

Carbofuran 水稻根系處理의 害虫防除效果

劉載起* · 崔承允** · 李炯來* · 宋裕漢*

Root-zone Placement of Carbofuran for Control of Rice Insect Pests

J. K. Ryu* · S. Y. Choi** · H. R. Lee* · Y. H. Song*

ABSTRACT

During 1976 the effects of carbofuran placement in the root zone of the rice plants, the varieties Palkweng and Yushin, were evaluated for control of common rice pests in the paddy field at the Honam Crops Experiment Station. The methods of insecticide placement included the use of capsule formulation and liquid injection by the root-zone liquid insecticide injector designed at the International Rice Research Institute. The single root-zone application of carbofuran at 2 days after transplanting was compared with two and four broadcast applications of carbofuran and diazinon.

Capsules were the most effective in controlling the striped rice borer (*Chilo suppressalis*), small brown plant-hopper (*Laodelphax striatellus*), green rice leafhopper (*Nephotettix cincticeps*) and stripe virus disease which is transmitted by the small brown planthopper. However, one injector application of carbofuran was equal or better the broadcast applications. Their control effectiveness were more significant on Palkweng susceptible to common rice pests than on Yushin resistant to the stripe virus disease.

緒 論

水稻移秧 3~5日後 浸透性 殺虫劑의 水稻 根系 周邊 處理를 함으로서 水稻害虫의 보다 理想的인 化學的 防除가 可能하다는 事實이 近來 IRRI(國際米作研究所)의 研究結果* 5 6 7)로 立證되면서 이의 實用化를 위한 研究가 자못 活潑히 展開되어 왔다. 이들 研究에서 가장 有效한 殺虫劑는 Carbamate系 殺虫劑의 하나인 Carbofuran으로 밝혀졌으며 初期에는 주로 Carbofuran 粒劑를 Gelatine Capsule에 넣어 試驗되어 왔다. 이의 影

響을 받아 우리나라에서도 몇가지 殺虫劑를 Capsule에 넣어 圃場試驗을 實施하여 IRRI의 試驗結果와 一致함을 再 確認하여 報告한 바 있다^{1 2)}. 이 방법은 害虫防除效果面에서는 現行 殺虫劑 使用方法에 比하여 越等히 優秀함이 認定되어 왔으나 Capsule에 一定量의 殺虫劑를 넣어야 되는데 다가 Capsule을 버포기 周邊에 하나씩 손으로 넣어 주어야 되는 번거로움 때문에 實用面에서 制限을 받아왔다. 게다가 이의 施用을 위한 機具 開發이 어려운 問題點이 있어 IRRI^{3 7)}는 Carbofuran 液狀 根系 周邊處理를 위한 簡單한 施用機具를

*農村振興廳農業技術研究所 (Institute of Agricultural Sciences, O R I, Suweon, Korea)

서울大學校 農科大學 (College of Agriculture, SNU, Suweon, Korea)

製作하였다. 이 機具의 使用은 藥劑 施用이 省力的인 뿐만 아니라 1回 處理로서 Capsule 式 處理와 防除效果가 對等하고 現行 葉面撒布, 水面施用 4回 處理와 對等 내지는 上回하는 害虫防除 效果를 나타내고 있어 IRRI 는 이 機具의 實用化를 서두르고 있다.

筆者들은 1976年 이 液狀 根系周邊 處理機具를 導入하여 서울大學校 農科大學 圃場에서 水稻害虫 防除效果를 Capsule 處理와 比較試驗을 實施報告한 바 있다.²⁾

이 結果에서 보면 Carbofuran 液狀 根系 周邊處理는 그의 Capsule 處理에 比해서는 좀 낮은 害虫防除效果를 보였으나 Carbofuran 水面施用 2回 處理와 對等 내지는 上廻하는 結果를 나타냈다. 이 試驗에서는 維新品種만이 供試되었고 게다가 害虫發生密度가 낮아 害虫防除效果가 두드러지게 나타나지 않았고 收量 調査를 實施하지 못하였다.

