

멸구·매미충의 種類에 따른 殺虫劑의 選擇毒性

崔 承 允* · 李 烏 來**

Selective Toxicity of Insecticides to Plant-and Leaf-hoppers

S. Y. Choi* · H. R. Lee**

Abstract

This study was conducted to investigate selective toxicity of several organophosphorous and carbamic insecticides against the small brown planthopper (*Laodelphax striatellus*), the white-backed planthopper (*Sogatella furcifera*), the brown planthopper (*Nilaparvata lugens*), and the green rice leafhopper (*Nephotettix cincticeps*).

The test insecticides were the organophosphoric insecticides, Diazinon(34% Ec., 3% G.), MEP(Sumithion 50% Ec.), and PAP(Elsan 47.5% Ec.) and the carbamic insecticides. MPMC(Meobal 50% Wp.), BPMC(Bassa 50% Ec.), and Carbofuran (Curaterr 3% G.). Toxicity for emulsion concentrates and wettable powders were evaluated by dipping method of rice seedlings in the laboratory and that for granulated insecticides evaluated by submerged application with potted plants in the greenhouse.

In the test of contact toxicity by seedling dips, Diazinon, MEP and PAP showed significantly low toxicity to the brown planthopper and MEP to the green rice leafhopper. In the test of submerged application, Carbofuran showed almost equal toxicity to the four species of the hoppers, but Diazinon was greatly less toxic to the brown planthopper.

In general, the organophosphorous insecticides tested seemed to be selective in toxicity to the species of the hoppers, while the carbamic insecticides being less selective. The carbamic insecticides such as MPMC, BPMC and Carbofuran were almost equal in toxicity to the four species of the hoppers tested.

緒 論

害虫에 對한 殺虫劑의 毒性 發現에 있어서 그에 關與하는 要因은 大端히 많지만 그중 가장 根本的인 要因이 되는 것은 殺虫劑의 種類와 害虫의 種類라 볼 수 있다. 그러므로 同一害虫에 對한 殺虫力에 있어서 殺虫劑의 種類에 따라 그것이 다르게 나타나고 또한 同一殺虫劑라 하더라도 害虫의 種類에 따라 殺虫力에 顯

著한 差異가 있는 것은 당연하다.

A害虫에 對해서 優秀한 殺虫力を 나타내는 殺虫劑가 B害虫에 對해서는 저조한 殺虫力を 나타내어 實用性이 없는 것으로 判定되는 일이 많은데 그것은 害虫의 種類에 따르는 殺虫劑의 選擇毒性이 있기 때문이다. 이와같은 殺虫劑의 選擇毒性이 있다는 事實은 잘 알려져 있지만 實際 害虫防除에 있어서는 이것이 無視된채 殺虫力を 期待하는 일이 많은 것 같다. 그러므로

* 서울大學校 農科大學; College of Agriculture, Seoul National University, Suwon, Korea, 170.

