

# 育苗箱藥劑處理對水稻害蟲之防治效果及其對捕食性天敵之影響評估<sup>1</sup>

黃守宏<sup>2</sup> 鄭清煥<sup>2</sup> 程永雄<sup>2,3</sup>

## 摘 要

黃守宏、鄭清煥、程永雄。2005。育苗箱藥劑處理對水稻害蟲之防治效果及其對捕食性天敵之影響評估。台灣農業研究 54:1-14。

本試驗選擇 0.3%芬普尼 (fipronil) 粒劑 120 g/box、3%加保扶 (carbofuran) 粒劑 50 g/box 及 2%益達胺 (imidacloprid) 粒劑 50 g/box 等三種藥劑，以育苗箱藥劑處理方式處理，評估其對害蟲族群之抑制效果，以及其對捕食性天敵的影響。結果顯示益達胺及芬普尼對二化螟蟲為害及飛蝨類族群之抑制效果甚佳，益達胺對葉蟬抑制效果尤為明顯；而芬普尼對瘤野螟之防治效果較佳，其藥效約可維持 40-50 天左右；加保扶育苗箱處理對上述害蟲僅具短暫效果，防治效率亦顯較上述兩種藥劑為差。比較育苗箱藥劑處理與藥劑撒佈處理對害蟲防治之效果，顯示以育苗箱藥劑處理之防治效果較為經濟、有效。三種藥劑及處理方式對捕食性天敵之影響均不明顯。本試驗結果，育苗箱藥劑處理僅具防治水稻生育早期害蟲之效果，對於水稻抽穗後之害蟲，應於水稻孕穗中、後期留意其發生狀況，需要時應加施用一次藥劑，以預妨害蟲的可能危害。

**關鍵詞：**育苗箱藥劑處理、水稻害蟲、捕食性天敵。

## 前 言

在水稻栽培過程中害蟲的防治是為穩定稻穀產量及米質極為重要的一環，依以往調查，因害蟲的危害在一、二期稻平均可導致 15 及 30%的稻穀損失，而最大的損失量卻分別可達 50 及 90%以上(陶 1966；鄭 1979)，影響稻穀生產及農民收益至鉅。為預妨害蟲之危害損失，使用殺蟲劑一直是農民慣用的方法，但若使用不當，非但無法抑制害蟲的危害，反而引起害蟲之「再猖獗」及可能污染環境等副作用(Heinrichs *et al.* 1982)。因此近年來，在許多亞洲國家積極推行害蟲綜合管理策略，以抗蟲品種為主，配合肥料及用水管理、天敵保育以及藥劑合理施用等，以抑制害蟲於經濟危害基準之下(鄭 2003b；Liu 1997；Xuyen 1997)。水稻主要害蟲種類隨地區之耕作制度、栽培稻種及耕作習慣，以及由外來入侵之害蟲種類而改變(鄭 2003b)，培育抗蟲品種較費時，很難育成抗多種病、蟲稻種；且

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2216 號。接受日期：94 年 1 月 28 日。

2. 本所嘉義分所植物保護系助理研究員、前研究員兼主任、研究員兼分所長。臺灣 嘉義市。

3. 通訊作者，電子郵件：cyh@dns.caes.gov.tw；傳真機：(05)2764525。

育成之稻種未必為農民所樂意接受。因此宜以害蟲在田間發生生態為基礎，配合其族群可能造成經濟危害損失時期，實施合理用藥，藉以減少藥劑使用次數，應為最容易被一般農民所接受之途徑。

益達胺為類似天然尼古丁類殺蟲劑(nitroguanidines)，其作用機制為乙醯膽鹼酯接受點(nicotinic acetylcholine receptor, nAChR)之拮抗劑(Ishaaya & Horowitz 1998)。在植物體中之滲透移行性效果良好，撒佈施用之殘效性大約 3 週，育苗箱施用則大約 8 週；具低劑量、高活性及滲透移行性佳之特性，對哺乳動物之毒性中等，但對魚類、甲殼類及蜘蛛等天敵之毒性低，適於水田環境之安全使用(坪井 1993)。芬普尼為新類型 phenylpyrazoles 殺蟲劑，其作用機制係藉由阻礙中央神經系統之神經軸突 GABA (管制氯離子通路，負責神經正常活動之抑制作用的接受系統)，使昆蟲神經受到過分刺激、興奮麻痺而死亡。其在水及泥土中的持續性為低至中等，但在經處理植物之半衰期可達 3-7 個月，隨處理地區之基質而異。在田間之殘毒主要存於土表 15 公分以內，滲透至地下水之機率甚低；其毒性被 WHO 歸類為 class II 中等毒性殺蟲劑，但對若干鳥類、魚類及大多無脊椎動物之毒性高(Fipronil Technical Bulletin 1996)。此兩種新類型藥劑均作用於昆蟲神經系統，對於傳統藥劑具抗性害蟲之防治效果明顯。而加保扶(Carbofuran)為一種使用已久氨基甲酸鹽系劑，具系統移行特性，對多種害蟲及線蟲具防治效果之廣效性殺蟲劑。以粒劑在溫室中使用，其藥效可持續 10 週左右，在水稻害蟲中已推薦於螟蟲類、飛蟲類、葉蟬類、瘤野螟、水稻水象鼻蟲、負泥蟲及稻心蠅等多種害蟲(Iwada & Kollmer 1975；費&王 2002)

