

殺虫劑 (gelatin capsule 入)의 水稻根部處理에 依한 水稻害虫 防除效果

崔承允* · 許文會* · 鄭奎鎔** · 姜良淳** · 金鶴基***

(接受日字: 1975. 7. 10.)

Root-zone Application of Insecticides in Gelatin Capsules
for the Control of Rice Insect Pests

S. Y. Choi* · M. H. Heu* · K. Y. Chung** · Y. S. Kang** · H. K. Kim***

Abstract

During 1973 a field experiment was carried out to evaluate effectiveness of the root zone application of insecticides in medical gelatin capsules for control of several rice insect pests and dwarf virus disease.

At three days after transplanting the capsules were pushed by hand about 2.5cm into the soil, near roots of Tongil rice plants. At the given day intervals number of leaf-and plant-hoppers on the hills were recorded by direct count, and dead hearts and white heads by stem borers and dwarf virus infected hills were observed in the experiment plots. Finally grain yields were measured.

The percentages of dead hearts and white heads in all the plots were too low for evaluating the effectiveness of insecticides against the striped rice borers.

Carbofuran of the insecticides tested was relatively effective against green rice leafhopper (*Nephotettix cincticeps*) and small brown planthopper (*Laodelphax striatellus*), although small number of insects on the hills were recorded. Relatively small number of white-backed planthopper (*Sogatella furcifera*) was occurred in the BPMC and Diazinon treated plots. BPMC and Carbofuran were highly effective against the brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) to 80 days after treatment. Incidence of dwarf virus disease was least in the plots of Carbofuran treatment.

The highest grain yield was recorded in the plots treated with Carbofuran, and it seemed to be related with good protection from the dwarf virus disease and leaf-and plant-hoppers.

緒 論

우리나라에 있어서 現行 水稻害虫의 防除는 殺虫劑의 葉面撒布와 粒劑의 水面施用에 의하여 實施되고 있다. 一般的으로 葉面撒布는 벼가 茂盛한 때는 藥劑를 고

루 뿌려 防除效果를 거두기 어려우며 더욱이 藥劑撒布後 비가오면 쉽게 씻겨 내려 滿足한 效果를 期待하기 어렵고 藥劑의 殘效力이 짧아 防除適期의 捕捉이 어려워 이화명충이나 벼 virus 媒介昆虫의 防除에 失期를 하기 쉬우며 天敵에 미치는 影響도 큰 것이 보통이다.

*서울대학교 農科大學: College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea 170

**農村振興廳 嶺南作物試驗場: Yeong Nam Agricultural Crop Experiment Station, Office of Rural Development, Korea

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

이와 같은 문제들을克服하기 위해 새로운 藥劑의 使用法으로 粒劑의 水面施用을 보게 되었다^{1,3,5,6,7,10,12,13,15}. 水面施用^{10,13,14,15}(1.0~2.0kg/ha a.i)은 葉面撒布(0.7~1.0kg/ha a.i)에 比하여 單位面積當 投藥量이 많기는 하지만 處理方法이 簡便할 뿐만아니라 撒布回數를 줄일 수 있다는 點에서 有利하다. 葉面撒布時 殺虫劑의 殘效期間은 10~15日 인데다가 降雨로 씻겨 내릴 염려가 있으나 水面施用의 경우에는 藥劑의 殘效期間이 20~30日이나 되며 降雨에 의하여 씻겨 내릴 염려가 없다.¹⁴ 그러나 水面施用은 水利安全을 要하며 藥劑處理後 논물이 넘쳐흐를 우려가 있는데다가 1回 處理로서 벼의 全生育期間을 통해 害虫의 防除效果가 持續될 수 없는 問題點이 있다¹⁴.

그후 移秧前 浸根處理(Root-soak)^{2,4,7,8,9,11}에 關한 試驗이 이룩되었으나 殘効力이 짧아 所期의 目的을 이루지 못하였고 粘着物質을 加한 根部被覆處理(Root-coat)^{4,7,8,9}에 關한 試驗에서는 浸根處理에 比하여 殘効力은 좀 크게 할 수 있었으나 亦是 殘効力이 不足하였다. 이와 같은 藥劑의 根部處理概念을 토대로 Gelatin capsule^{4,9,11,14}, Paper straw^{4,8,14}, Tablet(錠劑)⁴ 및 大型粒劑(Jumbo granule)⁴ 등을 利用한 殺虫劑 根部處理方法의 發展을 보게되었는데 이들중 Paper straw와 Gelatin capsule을 利用하는 것이 그 效果가 越等히 좋았음을 IRRI^{9,14}(國際米作研究所)에서 報告하였다. 그런데 Paper straw는 粒劑型 殺虫劑를 넣은 다음 양쪽을 wax로 封하고 Paper straw에 잔구멍을 내야되는 不便 때문에 Gelatin capsule을 利用하는 것이 有利함을 指摘하였다.