** 農村振興廳 農業技術研究所; Institute of Agricultural Science, Office of Rural Development, Suwon, Korea.

殺虫劑의 選拔試驗에 있어서나 實際 害蟲防除에 임하였을 때 有效한 殺虫劑를 選定하는 일에 있어서나 對象害蟲의 種을 分明히 해두는 일은 大端히 重要하다. 우리 나라에 있어서 被害가 큰 莓子·麥米충은 애멸구, 흰동멸구, 벼멸구 및 끝동매미충인데 選擇毒性을 無視하고 藥效를 比較한 報告가 相當數 있다^{5, 8, 14, 15}. 莓子·麥米충의 種에 따라 殺虫劑間에 選擇毒性이 있다는事實은 이미 外國에서 報告된 일이 많다^{9, 10, 11, 12, 13}.勿論 우리나라에서도 莓子·麥米충의 種類別로 各種 殺虫劑의 殺虫力檢定을 實施하여 報告한 것도 있다^{1, 2, 3, 4, 6, 7}. 이들 結果를 보면 藥劑의 種類에 따라 殺虫效果에 差異가 있을 뿐만 아니라, 莓子·麥米충의 種類에 따라서도 差異가 있음을 알 수 있다.勿論 개중에는 莓子·麥米충의 種類에 相關 없이 殺虫力이 優秀한 것도 있지만 別로 많지 않다. 그런데 지금까지 報告된 것은 大部分 여의 가지 種類의 殺虫劑를 供試하여 하나 또는 두가지 정도의 莓子·麥米충에 對한 殺虫力を 比較하였을 뿐同一條件下에서 네가지 莓子·麥米충을 供試하여 常用殺虫劑의 選擇毒性을 比較檢討한 것은 없다. 우리나라에서는 水稻害蟲防除用 殺虫劑가 指定되어 있는 實情이며 계다가 모든 莓子·麥米충 防除가 可能한 것으로 表示되는 일이 많다. 1975年度 벼멸구의 被害가 全國的으로 問題되었을 때 常用水稻用 殺虫劑의 效果에 많은 異論이 있었던 것으로 알고 있다. 이에서 筆者들은 몇 가지 有機磷系 및 Carbamate系 殺虫劑를 供試하여 애멸구, 흰동멸구, 벼멸구 및 끝동매미충에 對한 그들 殺虫劑의 選擇毒性가 存在有無를 檢討하였다. 특히 本試驗에서 벼멸구에 對한 有機磷系 殺虫劑에서 選擇毒性이 甚하게 나타남을 알게되어 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 供試虫：本試驗에 供試된 莓子·麥米충은 主로 室內 또는 溫室에서 累代飼育中인 애멸구, 흰동멸구, 벼멸구, 끝동매미충을 使用하였다. 애멸구, 흰동멸구 및 끝동매미충은 水稻의 幼苗(品種: 振興)가 든 아크릴箱(縱 29 cm, 橫 25 cm, 高 20 cm)을 使用하여 室內(溫度 20~30°C, 24時間 照明 昆蟲飼育室)에서 飼育增殖한 若虫(3~4齡期)을 使用하였다.

그러나 끝동매미충의 成虫은 野外에서 採集하여 2~3日間 室內에 두었다가 건전한 것만 골라 使用하였다. 벼멸구는 Polyethylene製 Pot(直徑 21 cm, 高 19.5 cm)에 移植된 30~40日 水稻(品種: 統一)를 木製 飼育箱(縱 46 cm, 橫 43 cm, 高 85 cm) 내에 넣고 溫室條

件下에서 大量增殖하여 若虫(3~4齡期) 또는 成虫(羽化後 約 5日)을 使用하였다.

2. 供試 殺虫劑：有機磷系 殺虫劑로서 Diazinon(34% 乳劑, 3% 粒劑), MEP(Sumithion 50% 乳劑), PAP(Elsan 47.5% 乳劑), Carbamate系 殺虫劑로서 MPMC(Meobal 50% 水和劑), BPMC(Bassa 50% 乳劑), Carbofuran(Curaterr 3% 粒劑)을 使用하였다.

3. 處理方法：供試藥劑中 乳劑와 水和劑는 水道水에 倍液으로 稀釋하여 10 cm 길이의 幼苗(2~3葉期)를 稀釋液에 30秒間 浸漬後 風乾시켜 試驗하였다. 4個 幼苗를 1區로 根部를 濕한 脫脂綿으로 감아 아크릴製 直徑 6 cm, 높이 10.5 cm에 넣고 區當 15마리의 供試虫을 接種하였다. 供試虫은 炭酸ガス로 마취 시켜 달려었으며 끝 25°C~30°C, 24時間 照明室에 옮겨 放고 一定時間後 死虫率을 調査하였다. 本試驗은 1個 盆을 1區로 하여 3反覆으로 實施하였다.