嘉義農業試驗分所多年來從事主要水稻害蟲發生生態及影響害蟲族群發生密度之因子評估，認為蟲源為影響害蟲發生豐度之最主要因素(鄭 1990；鄭 & 吳 1999；鄭 2000；鄭 2003a)。如何降低水稻生育初期遷入稻田之害蟲密度，以降低水稻生育中、後期之被害風險，是為亟待探討的重要課題。水稻移植前育苗箱藥劑處理，被認為是防治早期害蟲最經濟、有效的一種方法(上和田 & 鳥越 1998；平井 1998；施 1996；陳等 1980；劉 1981)，然而大部分藥劑只推薦於防治一種害蟲，對其他害蟲之防治效果如何，則尚不明確，造成藥劑選擇之困擾。本試驗目的在於評估植物保護手冊中已推薦用於育苗箱防治稻蟲之三種粒劑，對第一、二期稻主要害蟲之綜合防治效果，並觀察其對捕食性天敵之影響，以供為稻蟲防治之參考。

## 材料與方法

試驗於 2002 及 2003 年第一、二期稻在嘉義縣民雄鄉下洋仔借用農民稻田進行，供試品種為台梗 8 號，對稻蟲均呈感蟲性。為減少害蟲及天敵之遷移所造成之困擾，每一處理面積為 0.1 公頃，各處理相互毗連，以田埂間隔。試驗期間，除於水稻插秧時施用一次萌前殺草劑及殺螺劑外，未再施用其他任何藥劑防治病、蟲、草害。為避免試驗田遭受蟲害造成之嚴重損失，於發現育苗箱藥劑處理對害蟲之抑制效果消失後，立即使用藥劑防治，並評估其防治效果。

供試藥劑於 2002 年為 0.3%芬普尼(fipronil) 粒劑及 3%加保扶(carbofuran) 粒劑，2003 年試驗除上述藥劑處理外，另加 2%益達胺(imidacloprid)粒劑，各藥劑使用劑量是依現行公告於植物保護手冊中，推薦使用於育苗箱藥劑處理防治水稻害蟲之施用量為準，即芬普尼、加保扶及益達胺分別為 120、50 及 50 g/box。供試藥劑分別於水稻秧苗插秧前 24 小時，均勻地撒佈於育苗箱(60×30×3 cm)中，以掃帚輕掃秧苗，使藥劑撒落土面，並灑水至飽和狀態。秧苗使用插秧機移植，移植後保持田間水位 3 cm 左右，避免田土暴露水面，發生藥害。

為比較育苗箱藥劑處理與水稻移植後水面撒佈藥劑處理之效果，於 2002 年二期稻作另設 0.3% 芬普尼及 3% 加保扶粒劑處理區，藥劑於移植後兩週處理。各處理區之害蟲與天敵發生量及水稻被害程度分別以目測及掃網方法調查，前者於水稻插秧後，每週一次，調查時將每處理區區分為四小區，分別於各小區中央及整個處理區中央調查 5 點，每點隨機取樣 20 叢，共計 100 叢，調查棲息於水稻植株中、下部之飛蝨類及葉蟬類害蟲、捕食性之隱翅蟲與蜘蛛類，及二化螟與瘤野螟為害植株數或葉片數；而掃網調查係以桿長 100 cm、網徑 37 cm 之捕蟲網，往返掃取為一次，每處理區掃捕 10 次，計算害蟲及其天敵種類及數量。由於水稻害蟲種類繁多及於調查期中數量高低起伏差異甚大，各處理對稻蟲之防治效果及對天敵之影響，在褐飛蝨、白背飛蝨及斑飛蝨等飛蝨類，黑尾葉蟬類及電光葉蟬等葉蟬類及捕食性天敵係以目測估算蟲數及網掃蟲數合計與對照無處理區之數量比較；對二化螟及瘤野螟之防治效果則以各處理區被害率之數值為依據，以 Abbott 公式計算之。

## 結 果

### 育苗箱處理對水稻生育早期害蟲之防治效果

由圖 1 可見於 2002 及 2003 年一期稻無藥劑處理區，葉蟬類及飛蝨類在水稻移植後 9-10 週，約在分蘖終止期以前，族群密度甚低，其後密度始逐漸增加，而於移植後 14-16 週，約在乳熟至糊熟期，達密度高峰，但在 100 叢稻目視蟲數加 10 次掃網蟲數總和之飛蝨類及葉蟬類最高密度在 2002 及 2003 年分別只達 85, 105 及 61, 65 隻，密度顯然在所釐定的經濟為害基準之下。在此情況下，以各處理若蟲開始出現期及族群高峰期之蟲數為比較依據，則芬普尼對飛蝨類之族群具較明顯的抑制效果，但對葉蟬類的抑制效果不佳；而加保扶則對飛蝨及葉蟬類之抑制效果均不明顯。在 2003 年，除新加入之益達胺處理同時對飛蝨及葉蟬族群之抑制效果較明顯外，芬普尼及加保扶對兩類害蟲之抑制效果與 2002 年類似。綜合上述之調查結果顯示在嘉義地區一期稻水稻生育初期，稻飛蝨及葉蟬發生密度頗低，三種育苗箱處理對稻飛蝨及葉蟬之藥效難以評估，但對稻飛蝨族群之抑制效果，以益達胺及芬普尼較明顯，對葉蟬類則除益達胺較明顯外，其他兩處理效果不佳。

育苗箱藥劑處理對二化螟為害防治效果示如圖 2，雖然在試驗期間，二化螟的發生並不嚴重，但由各藥劑育苗箱處理之被害株數，可發現芬普尼、益達胺及加保扶對二化螟之第一、二世代之為害均具抑制效果，按兩年第 16 週，約在乳熟至糊熟期調查，芬普尼處理區之防治率分別為 54.1 及 64.3%，加保扶為 33.3 及 42.3%，而益達胺只在第二年度參與，防治率為 69.2%，顯示芬普尼及益達胺處理之防治效果明顯地優於加保扶處理。

