались с 13 до 70 % и с 20 до 85 % (табл. 2). С учетом смертности в контроле, не превышающей 4 %, суммарная смертность зерновок достигала 100 % при концентрации препарата 0,5 % и сокращалась до 29 % при концентрации 0,001 %.

Таким образом, обработка яиц, личинок и имаго является весьма эффективным средством сокращения численности зерновок и торможения воспроизводства популяций. Все подвергнутые воздействию особи, даже достигшие окрыления, не оставили потомства и вскоре погибли. Соответствующие значения $СК_{50}$ были равны 0,01—0,04 %, а наклон линий токсичности, рассчитанных по смертности личинок и по суммарной смертности на всех стадиях онтогенеза, достигал значений 0,8652—0,9666 (рисунки).

Заключение

Обработка семян вигны и самих вредителей в фазы яйца и имаго цимбушем даже в малых концентрациях (0,001 %) ведет к увеличению смертности и полному торможению

воспроизводства популяций вредителя четырехпятнистой зерновки. Таким образом, для получения надлежащего защитного эффекта можно использовать данный пиретроид в минимальных концентрациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравцов А. А., Голышин Н. М. Препараты для защиты растений (Справочник). — М.: Колос, 1984, с. 50—51. — 2. Мельников Н. Н., Новожилов К. В., Пылова Т. Н. Химические средства защиты растений (Справочник). — М., 1980, с. 219—220. — 3. Мигулин А. А., Осмоловский Г. Е., Литвинов Б. М. и др. Сельскохозяйственная энтомология. — М.: Колос, 1983, с. 197—198. — 4. Abbott W. S. — J. Econ. Ent., 1925, vol. 18, p. 265—267. — 5. Buxton P. A., Mellanby K. — Bull. Ent. Res., London, 1934, vol. 25, N 2, p. 64—67. — 6. Finney D. J. — Ann. of applied biol., 1946, vol. 33, N 2, p. 160—165. — 7. Finney D. J. — The Indian J. of Agricultural Sci., 1953, vol. 23, N 3, p. 167—186. — 8. Snedecor G. W. — The Iowa state college Press, Amer., Iowa, 5-th, 1957.

Статья поступила 12 октября 1989 г.