供試 藥劑中 粒劑는 Pot를 使用하여 試驗하였다. Polyethylene製 Pot(直徑 21 cm, 高 19.5 cm)에 3個 幼苗를 1株로 하여 3株를 栽植하고 約 30日後 試驗에 使用하였다. Pot當 藥量은 圃場의坪當株數를 72株로 하고 이에 對한 實用 藥量基準에서 3株에 對한 藥量을 計算하였다. Pot의 水深은 3~4 cm程度로 하고 水面에 所定藥量를 處理한 다음 48時間後 供試虫을 接種하였다. 虫 接種前 아세테이지管(直徑 3 cm, 높이 15 cm, 管 한쪽에 網絲가 대어있음)을 벼의 1個 줄기에 꽂고 供試虫을 接種한 다음 脫脂綿으로 막았다. 1株 1莖을 1區로 하여 區當 10마리의 供試虫을 接種하였으며 6反覆으로 實施하였다. 虫 接種 24, 48時間後 2回에 걸쳐 死虫率을 調査하였다.

結 果

1. 幼苗 浸漬에 依한 接觸毒性

水稻의 幼苗를 몇 가지 殺虫劑의 稀釋液에 浸漬하여 風乾後 莓子·麥米충을 接種하여 24時間後 接觸毒性를 調査한 바 그 結果는 Table 1에 表示한 바와 같다.

Table 1에서 보면 有機磷系 殺虫劑 Diazinon, MEP 및 PAP劑는 벼멸구에 대하여 殺虫力이 顯著히 낮으며 MEP는 벼멸구 뿐만 아니라 끝동매미충에 대해서도 殺虫力이 甚히 낮았다. Carbamate系 殺虫劑인 MPMC는 殺虫力이 比較的 높은 편이었다. 有機磷系 殺虫劑인 Diazinon, MEP, PAP와 Carbamate系 殺虫劑인 BPMC, MPMC를 供試하여 위에서와 同一한 方法으로 벼멸구에 對한 殺虫力を 再次 檢討한 바 그 結果는 Table 2에 表示한 바와 같다.

벼멸구에 對한 有機磷劑들의 殺虫效果는 낮으나 Car-

Table 1. Contact toxicity of some insecticides treated as rice seedling dips to plant-and leaf-hoppers caged for 24 hours on treated plants in laboratory

Insecticide	Dilution times (a)	Corrected mortality (%) (b)				GLH (c) Adult
		SBPH (c) Nymph	WBPH (c) Nymph	BPH(c) Nymph	BPH(c) Adult	
Diazinon (Ec, 34 %)	500	100	100	9	41	100
	1000	100	100	11	13	100
	2000	100	100	4	10	100
	4000	100	100	2	8	100
	8000	100	100	0	8	95
MEP (Ec, 50%)	500	100	100	10	10	46
	1000	100	100	1	14	43
	2000	94	100	2	6	13
	4000	94	100	0	4	27
	8000	93	100	0	3	12
PAP (Ec, 47.5%)	500	100	100	2	29	100
	1000	100	100	0	13	100
	2000	96	100	0	3	100
	4000	96	100	0	1	100
	8000	54	100	0	0	100
MPMC (Wp, 50%)	500	100	100	72	91	100
	1000	100	100	52	64	100
	2000	100	100	34	31	100
	4000	93	100	2	28	100
	8000	37	100	0	11	100

(a) Based on volume/volume.

(b) Corrected by Abbot's formula.

(c) SBPH : Small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*.

WBPH : White-backed planthopper, *Sogatella furcifera*.

BPH : Brown planthopper, *Nilaparvata lugens*.

GLH : Green rice leafhopper, *Nephrotettix cincticeps*.

Table 2. Contact toxicity of some insecticides treated as rice seedling dips to the brown planthopper nymphs (*Nilaparvata lugens*) caged on treated plants in laboratory

Insecticide	Dilution times (a)	Mortality (%) (b) at indicated time after infestation		Insecticide	Dilution times (a)	Mortality (%) (b) at indicated time after infestation	
		24 hours	48 hours			24 hours	48 hours
Diazinon (Ec, 34%)	250	80	100	BPMC (Ec, 50%)	250	100	100
	500	59	96		500	100	100
	1000	39	64		1000	100	100
	2000	32	55		2000	83	91
MEP (Ec, 50%)	250	27	77	MPMC (Wp, 50%)	250	100	100
	500	29	74		500	100	100
	1000	32	43		1000	79	91
	2000	7	33		2000	54	82
PAP (Ec, 47.5%)	250	33	44				
	500	30	32				
	1000	0	0				
	2000	0	0				

(a) Based on volume/volume.