在二期稻，由圖 3 及圖 4 對照處理區之飛蝨及葉蟬類族群增長型式，可見兩年均自水稻移植後到第 6 週為第一世代，7-10 週為第二世代，族群發生高峰期出現於第 10 週以後為第三世代。比較各育苗箱處理區與對照區害蟲族群之發生密度，於 2002 年，由於稻飛蝨發生密度較高，其中白背飛蝨約佔 52%，而葉蟬及瘤野螟發生密度則甚低。葉蟬及飛蝨類在移植後第 5 週，第一世代若蟲出現高峰期，對照區每百叢蟲數為 53 隻，加保扶育苗箱處理為 69 隻，撒佈區為 54 隻，顯然兩者已不具防治效果；同時，芬普尼育苗箱處理及撒佈處理區之蟲數分別為每百叢稻 28 及 32 隻，防治率分別為 47.2 及 39.6%。在移植後第 7 週，第一世代成蟲發生盛期，由於其中部分成蟲往外遷移，則除芬普尼育苗箱仍有 35.3% 之防治率，其他處理之蟲數均已超越對照區之蟲數。在移植後第 9 週，約在水稻孕穗末期，芬普尼育苗箱處理及撒佈處理與對照區比較，仍具 61.3 及 44.8% 之防治效果，顯示育苗箱處理之防治效果略較撒佈處理為佳。

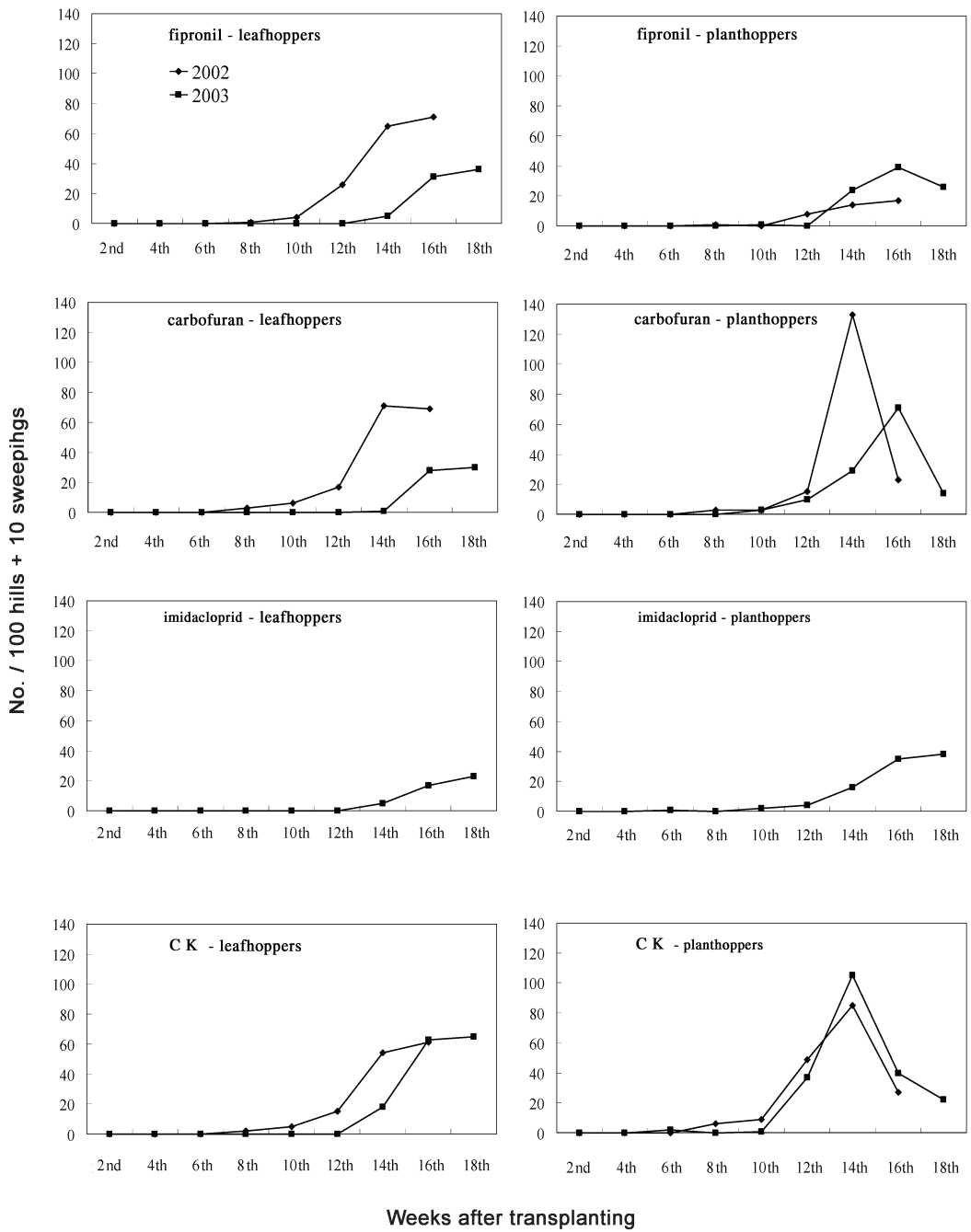


圖 1. 2002 及 2003 年育苗箱藥劑處理對第一期作之稻葉蟬及飛蝨類害蟲族群增長之影響。

Fig. 1. Effect of nursery box insecticidal treatments on population growth of leaf- and planthoppers in the first cropping season, 2002 and 2003.