殺虫劑入 capsule을 移秧 3~5日後 各株에서 2.5cm 떨어진 地表에서 2.5cm 깊이에다 2kg/ha(a.i)의 比率로 根部處理하여 많은 種類의 藥劑를 供試하여 여러가지 水稻害虫에 對한 生物檢定을 實施하여 報告^{4,9,14}하였는데 그들의 試驗에서 Carbofuran, Cartap 및 Chlorphendimethol(2 kg/ha. a.i)의 1回 根部處理로서 벼의 全生育期間에 걸쳐 Whorl maggots, Stem borers, 멸구·매미충類 및 Virus 病증의 防除가 可能함을 보였다. 特히 capsule에 의한 Carbofuran의 1回 根部處理는 Car-

bofuran 粒劑 4回 水面施用(收穫期까지 總 8kg a.i/ha)한 防除效果보다 오히려 좋은 結果를 보여^{9,14} 이 根部處理方法은 單位面積當 施用藥量을 줄이는데 있어서나 殺虫劑의 殘効力을 오랫동안 持續시키는 點에 있어서나 有利한 藥劑處理方法임을 示唆하고 있다.

우리나라에서는 이와유¹¹에 의하여 殺虫劑의 根部處理效果試驗을 報告한바 있다. 이 報告에 의하면 Furadan(Carbofuran) 3% 粒劑(Capsule 入)의 根部處理(2kg a.i/ha)에서는 이화명충의 被害가 전혀 나타나지 않았는데 比하여 Furadan 3% 粒劑와 Diazinon 3% 粒劑의 水面施用區에서는 移秧 40日後 心枯莖率이 각각 1.46%, 3.2% 이었다. 이때 無處理區에서의 被害莖率은 8.69% 이었다고 한다. 한편 애멸구에 對해서도 이들 藥劑는 水面處理에 比하여 根部處理에서 防除效果가 좋았다고 한다.

IRRI는 殺虫劑의 水稻根部處理에 關한 擴大試驗의 一環으로서 우리나라에 試驗依頼를 해왔다. 이에서 本人들은 그에 關한 試驗을 實施하여 몇가지 興味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

本試驗을 爲해 供試藥劑와 試驗方法을 提示해 준 IRRI의 Dr. M.D. Pathak에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

材料 및 方法

本試驗은 1973年 農村振興廳 嶺南作物試驗場 試驗區에서 水稻品種“統一”을 5月 1日 播種, 6月 27日 移秧하여 實施하였다. 水稻의 肥培管理는 통일벼의 慣行方法에 準하였으며 供試藥劑의 다른 殺菌劑는 뿌리지 않았고 供試藥劑와의 相互作用을 피하기 위해 除草劑를 使用치 않았으며 除草는 慣行方法으로 實施하였다.

供試藥劑의 種類, 製劑 및 使用量은 Table 1과 같다. 供試藥劑는 所定量을 醫藥用 Gelatin capsule에 넣어 使用하였고 對照藥劑 Diazinon 3% 粒劑는 慣行使用法에 따라(이화명충 1, 2회기 발생기준) 第 1回處理는 ha當 30 kg, 第 2回는 ha當 40 kg의 比率로 處理하였다. capsule 入 供試藥劑는 移秧 3日後(6月 30日) 벼포기

Table. 1 The test insecticides and their application rates per hill

Insecticide	Formulation	Rate in kg. per ha. a.i. at one capsule per hill	No. capsules per hill
BPMC	4 G.(%)	1.98	2
Carbofuran	3 G.	2.06	1
Cartap	10 G.	2.26	1
Chlorphenamidine-HCl	3 G.	2.16	2

Cyrolane	10 G.	2.24	1
Diazinon	10 G.	1.99	1
Diazinon(Local standard)	3 G.		

Paddy water application (first application 30kg/ha; second application 40kg/ha.)