이와 類似한 試驗이 1976年 湖南作物試驗場 沓 圃場에서 一般 病害虫에 對하여 感受性인 八紘 品種과 稻熱病 및 줄무늬잎마름病에 對하여 抵抗性인 維新品種을 供試하여 實施하였다. 여기에서 다시 Carbofuran 根系 周邊 處理效果를 檢討한 바 前報²⁾의 結果에 比하여 害虫發生 密度가 높아 防除效果가 顯著히 나타났고 또한 그것이 品種에 따라 差異가 있는 등 興味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

本 試驗을 爲해 圃場借地 및 肥培管理를 맡아주신 湖南作物試驗場 朴魯豊 場長, 趙正翊科長을 비롯하여 關係 여러 職員에게 感謝하며 供試 農藥을 提供해준 韓國 農藥株式會社에게 아울러 感謝하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 湖南作物試驗場 沓 圃場에서 實施하였다. 供試 水稻品種은 八紘과 維新, 栽培距離는 25cm×18cm 45日苗 3本을 1株로 6月9日 移秧하였다. 供試藥劑, 製劑型, 處理方法 및 單位 面積當 使用藥量은 表와 같다.

Test insecticides and application rates

Insecticide	Formulation	Rate (kg (a.i) /ha) and application times	Application method
Carbofuran	Curaterr ¹⁾ 20% WP.	1×1=1	Root-zone-Liquid
		2×1=2	"
Curaterr	3% G.	1×1=1	Root zone-Capsule
		2×1=2	"
Curaterr	3% G.	0.9×2=1.8	Paddy water
		0.9×5=3.6	"
Diazinon	3% G.	0.9×2=1.8	"
		0.9×4=3.6	"

1.

液狀 根系 周邊處理에 있어서는 Curaterr 20% 水和劑를 所定 濃度로 稀釋하여 液狀處理機具 (Liquid applicator; IRRI 製作)로 坪當(3.3m²) 140ml 基準으로 處理하였으며 處理 速度는 分當 16m 로 하였다. Capsule 根部處理는 Curaterr 粒劑(3%)를 Gelatin Capsule 에 所定 藥量(坪當 72株, 株當 藥量으로 計算)을 넣어 벼포기에서 約 2.5cm 距離, 約 2.5cm 깊이에 하나씩 손으로 꽂아 處理하였다. 根部處理는 移秧 2日後 (6月 11日) 單一回 處理하였고 水面施用은 2回 處理區와 4回 處理區로 나누어 實施하였다. 2回 處理區에서는 6月 11日, 8月 23日, 4回 處理區에서는 6月 11日, 6月 30日, 8月 23日, 9月 1日에, 水面處理를 實施하였다. 各 處理區의 區當 面積은 50cm², 3反覆, 亂塊法으로 配置하였으며 水稻의 肥培管理는 慣行方法에 準하였다. 除草는 손으로 하였고 供試 藥劑 以外 다른 藥劑는 全혀 使用하지 않았다.

處理後 調査日에 心枯莖率(區當 40株 달관調査), 白穗莖率(二化期 이화명층 被害莖, 收穫時 區當 600莖 切取 分解調査), 에델기 密度(區當 40株, 肉眼計數), 줄무늬 잎마름병 罹病莖率(區當 40株 調査), 밭동에미충 密度(區當 40株 肉眼計數調査 및 捕虫網 10回 Sweeping 調査) 및 收量調査를 實施하였다. 收量調査는 區當 200株를 利取하여 脫穀한 후 2週間 햇빛에 말려 脫綱한 後 濕度 測定을 하여 濕度 14% 基準으로 補正하여 10a當 正祖重 kg 으로 表示하였다.

結果 및 考察

水稻 品種 八紘(Palkweng)과 維新(Yushin)에 있어서 Carbofuran 液狀根系 周邊處理, Capsule 根部 處理 및 水面 處理를 實施하여 水稻 主要害虫의 防除 效果를 比較 檢討하였다(Table 1).