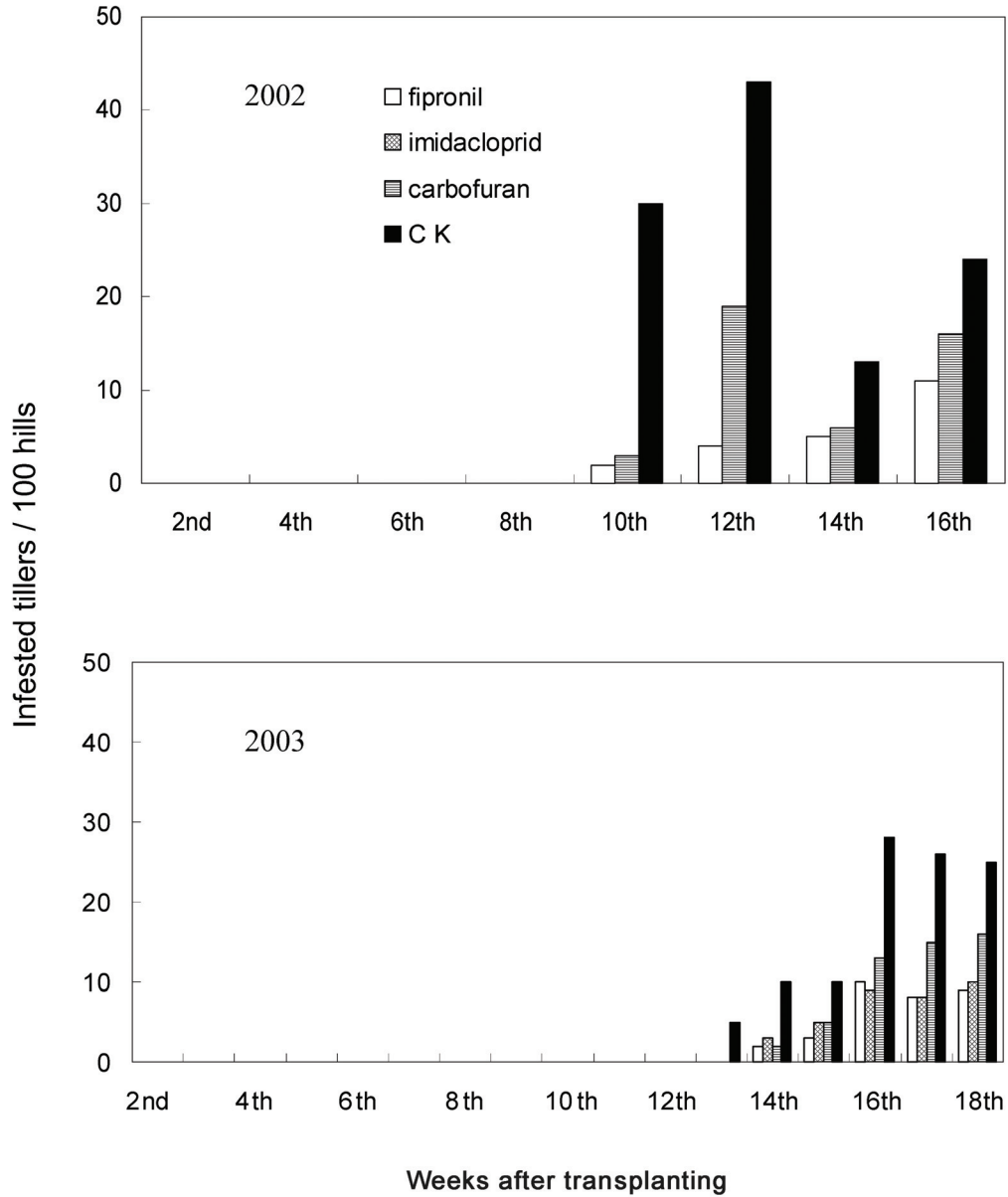


圖 2. 2002 及 2003 年第一期稻育苗箱藥劑處理對二化螟之防治效果。

Fig. 2. Efficiency of nursery box insecticidal treatments on control of rice stem borer in the first cropping season, 2002 and 2003.