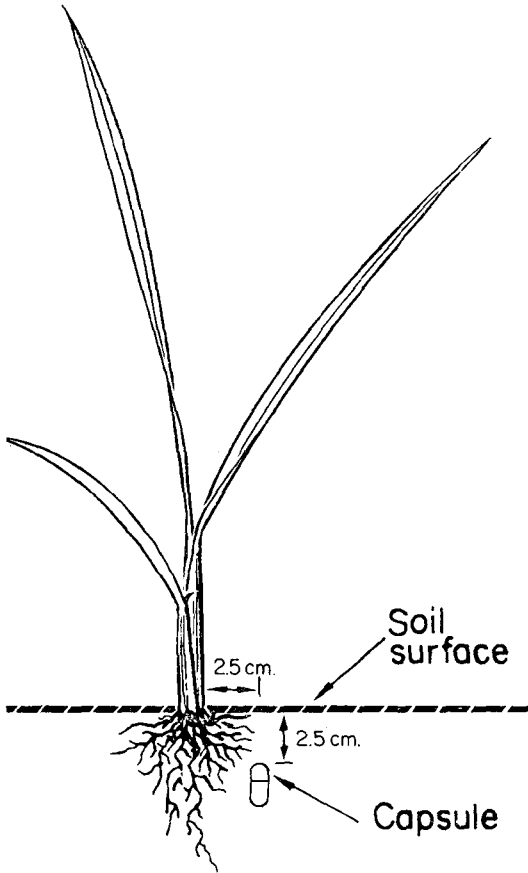


Fig. 1. Site of placing insecticides in root-zone treatment (Suggested by IRRI)

로부터 2.5 cm 距離에서 2.5 cm 깊이에 손으로 눌러 넣었다(Fig.1 참조). 株當 使用된 capsule 數는 IRRI 에서의 提示된 方法에 따라 BMPC와 Chlorphenamide HCl은 2 個, 그밖의 것은 1 個로 하였다. 試驗區의 區當 面積은 $4m \times 6m = 24m^2$ 이었으며 4 反覆 亂塊法으로 配置하였다.

이화명충에 대해서는 移秧 30日後와 50일에 心枯莖을, 收穫期에 白穗를 調査하여 被害莖率로 表示하였으며 끝동매미충, 애벌레, 흰등벌레 및 벼멸구는 各區에서 10株를 選定 所定日間隔으로 虫數를 直接 調査하였다. 오갈병은 所定日間隔으로 罹病株를 調査하여 罹病株率로 表示하였다. 끝으로 各 處理區別로 몇가지 收量構成要素 및 收量을 調査하였으며 ha當 收量으로 換算하여 表示하였다.

結果 및 考察

1. 이화명충에 對한 效果

藥劑處理後 30日, 50일에 1 化期 이화명충에 의한 被害莖 心枯莖率과 收穫期에 2 化期 이화명충에 의한 被

Table 2. Effect of placing insecticides in gelatin capsules in the root zone of Tongil plants at 3 days after transplanting on the control of striped rice borers, 1973.

Treatment	Dead heart(%)		White head at harvest(%)
	30 DAT ^{a/}	50 DAT	
BPMC	1.2	1.8	1.2
Carbofuran	0	0.1	0
Cartap	0	0	0
Chlorphenamide	0	0.4	0
Cyrolane	0	0.5	0
Diazinon	1.1	2.2	0
Local standard ^{b/}	0	0.1	0.4
Control	0.3	1.9	0.2

a/: DAT: Days after treatment

b/: Diazinon granules (3%) applied on the paddy water

害莖 白穗率을 調査하였다(Table 2).

이화명충의 發生이 적었기 때문에 被害莖率이 낮아 藥劑間에 큰 差異는 볼 수 없었지만 藥劑處理後 50일의 心枯莖率을 보면 Capsule 型 處理의 경우 Cartap, Carbofuran, Chlorphenamide 및 Cyrolane 處理區에서는 0, 0.1, 0.4 및 0.5%의 被害莖率을 나타내어 그 效果가 比較的 좋았다. 收穫期에 調査된 白穗率은 BPMC 區에서 1.2%, Diazinon 粒劑處理區에서 0.4%, 無處理區에서 0.2%를 보였을뿐 Carbofuran, Cartap, Chlorphenamide, Cyrolane, Diazinon 處理區에서는 白穗가 없었다. 이화명충의 發生이 적었기 때문에 本 試驗 自體가 再檢討되어야 하겠지만 Carbofuran, Cartap, Chlorphenamide, Cyrolane 은 이미 報告된 結果^{4,8,9,14)}에서도 單 一回의 根部處理로서 水稻의 全生育期間에 걸쳐 心枯莖과 白穗를 막을 수 있는 좋은 藥劑로 選拔된 것으로 보아 本 試驗結果에서도 그 效果는 어느 程度 一致하는 것 같다.