(b) Corrected by Abbot's formula.

Carbamate 著의 殺虫力은 大端히 좋았다. 벼멸구 防除를 위한 各藥劑의 實用濃度를 1,000 倍液이라 볼 때 有機磷劑와 Carbamate 著間에 選擇毒性이 顯著함을 볼 수 있다.

2. 水面處理에 依한 毒性

세 가지 種類의 粒劑를 供試하여 Pot 上에 水面處理하

였을 때 각 藥劑에 對한 멸구·매미충의 殺虫率은 Table 3에 표시한 바와 같다.

Carbamate 系인 Carbofuran은 애멸구, 흰등멸구, 벼멸구, 끝동매미충 네 供試蟲에 對하여 殺虫力이 모다 높았으나 有機磷劑인 Diazinon은 벼멸구에 對하여 殺虫力이甚히 낮았다. Carbofuran 粒劑와 Diazinon 粒劑

Table 3. Mortality of plant-and leaf-hopper nymphs caged on potted rice plants treated by submerged application of the granulated insecticides in the greenhouse.

Insecticide	Amount of insecticides (a) (g. (a.i.)/10a)	Mortality (%) (b) at indicated time after infestation							
		SBPH (c)		WBPH (c)		BPH (c)		GLH (c)	
		24 hrs.	48	24	48	24	48	24	48
Carbofuran 3% G	90	56	94	100	100	41	71	96	100
	120	100	100	100	100	47	100	96	100
Diazinon 3% G	90	69	81	95	100	3	8	100	100
	120	97	97	97	100	8	9	100	100

(a) Amount of insecticides per pot was calculated on the bases of the number of hills (21,600 hills/10a).

(b) Corrected by Abbot's formula.

(c) SBPH : Small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*

WBPH : White-backed planthopper, *Sogatella furcifera*.

BPH : Brown planthopper, *Nilaparvata lugens*.

GLH : Green rice leafhopper, *Nephrotettix cincticeps*.

를 供試하여 앞에서와 同一方法으로 벼멸구에 對한 殺虫力を 再次 比較検討하였다 (Table 4).

Table 4. Mortality of brown planthopper nymphs (*Nilaparvata lugens*) caged on potted rice plants treated by submerged application of the granulated insecticides in greenhouse

Insecticide	Amount of insecticides (a) (g. (a.i.)/10a)	Mortality (%) (b) at indicated time after infestation	
		24 hours	48 hours
Carbofuran 3% G	60	46	71
	90	42	81
	120	56	85
	150	74	91
Diazinon 3% G	60	3	25
	90	18	50
	120	11	57
	150	26	84

(a) Amount of insecticides per pot was calculated on the bases of the number of hills (21,600 hills/10a).

(b) Corrected by Abbot's formula.

亦是 Carbofuran은 Diazinon에 比하여 殺虫力이 훨씬 높았다.

以上에서 보는 바와 같이 粒劑의 경우에도 乳劑나 水和劑와 마찬가지로 有機磷剤는 멸구·매미충의 種에 따른 選擇毒性이 있으나 Carbamate 系인 Carbofuran, MPMC, BPMC는 멸구·매미충의 種에 따른 選擇毒性이 認定되지 않음을 알 수 있었다.

考 察

幼苗의 浸漬法에 依한 試驗에 있어서나 水面處理法에 依한 試驗에 있어서나 멸구·매미충의 種에 따라 供試殺虫劑에 對한 感受性에 差異가 있음을 알 수 있었다.

幼苗의 浸漬試驗에서 供試藥劑들에 대한 네 가지 供試蟲의 死虫率을 보면 (Table 1) 그중 흰등멸구는 어느 藥劑 어느 濃度에서나 100% 死虫率을 보여 藥劑에 따른 選擇毒性을 볼 수 없었다. 애멸구의 殺虫率도比較的 높아 藥劑間에 큰 毒性 差異를 認定할 수 없었다.