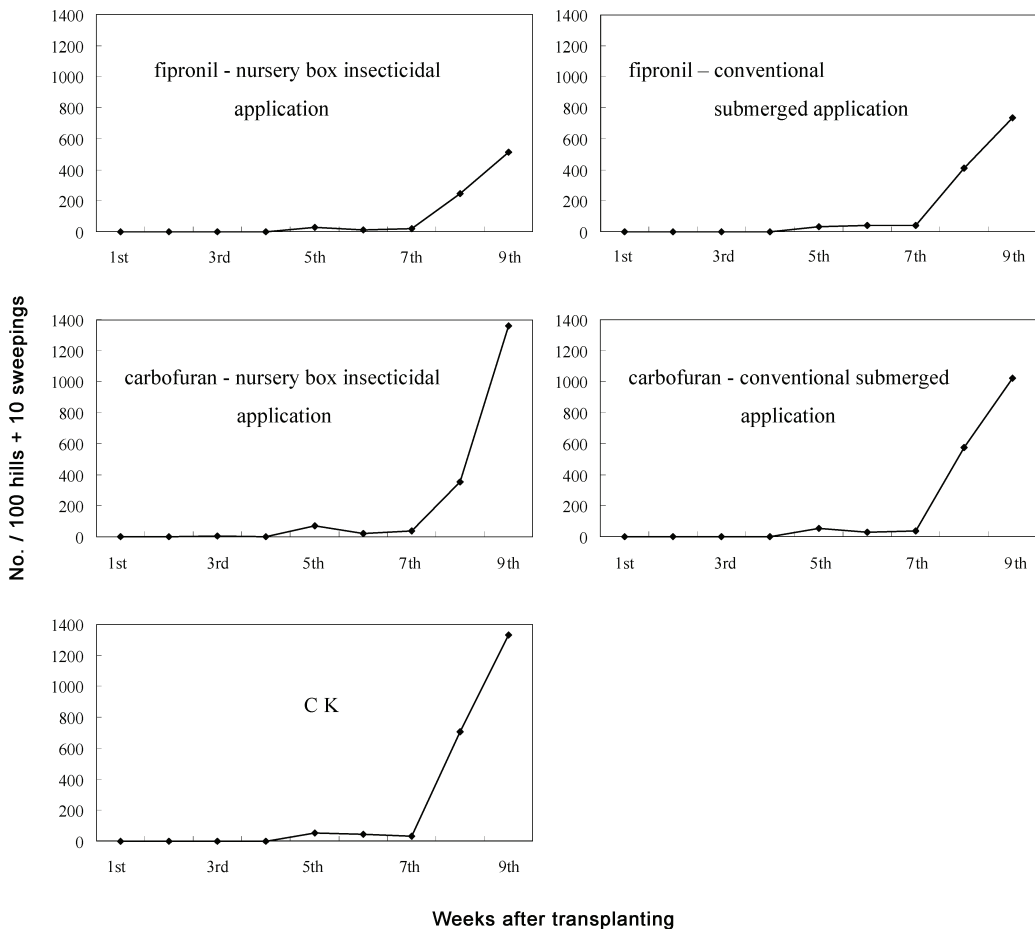


圖 3. 2002 年二期稻作之稻飛蝨在育苗箱藥劑處理區及撒佈處理區之族群增長差異。

Fig. 3. Difference between the population of rice planthoppers on the plots treated with nursery box insecticidal application and conventional submerged application, second cropping season, 2002.

2003 年二期稻，稻飛蝨發生密度明顯地較 2002 年為低，葉蟬類之發生則略較之為高，而瘤野螟則發生極為嚴重。各藥劑育苗箱處理與對照區之害蟲族群發生密度比較，稻飛蝨於移植後 6 週內，因發生密度太低，處理間差異並不明顯，至移植後第 10 週，約在第二世代發生末期、第三世代初期，對照區之發生密度為每百叢稻 71 隻，而加保扶、芬普尼及益達胺處理之防治率分別為 21.1、54.9 及 50.7%，再度顯示芬普尼及益達胺對稻飛蝨具有較佳之防治效果。各處理對稻葉蟬之防治效果，在移植第 6 週以後，加保扶育苗箱處理之蟲數已超越對照區，而芬普尼處理區，於第 8 週以後葉蟬密度亦超越對照區，而益達胺處理則至移植後第 10 週以後始與對照區相同，再度顯示益達胺對稻葉蟬族群之抑制效果較芬普尼為佳。

在 2002 年二期稻，瘤野螟之第一世代幼蟲期，約在 9 月上至下旬，為害並不嚴重，在對照區被害葉率為 1.53% 情況下，除芬普尼育苗箱處理區之被害葉率為 0.22%，防治率達 85.6%，效果較佳外，

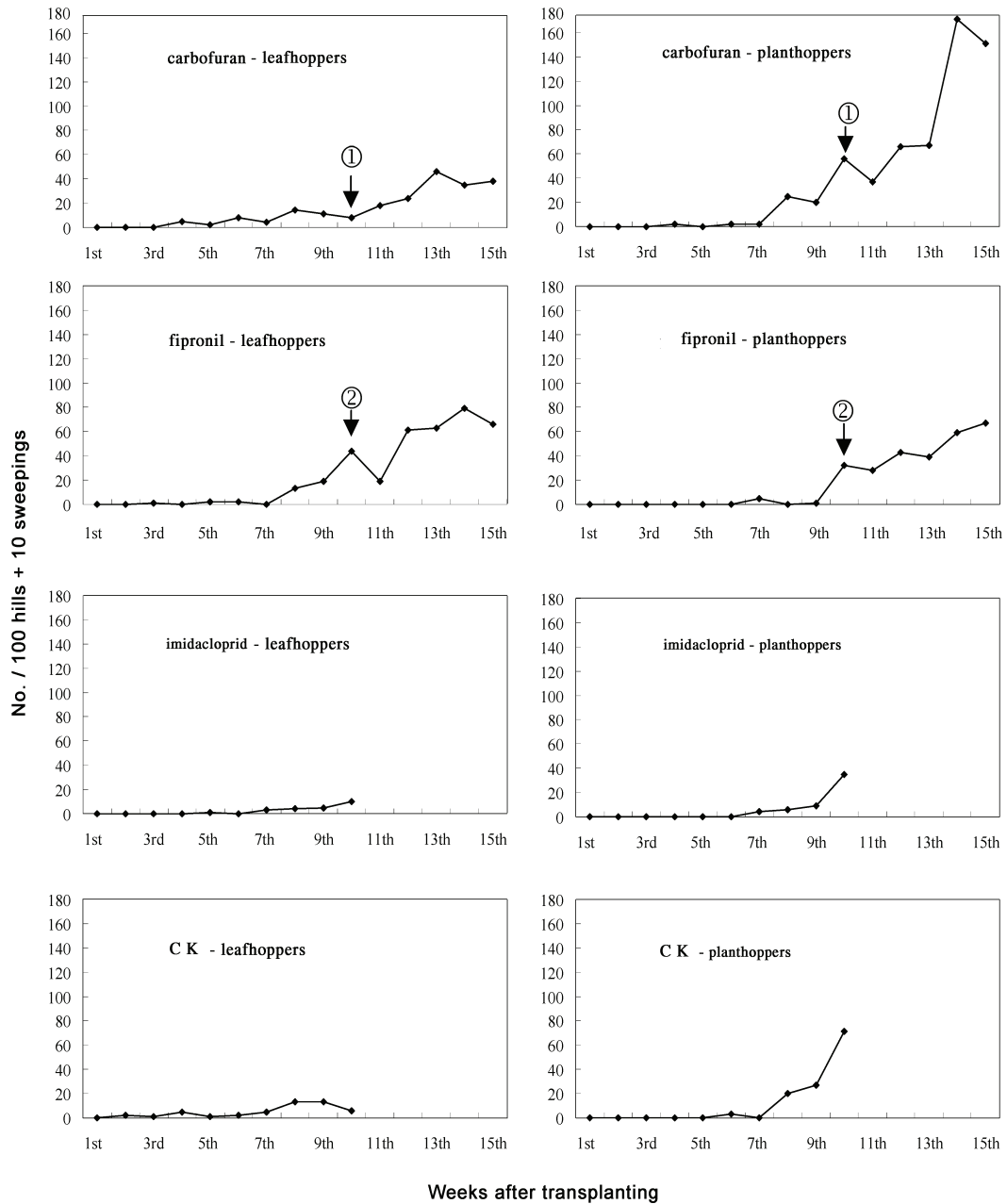


圖 4. 2003 年二期作育苗箱藥劑處理對葉蟬及飛蝨類族群增長之影響。

Fig. 4. Effect of nursery box insecticidal treatments on the population of rice leaf- and planthoppers in the second cropping season, 2003.