이와같은 試驗結果는 이화명충에 대한 Furadan (Carbofuran)의 根部處理效果 試驗에서도 認定되고 있다.

2. 멸구·매미충류에 對한 效果

各 處理區에서 藥劑處理後 所定日間隔으로 끝동매미 蟲, 애멸구, 흰등멸구 및 벼멸구를 直接計數하여 10株 當 平均虫數로 表示하여 본 바 그 結果는 Table 3 과 같다.

끝동매미蟲, 애멸구 및 흰등멸구는 密度가 낮아 淸明確한 差異를 說明하기는 어렵지만 Carbofuran 處理區에서 그 效果가 좋은 것으로 보인다. 이화명충에 對해서 防除效果가 좋다고 認定한 Cartap, Chlorphenamide, Cytrolane 은 그 效果가 낮았다. 흰등멸구는 역시 密度가 낮기는 하였지만 處理後 80日 調査에서 보면 BPMC, Diazinon 處理區에서 比較的 낮은 虫數를 보였다. 벼멸구는 위의 다른 멸구·매미충類와는 달리 그 密度가 높았기 때문에 가장 藥劑間에 뚜렷한 差異를 보여주고 있다. 藥劑處理後 80日의 調査에서 10株當 平均虫數가 BPMC 3.3 마리, Carbofuran 4.7 마리로서 낮은데 反하여 Cartap 101.3 마리, Chlorphenamide 108.7 마리, Cytrolane 234.7 마리, Diazinon 94.0 마리, Dizinon 粒劑水面施用 85.0 마리, 無處理區에서 87.0 마리로서 높은 密度를 보였다. 無處理區에 比하여 Cartap, Chlorphenamide, Cytrolane 處理에서 높은 密度를 보인 理由는 알 수 없어 再檢討의 必要性이 있는 것 같다. 藥劑處理後 20日에 흰등멸구에서와 20日, 40日에 벼멸구에서 전혀 調査虫數가 없었던 것은 두 害虫의 發生以前이기 때문이라 보아진다.

IRRI^{9, 14)}에서는 數 10種의 藥劑를 供試하여 콧트試驗에서 根部處理效果를 檢定한 바 있는데 *Nephotettix virescens*와 벼멸구(*Nilaparvata lugens*)에 對해서 그 效果가 좋았던 藥劑는 Carbofuran 으로 報告되어 根部 處理에서 가장 有望한 藥劑로 認定되고 있다. 그 밖에 BPMC, Cytrolane, Cartap 는 Carbofuran 에 比하여 殘效力이 짧거나 아니면 效果가 없음을 報告하였다. 한편 벼멸구^{4, 14)}에 對한 圃場試驗에 있어서도 Carbofuran (2kg/ha. a.i.)의 效果가 가장 優秀하였고 BPMC, Cartap, Chlorphenamide 및 Cytrolane 과 같은 藥劑들은 그 殘效力이 짧아 30~40 餘日만에 hopper burn 이 일어나 枯死하고 말았다고 한다. 애멸구에 對해서는 이 와유¹¹⁾의 試驗報告가 있는데 역시 Furadan의 根部處理에서 그 防除效果가 가장 좋았다 한다.

本 試點에서 Carbofuran 과 함께 벼멸구에 對하여 效果가 좋았던 BPMC (2kg/ha. a.i.)는 40日만에 hopper burn 이 일어났다는 報告¹⁴⁾와 Cartap, Chlorphenamide, Cytrolane 은 35日 前後해서 hopper burn 이 모두 일어났지만 BPMC (1.0~2.0kg/ha. a.i.)는 40日이 되어도 hopper burn 이 일어나지 않았다는 報告⁴⁾가 있다.

Table 3. Effect of placing insecticides in gelatin capsules in the root zone of Tongil plants at 3 days after transplanting on the control of leaf-and plant-hoppers, 1973.