Carbofuran 粒劑 慣行 水面 處理에 比하여 Capsule 根部 --回處理에서 水稻害虫 防除 效果가 越等히 優秀하다는 事實은 이미 여러 研究者들^{1 2 4 5 6 7 8)}에 의하여 報告된 바와 마찬가지로 本 試驗 結果에서도 Capsule 根部 處理에서 害虫 防除 效果가 가장 좋았다. 最近 IRRI 의 研究^{3, 7)}에 의하면 液狀 注入機(Liquid applicator)에 의한 Carbofuran 水稻 根系 周邊 處理는 Capsule 式 根部 處理 效果와 對等한 것으로 報告하였으나 이는 本 試驗結果와 一致하지 않았다. 이 理由는 液狀 根系 周邊處理에 있어서는 藥劑 施用 中 藥劑의 一部가 地表面으로 流出되었고 게다가 根系에서 떨어진 곳에 藥劑가 投入되었기 때문에 Capsule 式 處理에 比하여 植物이 吸收한 藥量이 差異가 있었을 것으로 解析된다. Capsule 式 根部 處理는 八紘 品種에서나, 維新品種에서나 가장 높은 收量值를 記錄하고 있으나 液狀

Table 1. Comparison of root zone and paddy water applications of insecticides for rice pest control. Honam Crops Experiment Station. 1976.

Treatment	Rate(kg(a.i))/ha and applications	Dead hearts (%)	White heads (%) at harvest	No. SBPH ^a /40 hills	Stripe virus infection	No. GLH ^b /10 sweeps	Yield (t/ha)
		55 DAT ^c		30 DAT ^c	55 DAT ^c	55 DAT ^c	
<i>Palkweng variety_s</i>							
<i>Carbofuran</i>							
Capsules	1×1	0.6a	10.4a	2.3a	13.8ab	16.1ab	5.350a
	2×1	0.3a	7.0a	1.3a	8.2a	1.7a	5.673a
Liquid injector	1×1	8.6bc	14.9a	72.3ab	16.2ab	50.0abc	4.130bc
	2×1	4.6ab	15.2a	74.3ab	17.2ab	15.3ab	4.339b
Broadcast	0.9×2	16.7cd	6.1a	64.7ab	21.6ab	64.0abc	4.050bcd
	0.9×4	8.1ab	5.1a	52.4ab	17.4ab	32.7abc	4.473b
<i>Diazinon</i>							
Broadcast	0.9×2	16.9d	11.6a	101.0ab	24.9b	74.0bc	3.555cd
	0.9×4	5.0ab	3.9a	156.0b	20.8ab	60.3abc	3.757bcd
Control	—	19.3d	22.9b	114.3ab	25.2b	80.0c	3.356d
<i>Yushin Variety^f</i>							
<i>Carbofuran</i>							
Capsules	1×1	0.2a	9.8a	1.0	no. visible	6.3	7.470a
	2×1	0.2a	4.3a	0.3	no. visible	4.3	7.481a
Liquid injector	1×1	7.6bc	8.8a	3.7	no. visible	4.3	6.625c
	2×1	2.8ab	7.4a	1.7	no. visible	6.0	6.847bc
Broadcast	0.9×2	10.8cd	5.4a	8.7	no. visible	16.0	6.911abc
	0.9×4	3.4ab	4.1a	1.3	no. visible	9.7	7.159abc
<i>Diazinon</i>							
Broadcast	0.9×2	13.7d	10.6a	7.3	no. visible	14.7	7.054abc
	0.9×4	5.1ab	4.5a	2.0	no. visible	11.0	7.219abc
Control	—	13.9d	21.2b	5.7	no. visible	14.0	6.608c

a. Small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*

b. Green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps*

c. Days after transplanting

d. Susceptible to common rice pests

e. Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level

f. Resistant to stripe virus disease and blast disease

根部處理는 그렇지 못하다. 그러나 八絛品種에서 보면 Carbofuran, Diazinon 粒劑 2回 또는 4回 處理와 對等 내지는 上廻하는 結果를 나타내고 있다. 그런데 維新品種에서는 오히려 水面處理에 比하여 낮은 防除效果를 보이고 있다. 八絛品種의 收量値는 줄무늬잎마름病 防除效果와 密接한 關係가 있는 것으로 보이나 維新品種은 줄무늬잎마름病 發生을 볼수 없었다.