(Arrow ① indicate that the plot is treated with 15% buprofezin + tebufenozide W.P. 1000x at 10 weeks after transplanting, while arrow ② is treated with submerged application of 0.3% fipronil G. at rate of 20 kg/ha.)

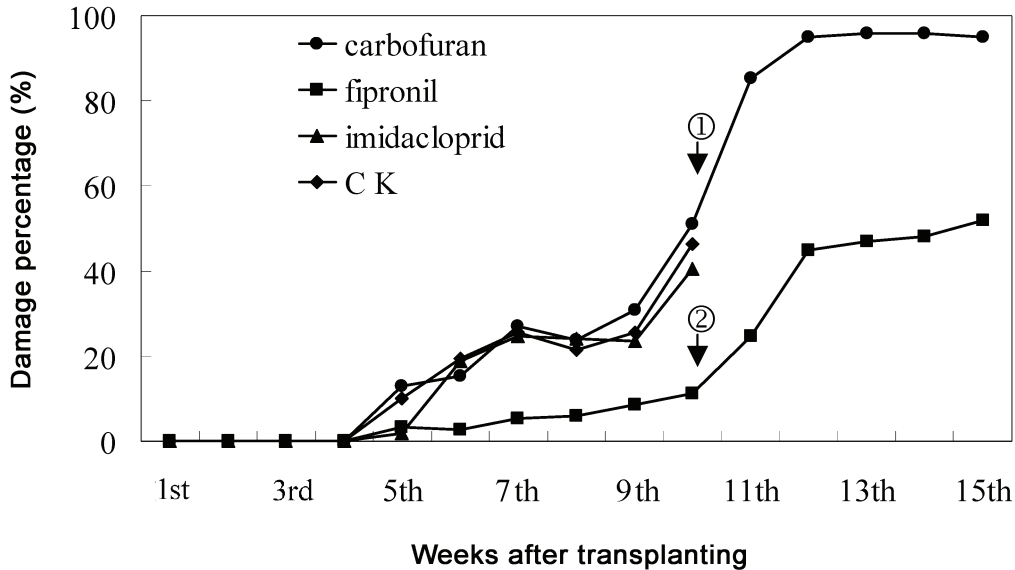


圖 5. 2003 年二期作育苗箱藥劑處理對瘤野螟之防治效果。

Fig. 5. Efficiency of nursery box insecticidal treatments on control of rice leafhoppers in the second cropping season, 2003.

(Arrow ① indicate that the plot is treated with 15% buprofezin + tebufenozide W.P. 1000x at 10 weeks after transplanting, while arrow ② is treated with submerged application of 0.3% fipronil G. at rate of 20 kg/ha.)

芬普尼粒劑撒佈區及加保扶之育苗箱處理及撒佈處理區之被害葉率由 1.14 至 1.25%，防治率由 18.3 至 25.5%，防治效果顯然不佳。

在 2003 年二期稻，瘤野螟嚴重發生，試驗田無藥劑處理區於移植後第 5 週被害葉率即達 9.86%，相當於每叢稻平均被害葉達 8.3 片，到第 7 週時更高達 25.6%，相當於每叢稻有 21.5 片被害葉，持續至第 9 週後，約在第二期稻第二世代幼蟲期，再急速增加。各藥劑育苗箱處理對瘤野螟之防治效果示如圖 5，除芬普尼育苗箱處理在移植後第 5、7 及 9 週之被害葉率分別為 3.3、5.4 及 8.6%，均明顯地低於對照區；益達胺育苗箱處理除在移植後第 5 週之被害葉率為 1.8%，低於對照區外，其後在第 7、9 週之 24.6 及 23.5%，防治率只達 3.9 及 8.2%；而加保扶育苗箱處理區之被害葉率自第 5 週即達 13.0%，高於對照區，顯然已無防治效果。

#### 育苗箱處理對害蟲捕食性天敵之影響

水稻害蟲之捕食性天敵種類頗多，在試驗期間調查之結果主要者有昆蟲綱隱翅蟲科(Staphylinidae)之隱翅蟲(*Paederus* sp.)，蜘蛛綱狼蛛科(Lycosidae)之六點狼蛛(*Pardosa pseudoannulata*)、微蛛科(Micryphantidae)之裂頭小皿蛛(*Oedothorax insecticeps*)、姬蛛科(Theridiidae)之八斑球腹蛛(*Coleosoma octomaculatum*)、長腳蛛科(Tetragnathidae)一種，其他種類數量很少。由於捕食性天敵除八斑球腹蛛及裂頭小皿蛛之族群呈現較穩定成長外，其他則遷移性很大，導致其族群在每次調查呈現很大的起伏變動，難予評估藥劑對每一種天敵之影響。為方便比較，本試驗僅將各種類之捕食性天敵之數量合併計算，作為綜和評估之依據。