Treatment	Average number of insects/10 hills			
	20 DAT ^{a/}	40DAT	60DAT	80DAT
<i>Nephotettix cincticeps</i>				
BPMC	0.3	0.5	3.0	1.3
Carbofuran	0	0	1.5	0.3
Cartap	4.3	0.8	5.0	2.0
Chlorphenamide	2.5	0.3	5.5	4.3
Cytrolane	2.0	0.8	4.0	2.3
Diazinon	5.0	0.5	7.0	2.0
Local standard ^{b/}	0.8	0.3	5.0	1.7
Control	20.3	1.0	12.0	2.3
<i>Laodelphax striatellus</i>				
BPMC	3.5	0.3	0	1.6
Carbofuran	0.5	0	0.5	0.3
Cartap	4.7	0.5	2.0	4.0
Chlorphenamide	2.5	0.3	0	3.0
Cytrolane	1.5	0.3	0	3.0
Diazinon	2.0	3.3	0.5	1.0
Local standard ^{b/}	1.7	1.3	0.5	1.0
Control	2.3	3.3	1.3	1.0
<i>Sogatella furcifera</i>				
BPMC	—	0.5	0	0.3
Carbofuran	—	0.3	0	3.3
Cartap	—	1.5	0.5	4.3
Chlorphenamide	—	1.3	1.5	6.0
Cytrolane	—	0	0	5.7
Diazinon	—	1.0	0	0.3
Local standard ^{b/}	—	0	0.5	1.7
Control	—	2.8	2.0	4.6
<i>Nilaparvata lugens</i>				
BPMC	—	—	4.5	3.3
Carbofuran	—	—	0	4.7
Cartap	—	—	12.0	101.3
Chlorphenamide	—	—	20.5	108.7
Cytrolane	—	—	25.5	234.7
Diazinon	—	—	17.5	94.0
Local standard ^{b/}	—	—	23.0	85.0
Control	—	—	18.5	87.0

a/ DAT=Days after treatment

b/ Diazinon granules(3%) applied on the paddy water

本 試驗에서는 hopper burn이 일어날 程度의 虫密度는 아니었지만 供試藥劑들의 벼 稈구에 對한 防除效果는 위에서 본 IRRI의 試驗結果와 같은 傾向을 나타내고 있는 것으로 思料된다. 以上の 結果를 綜合해 볼 때 殺虫劑의 根部處理에 의한 稈구·매미층類의 防除에서 가장 有望한 藥劑는 Carbofuran이라 생각된다.

3. Virus 病 防除效果

1973年度 南部地方에서 줄무늬잎마름病의 發生이 甚하였으나 供試品種 統一은 줄무늬잎마름病에 對해서는 抵抗力品種이므로 전혀 發生하지 않았고 오갈病만 發生하여 藥劑處理後 20日, 40日, 60日, 80日에 오갈病 發病株率만이 調查되었다(Table 4).

藥劑處理後 80日에 調查한 오갈病 發病을 보면 Carbofuran 處理區에서 發病株率 2%로서 가장 낮았고 그밖에 BPMC 8.1%, Cartap 14.5%, Chlorphenamide 7.9%, Cytrolane 4.5%, Diazinon 8.0%, Diazinon 粒劑水面施用區 7.8%, 無處理 13.1%로서 Carbofuran 2%에 比하면 오갈病 發病株率이 大端히 높다. Carbofuran 處理區에서 오갈病 發病이 낮은 것은 오갈病 媒介昆虫인 끝동매미층의 防除效果가 좋은데 起因 되는 것으로 본다(Table 3 참조).

Philippines IRRI 서의 試驗^{4,5,9,14)}에 의하면 역시 Carbofuran 이 各種 害虫의 防除는 勿論 Virus 病 防除에서도 가장 效果가 좋았다고 하였는데 이것은 本試驗의 結果와 一致하고 있다.

Table 5. Grain yields of the variety Tongil when the insecticides in gelatin capsules were placed in the root zone of rice plants at 3 days after transplanting, 1973.

Treatment	No. panicles per hill	No. grains per panicle	Grain weight (gr./1000 grain)	Grain yield (kg/ha)
BPMC	10.6	108.2	22.0	6,315
Carbofuran	11.8	113.3	22.3	6,649
Cartap ^{b/}	11.2	101.8	21.5	6,614
Chlorphenamide ^{a/}	11.7	115.5	21.2	6,265
Cytrolane ^{b/}	11.9	110.3	21.4	6,340
Diazinon	11.9	108.8	21.3	5,944
Local standard ^{a/}	11.1	113.9	21.4	6,102
Control	10.6	104.4	21.7	5,814
LSD 5%				0.292
1%				0.397

a/ Diazinon granules(3%) applied on the paddy water

b/ Some slight phytotoxic effects manifested as burning of leaf-tips or yellowing of leaves of the plants, and those symptoms disappeared within three weeks.