維新品種의 收量値에서 보면 液狀根系 周邊處理가 水面處理에 比하여 낮은 傾向을 보이고 있는 데 그 理

由는 分明치 않으나 維新品種은 줄무늬잎마름病에 對하여 抵抗性 品種인 메다가 이화명충을 除外한 예별구 및 끝동메미충의 密度가 낮어 그 效果가 뚜렷이 나타나지 않았기 때문이 아닌가 生覺한다. 이와 關聯된 研究는 IRRI⁷⁾의 報告가 있다. 即 感受性 品種(T(N)1)과 抵抗性 品種(IR 28, IR 30, IR 32 및 IR 34)를 利用하여 Carbofuran 根部處理와 水面處理試驗에서 感受性 品種區에서는 無處理에서 0 t/ha, 水面處理에서 2.6 t/ha 根部處理에서 3.1 t/ha의 收量을 보였는가 하면 抵抗性

品種에서는 無處理에서 3.0 t/ha, 水面處理에서 3.3t/ha 根部 處理에서 3.2t/ha 의 收量을 보였다. 그러므로 水稻害虫 防除에 있어서 耐虫性 品種利用이 殺虫劑의 使用量, 使用回數를 節減하는 데 有利함을 暗示해 주는 것 같다.

以上 論議된 結果로 보아 液狀 根部 注入器에 의한 Carbofuran 水稻 移秧後 根周邊 1회 處理의 害虫 防除 效果는 粒劑의 水面 施用 2내지4회 處理와 對等한 것으로 보며 實用 可能性이 있다고 본다. 그러나 Capsule 式根部處理와 對等한 害虫防除 效果를 걸우려면 보다 正確한 藥量을 水稻根系 周邊에 投入할 수 있는 注入 器具의 改善이 따라야 할 것으로 본다.

摘 要

IRRI에서 考案製作한 液狀 注入器(Liquid applicator)에 의한 Carbofuran 液狀根部周邊 處理의 水稻 害虫 防除 效果에 對한 試驗을 Capsule 根部處理, 粒劑, 水面 處理와 比較 試驗을 湖南作物試驗場 畚 圃場에서 實施하였다.

Carbofuran 液狀根部 周邊處理는 Carbofuran Capsule 根部 處理에 比하여 害虫 防除效果가 낮았다. 그러나 Carbofuran, Diazinon 粒劑 水面施用, 2내지4회 處理와 對等내지는 上廻하는 害虫防除 效果가 있었다.

이들 害虫 防除效果는 雜新品種에 比하여 八紘 品種에서 顯著히 높였으며 液狀 Carbofuran 一回 根部處理는 水稻 全 生育期에 걸친 이화명충, 애벌구와 줄무늬 잎마름病 및 끝동매미충 防除의 可能性이 었 보였다.

引用文獻

1. Choi, S.Y., Heu, M.H., Chung, K.Y., Kang, Y.S., and H.K. Kim. 1975. Root-zone application of insecticides in gelatin capsules for the control of rice insect pests. Korean J. Plant Prot., 14(3): 147-153.
2. Choi, S.Y., Lee, H.R., and J.K. Ryu. 1977. Placement of insecticides in the root zone of the plants for rice insect control. (in Korean with English summary) Korean J. Plant Prot., 16(3): 155-161
3. Heinrichs, E.A. 1976. Root-zone application of insecticides for rice pest control. The paper presented at the International Rice Research Conference, IRRI, Los Banos, Laguna, 12-15 April, 1976.
4. International Rice Research Institute. 1972. Annual Report for 1972:163-188.
5. International Rice Research Institute. 1973. Annual Report for 1973:209-233.
6. International Rice Research Institute. 1974. Annual Report for 1974:199-222.
7. International Rice Research Institute. 1975. Annual Report for 1975:218-227.
8. Pathak, M.D., Encarnacion, D., and H. Dupo. 1974. Application of insecticides in the root zone of rice plants. Indian J. Plant Prot., 1(2):1-16.