在 2002 及 2003 年一期稻，於無藥劑處理區，分別於移植後第 2 及第 3 週開始紀錄到捕食性蜘蛛，其後於第 6 週出現一個小高峰，另一個高峰則分別出現於第 11 至 12 週（圖 6 及圖 7）；育苗箱藥劑處理對捕食性天敵若有明顯的影響，按藥劑對害蟲之藥效應出現於第 10 週以前。由圖 6 可見於 2002 年，芬普尼及加保扶育苗箱處理區之捕食性天敵總數，在移植後第 10 週以前均高於對照區，其後由於對照區害蟲之數量明顯地高於處理區，而導致捕食性天敵可能受數量反應(numerical response)，在數量上超越處理區。在 2003 年，捕食性天敵出現於加保扶及益達胺育苗箱處理區較對照區早 1-2 週，而在芬普尼育苗箱處理區則與對照區同時出現於移植後第 3 週。其後至第 10 週為止，在數量上對照區略高於各藥劑育苗箱處理區，但其族群成長趨勢一致，且數量在移植後 8 週前差異亦不明顯（圖 7）。事實上，在一期稻，稻飛蟲及葉蟬類在移植後第 10 週內，發生數量非常低，在此期間，由於稻田內搖蚊(*Chironomus* sp.)發生密度頗高，調查時常可發現捕食性蜘蛛捕食搖蚊成蟲，而在各處理間搖蚊之發生量，在水稻移植後第 2 週調查，即顯示各處理間差異並不明顯（圖 8），此或亦可作為各藥劑育苗箱處理對於非標的昆蟲影響之指標。

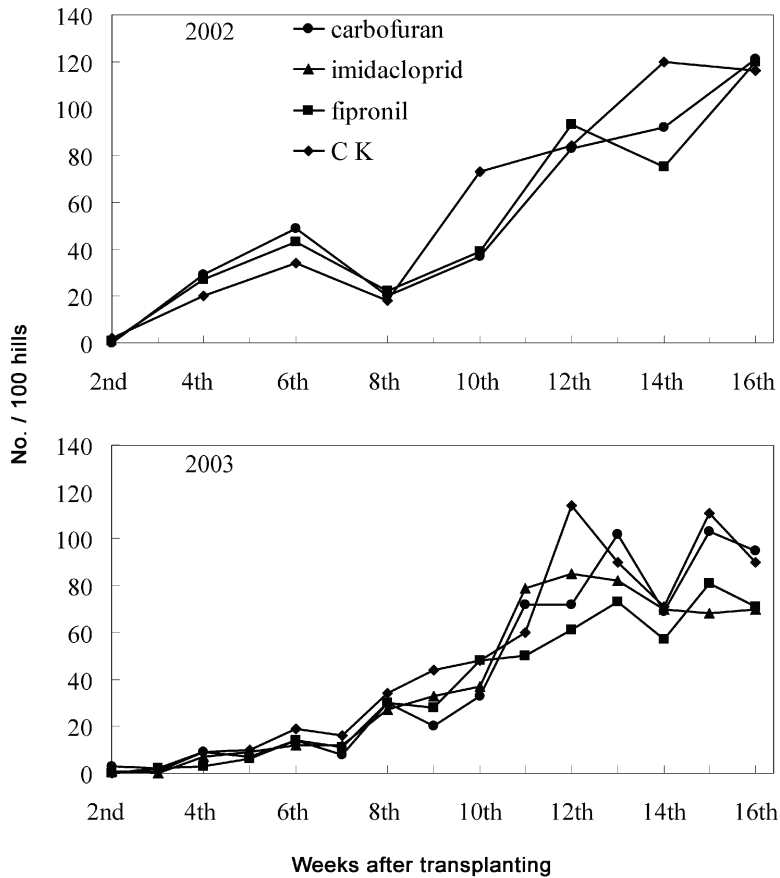


圖 6. 2002 及 2003 年育苗箱藥劑處理區對第一期稻害蟲捕食性天敵之影響。

Fig. 6. Effect of nursery box insecticidal treatments on the predatory natural enemies in the first cropping season, 2002 and 2003.

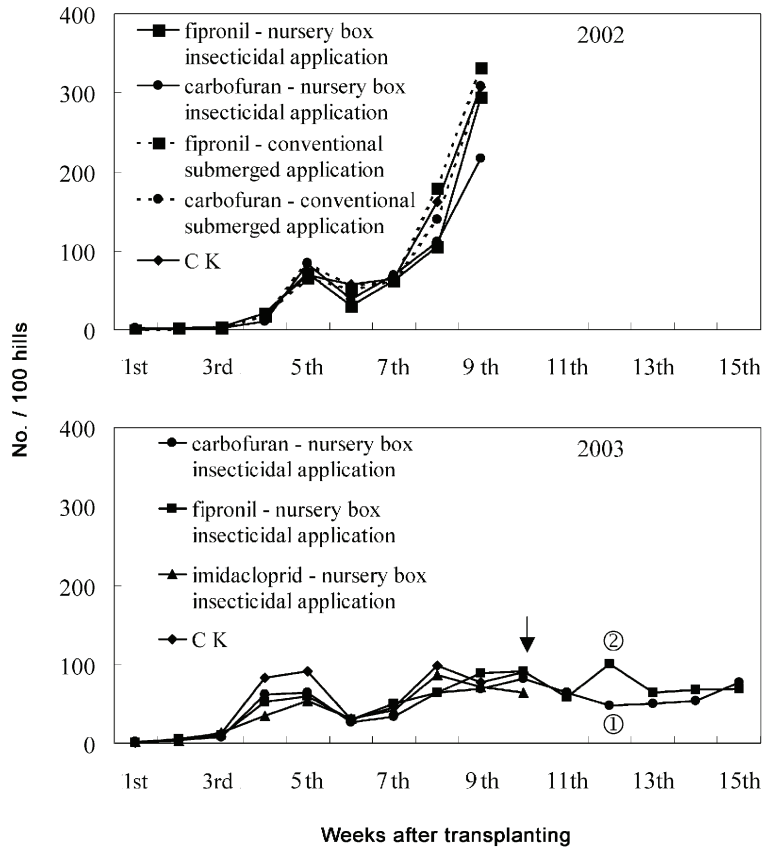


圖 7. 2002 及 2003 年育苗箱藥劑處理區對第二期稻害蟲捕食性天敵之影響。

Fig. 7. Effect of nursery box insecticidal treatments on the predatory natural enemies in the second cropping season, 2002 and 2003.