낮았고 (Table 3 참조), 오갈病의 發病株率이 낮은 데서 온 結果라 생각한다. 또한 收量의 構成要素로서 株當莖數, 穗當粒數 및 1,000粒重을 調查한 바 역시 Car-

Table 4. Effect of placing insecticides in gelatin capsules in the root zone of Tongil plants at 3 days after transplanting on the incidence of dwarf virus, 1973.

Treatment	Dwarf virus infected hills(%)			
	20 DAT ^{a/}	40 DAT	60 DAT	80 DAT
BPMC	0	1.6	2.6	8.1
Carbofuran	0	1.6	1.9	2.4
Cartap	5.0	6.9	9.1	14.5
Chlorphenamide	1.3	2.2	4.7	7.9
Cytrolane	1.3	2.2	3.2	4.5
Diazinon	0	2.8	5.1	8.0
Local standard ^{a/}	2.5	5.0	6.9	7.8
Control	3.8	7.3	10.1	13.1

a/ DAT=Days after treatment

b/ Diazinon granules(3%) applied on the paddy water

4. 벼의 收量에 미치는 影響

各 處理區에서 벼의 收量調査를 實施한 바 그 結果는 Table 5와 같다.

無處理 5,814 kg/ha 에 比하여 Carbofuran 6,649 kg, Cytrolane 6,340 kg, BPMC 6,315 kg, Chlorphenamide 6,265 kg, Cartap 6,164 kg, Diazinon 5,944 kg, Diazinon 粒劑水面施用 6,102 kg로서 Carbofuran 區에서 收量이 높았는데 그것은 稈구·매미층類의 密度가

bofuran 處理區에서 높은 數値를 보인 것으로 보아 Carbofuran 處理가 가장 效果가 좋은 것으로 思料된다. IRRI의 報告⁹⁾에 의하면 無處理 1.01 t 에 比하여 Car-

bofuran 5.04 t, Cartap 3.95 t, BPMC 3.86 t, Cytrolane 3.76 t/ha의 收量으로서 Carbofuran의 處理가 가장 有效하였다고 한다.

以上の 結果를 綜合해 볼 때 Carbofuran의 1회 根部處理로서 水稻 全生育期間에 걸친 害虫防除는 可能하다고 보아진다.

本 試驗에서 줄무늬잎마름병이나 오갈병에 對하여 感受性인 品種들이 供試되었더라면 보다 뚜렷한 試驗結果가 얻어졌을 것으로 생각된다. Capsule 入 殺虫劑의 根部處理에 의한 水稻害虫防除는 藥劑施用面에서 아직 勞力이 많이 든다는 問題點이 있으나 水稻害虫防除上 다른 方法에 比하여 여러가지 面에서 有利하고 害虫의 綜合的 防除面에서도 有利하므로 우리나라에서도 이 方法을 導入한다면 보다 安全한 水稻害虫의 防除가 可能하지 않을까 생각한다.

摘 要

醫藥用 Capsule에 넣은 粒劑型 殺虫劑 BPMC, Carbofuran, Cartap, Chlorphenamide-HCl, Cytrolane, Diazinon의 單一回 水稻根部處理로서 水稻 全生育期間에 걸친 이화명충, 멸구, 매미충類 및 Virus病의 防除效果를 檢定하기 爲해 圃場試驗을 實施하여 아래와 같은 結果를 얻었다.

(1) 이화명충은 發生이 적었기 때문에 藥劑間에 큰 差異는 볼 수 없었지만 藥劑處理後 50日에서 이화명충 1化期 心枯莖率은 Cartap 0, Carbofuran 0.1, Chlorphenamide 0.4, Cytrolane 0.5, BPMC 1.8, Diazinon 2.2 이었으며 2化期 白穗率은 BPMC에서 1.2% 이었을 뿐 그밖에 藥劑處理區에서는 白穗가 없었다.