끝동매미충은 MEP에 對해서만 選擇毒性이 있었을 뿐 다른 供試藥劑들에 대해서는 感受性이 높았다. 그러나 벼멸구는 有機磷剤 Diazinon, MEP 및 PAP에 대

해서感受性이甚히 낮어選擇毒性이 있음을 알 수 있었다.勿論若虫의 齡期, 若虫과 成虫雌雄間에 毒性的 差異가 있었을 것으로 보지만 結果의 傾向으로 보아 별로 크게 영향을 주지 않았을 것으로 본다.同一方法으로 벼멸구에 對하여 毒性試驗을 한結果를 보면 (Table 2) Table 1에서와 마찬가지로 Diazinon, MEP PAP와 같은 有機磷劑들에서 殺虫效果가 낮다. 그러나 BPMC, MPMC와 같은 Carbamate系 殺虫劑들은 벼멸구에 대해서도 높은 殺虫力이 있음을 볼 수 있어 Carbamate系 殺虫劑는 멸구·매미충의 種에 따른 選擇毒性이 別로 없다고 보아진다.

以上과 같은 現象은 粒劑의 水面處理에서도 같은 傾向을 나타내고 있다(Table 3, 4).

藥劑에 따라 멸구·매미충의 殺虫力에 차이가 있다는事實은 國內에서도 애멸구^{1, 6)}, 흰동멸구^{2, 3)}, 벼멸구⁽⁵⁾, 끝동매미충^{4, 7)}들에서 엿볼 수 있으며 日本^(9, 13)이나 IRRI(國際米作研究所)^{10, 11, 12, 13)}에서도 많은 報告가 있으나 主要 멸구·매미충을 同時に 供試하여 멸구·매미충의 種에 따른 偿行殺虫劑의 選擇毒性를 比較検討한 일은 별로 찾아 보기 어렵다. Fukuda와 Nagata⁹⁾는 18個 殺虫劑를 供試하여 애멸구, 흰동멸구, 벼멸구에 對한 選擇毒性을 研究報告한 일이 있다. 그結果에 의하면 有機磷系 殺虫劑는 供試된 멸구의 種間의 顯著한 選擇毒性이 있으며 벼멸구에 對한 殺虫力이 애멸구와 흰동멸구에 比하여 甚히 낮았다. 그리고 Carbamate系 殺虫劑는 一部의 殺虫劑를 除外하고는 3種의 멸구에 대하여 有機磷劑와 같이 큰 選擇性이 없다고 하였다. 이것은 本試驗의 結果와一致하는 傾向을 나타내고 있다.

以上의 結果 및 그의 考察에서 보듯이 國내一部에서^{5, 8, 14, 15)} 殺虫劑의 檢查 또는 選拔試驗에서 멸구, 매미충의 種을 区分하지 않고 殺虫劑의 優劣를 論하는 일은 機히 잘못된 생각이라 보아진다.勿論 室內 또는 溫室에서의 試驗結果가 園場에서와 반드시 一致한다고는 볼 수 없지만 以上의 考察에서 論議되었듯이 有機磷系 殺虫劑는 特히 벼멸구에 對한 毒性이 낮았던 것으로 볼 때 1975年度 벼멸구의 防除에 失敗한 原因도 藥劑選定에 問題點이 있었던 것이 아닌가 생각한다. 水稻害虫 防除用 殺虫劑에 一部 Carbamate系 殺虫劑가 水稻害虫防除에 使用되고 있는 實情에 있다.

그러므로 今後의 殺虫劑 選擇은 主要害虫에 對한 選擇毒性 有無, 나아가 害虫과 天敵間의 選擇毒性를 충분히 考慮해서 實施됨이 바람직하다고 본다.

摘要

本試驗은 애멸구, 흰동멸구, 벼멸구 및 끝동매미충을 供試하여 몇가지 水稻害虫 防除用 殺虫劑의 選擇毒性을 檢討하기 위해 實施하였다.

有機磷系 殺虫劑로서 Diazinon (34% 乳劑, 3% 粒劑)을 供試하였고 Carbamate系 殺虫劑로서 MPMC (Meobal 50% 水和劑), BPMC (Bassa 50% 乳劑), Carbofuran (Curaterr 3% 粒劑)을 供試하였다. 乳劑와 水和劑는 幼苗의 浸漬에 依한 接觸法으로 實施하였고 粒劑는 Pot를 使用하여 水面處理에 依하여 行하였다.

1. 幼苗浸漬試驗에 있어서 Diazinon, MEP, PAP劑는 벼멸구에 對한 殺虫力이 顯著이 낮았고 MEP劑는 끝동매미충에 대해서도 殺虫力이 낮었으나 MPMC劑는 네가지 供試虫에 對하여 選擇毒性이 比較的 적었다.

끝동매미충에 對한 MEP劑의 選擇毒性을 除外하고는 애멸구, 흰동멸구, 끝동매미충에 對한 殺虫力은 모다 높아 選擇毒性을 認定할 수 없었다. 再次 試驗에 있어서도 有機磷劑인 Diazinon, MEP 및 PAP는 벼멸구에 對하여 殺虫力이 甚히 낮았으나 Carbamate系인 BPMC, MPMC는 殺虫力이 좋았다.

2. 粒劑의 水面處理試驗에서도 Carbamate系 殺虫劑 Carbofuran은 애멸구, 흰동멸구, 벼멸구, 끝동매미충에 對하여 比較的 높은 殺虫率을 보였으나 有機磷系 殺虫劑 Diazinon은 벼멸구에 對하여 殺虫力이 甚히 낮았다.

3. 製劑의 形態에 相關 없이 有機磷系 殺虫劑는 Carbamate系 殺虫劑에 比하여 멸구·매미충의 種에 따른 選擇毒性이 거의 없었다.

引用文獻

- 배상희. 1966. 애멸구 약제방제에 관한 시험 연구. 식환시험연구보고서. 5 : 77, 5 : 84.
- 배상희. 1967. 흰동멸구 및 벼멸구에 대한 약제 방제 효과 시험. 식환시험연구보고서. 6 : 41~52.
- 배상희. 배대한. 최귀문. 1968. 흰동멸구의 생태와 약제방제에 관한 시험. 시험연구보고서. 농진청. 식환 6 : 34~44.
- 배상희. 배대한. 최귀문. 1968. 끝동매미충의 약제방제에 관한 시험. 시험연구보고서. 농진청. 식환 6 : 45~52.
- 최도환. 정조태. 1998. 멸구류에 대한 살충제의 표장검사 (2~5) 1968. 농자검년보(비료, 생물편) :

- 192~211.
- 6. 최귀문. 1967. 살충제 수면시용에 의한 애벌구의 방제효과 시험. 식환시험 연구 보고서 6 : 25~40.
 - 7. Choi, S. Y., Bae, S. H., and Y. H. Song. 1970. Simultaneous control of several rice insect pests by broadcasting application of granulated insecticides (Terracur P, Lebaycid, and Gamma-BHC). Kor. J. Pl. Prot. 9 (1) : 25~32.
 - 8. 정조래. 김원배. 심경보. 1967. 멸구류에 대한 살충제의 포장검사 (1~3) 1967. 농자검년보 (농약 생물편) 201~226.
 - 9. Fukuda, H. and T, Nagata. 1969. Selective toxicity of several insecticides on three planthoppers. Jap. J. appl. Ent. Zool. 13 : 142~149.
 - 10. IRRI. 1968. Entomology-Insecticides. Annual Report for 1968 : 226~241.
 - 11. IRRI. 1971. Entomology-Insecticides. Annual Report for 1971 : 126~236.
 - 12. IRRI. 1973. Entomology-Insecticides. Annual Report for 1973 : 213~223.
 - 13. Miyahara, Y. and H, Fukuda. 1964. Susceptibilities of the green rice leafhopper and the smaller brown planthopper to insecticides determined by means of micro-topical application. Jap. J. appl. Ent. Zool. 8(3) : 210~217.
 - 14. 송승석. 이완호. 1970. 멸구류에 대한 살충제의 포장시험. 1970 농자검년보 (농약. 생물편) 196~237.
 - 15. 송승석. 심경보. 1966. 멸구류에 대한 살충제의 방제효과 시험. 1969 농자검년보 (농약, 생물편) 83~126, 135~142.