(2) 끝동매미충과 애멸구에 對해서는 BPMC와 Diazinon 處理區에서 比較的 낮은 密度를 보였다. 벼멸구에 對해서는 BPMC와 Carbofuran에서 棲息密度가 顯著히 낮아 그 防除效果가 좋았으나 Cartap, Chlorphenamide, Cytrolane 및 Diazinon의 效果는 거의 期待할 수 없었다.

(3) 오갈병의 發病株率은 Carbofuran이 2.4%, Cytrolane 4.5%, Chlorphenamide 7.9%, Diazinon 8.0%, BPMC 8.1%, Cartap 14.5%, Diazinon 粒劑水面施用 7.8%, 無處理 13.1%로서 Carbofuran處理區에서 오갈병의 發病率이 가장 낮았다. 줄무늬잎마름病의 發生은 전혀 없었는데 그 原因은 統一벼는 줄무늬잎마름病에 抵抗性品種이기 때문인 것 같다.

(4) 벼의 收量은 無處理 5,814 kg/ha에 比하여 Carbofuran 6,649 kg, Cytrolane 6,340 kg, BPMC 6,315

kg, Chlorphenamide 6,265kg, Cartap 6,164kg, Diazinon 5,944kg, Diazinon 粒劑 水面施用 6,102kg로서 Carbofuran 處理區에서 벼의 收量이 가장 높았다.

(5) Carbofuran 處理區에서 높은 收量을 보인 것은 Carbofuran 處理區에서 멸구·매미충類의 密度가 낮았고 오갈병의 發病率이 낮은데서 온 結果인 것 같다.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors wish to express their sincere gratitude to Dr. M.D. Pathak, Research Assistant Director at IRRI, for his helpful suggestions in experimental methods and provision of test insecticides in capsules for this experiment.

引用文獻

1. 裴大漢·白雲基·裴相禧·鄭祚來. 1963. 二化螟虫에 對한 γ -dol과 新殺虫劑와의 藥效比較試驗. 植物保護 2: 38-43.
2. 裴相禧. 1968. 살충제 침저처리에 의한 애멸구 및 이화명충 방제시험. 농진청 식환시험연구보고서 6-53, 6: 61.
3. 崔承允·裴相禧·宋裕漢. 1970. 粒劑의 水面處理에 의한 水稻主要害虫의 同時防除. 한국식물보호학회지 9(1): 25-32.
4. Encarnacion, D. and H. Dupo. 1974. Recent advances in insecticidal control of insect pests of rice. Paper presented at the International Rice Research Conference, 22-25 April 1974 at IRRI, Philippines: 30p.
5. IRRI. 1969. The International Rice Research Institute Annual Report for 1969. Los Banos, Philippines. 266 p.
6. IRRI. 1970. The International Rice Research Institute Annual Report for 1970. Los Banos, Philippines. 265 p.
7. IRRI. 1971. The International Rice Research Institute Annual Report for 1971. Entomology-insecticides: 126-135, Los Banos, Philippines.
8. IRRI. 1972. The International Rice Research Institute Annual Report for 1972. Entomology-insecticides: 170-179, Los Banos, Philippines.
9. IRRI. 1973. The International Rice Research Institute Annual Report for 1973. Entomology-

- insecticides: 213-223, Los Banos, Philippines.
10. Kawada, A. 1967. Development in insecticide control of the rice stem borer in Japan. 325-334p. *in* the major insect pests of the rice plant. Johns Hopkins Press, Baltimore.
 11. 이승찬 · 유재기. 1974. 해충 생리 생태 및 방제에 관한연구—애멸구에 대한 방제 효과 시험. 1974년도 시험연구 보고서(병해충편). 농진청. 농기연. p.134~143.
 12. 白雲夏 · 崔承允. 1964. 二化期二化螟虫에 對한 殺虫劑의 水面處理效果比較試驗. 植物保護 3:41-44.
 13. Pathak, M.D. 1967. Recent developments in and future prospects for the chemical control of the rice stem borer at IRRI. Pages 335-349 *in* the major insect pests of the rice plant. Johns Hopkins Press, Baltimore.
 14. Pathak, M.D., Encarnacion, D., and H. Dupo. 1974. Application of insecticides in the root zone of rice plants. Manurcript, IRRI.
 15. Rao, Y.S. and P. Israel. 1967. Recent developments in and future prospects for the chemical control of the rice stem borer in India. Pages 317-327 *in* the major insect pests of the rice plant. Johns Hopkins Press, Baltimore.