(Arrow ① indicate that the plot is treated with 15% buprofezin + tebufenozide W.P. 1000x at 10 weeks after transplanting, while arrow ② is treated with submerged application of 0.3% fipronil G. at rate of 20 kg/ha.)

在二期稻，各處理區於水稻移植後第 1, 2 週調查，即可發現害蟲天敵之遷入，而天敵之族群數量於移植後第 5 週及第 10 週分別出現一高峰。在 2002 年於水稻移植後 10 週內之各次調查，捕食性天敵之族群密度在各處理及無處理區比較，互有高低消長，並未發現其族群密度有一直明顯地低於對照區者。在 2003 年，於水稻移植後第 2、3 週調查，各藥劑育苗箱處理之天敵族群密度，即有大於或等於對照處理區，其後芬普尼及益達胺處理區因受害蟲密度之影響，略低於對照區，但差異並不明顯，顯示供試各藥劑育苗箱處理，對捕食性天敵，如蜘蛛類及隱翅蟲等，並無持續而明顯之影響。

## 討 論

在台灣於水稻營養生長期之害蟲，在一期稻有二化螟、斑飛蝨、黑尾葉蟬及局部地區之水稻水象鼻蟲、水稻象鼻蟲、負泥蟲等；在二期稻則有白背飛蝨、褐飛蝨、斑飛蝨、瘤野螟及局部地區之水稻

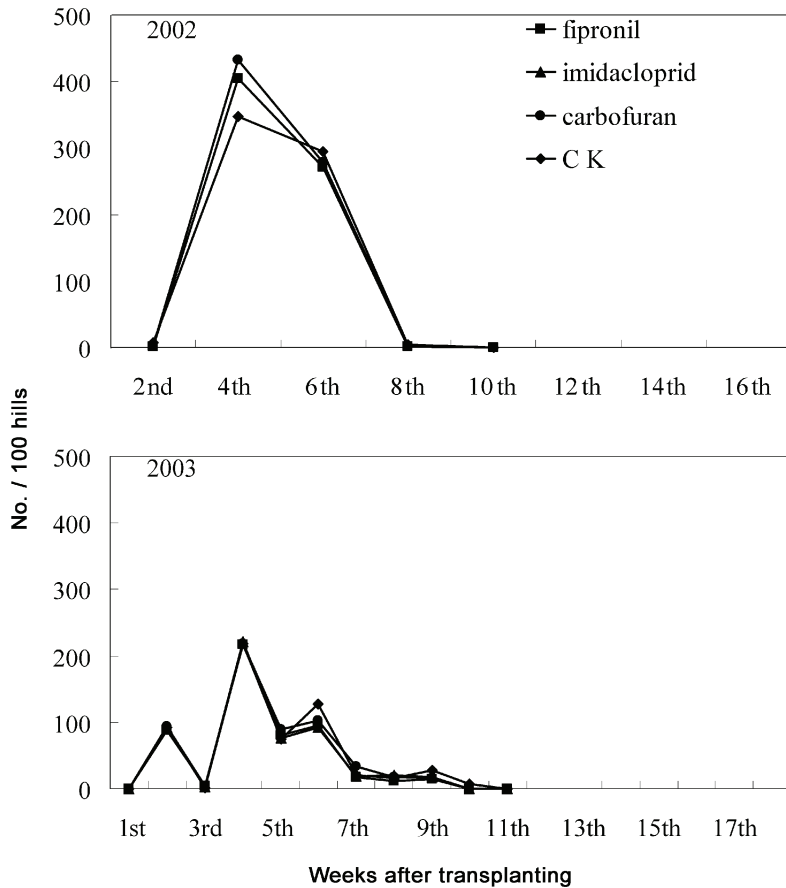


圖 8. 2002 及 2003 年一期作育苗箱藥劑處理對生育初期田間搖蚊(中性昆蟲)族群密度之影響。

Fig. 8. Effect of nursery box insecticidal treatments on the chironomid midges (*Chironomus* sp.) population in the tilling stage of the first cropping season, 2002 and 2003.

水象鼻蟲、稻心蠅、黑尾葉蟬、稻苞蟲、樹蔭蝶、稻螟蛉、亞洲潛葉蠅及稻薊馬等之為害(鄭 2003b)。該等害蟲除少數為主要害蟲，每年需注意防治外，大部份害蟲均視其實際為害之嚴重性而加以防治，或與主要害蟲適時一併防治。然而大部份主要害蟲，如稻飛蟲、葉蟬類、瘤野螟及二化螟等，可同時為水稻營養生長期、繁殖生長期及成熟生長期之害蟲；此等害蟲在水稻生育中、後期之族群密度與其在生育初期之遷入蟲量具密切關係(鄭 2003b)，因此若能使用育苗箱藥劑處理而降低水稻生育早期害蟲，將可降低水稻中、後期始造成危害之害蟲的危害風險，是為減少用藥，降低害蟲為害之可行方法。

防治水稻生育早期害蟲，一般可於水稻插秧後將粒狀殺蟲劑直接撒佈於田間，或於插秧時將藥劑單獨或與肥料混拌，利用附掛於插秧機後之所謂深層肥料及藥劑施佈器，將藥劑埋入植株之根際(Pathak *et al.* 1974)，但此兩種方法之用藥量每公頃需 30-60kg。而將藥劑在插秧前施佈於育苗箱，於插秧時將秧苗連同粘著於其基部土面之藥劑插植於稻田中，即所謂的“育苗箱藥劑處理”，亦可獲得

同樣之防治效果，而其所需施用藥劑每公頃只需 11.5 至 20 kg，即每育苗箱 50-100g，非但節省施藥量，且認為對天敵噴佈或水面施用為安全(Hirao 1984)。在本試驗，於一期稻雖因害蟲發生密度較低，芬普尼及益達胺對飛蝨及葉蟬之藥效約可達 10 週，而加保扶為 8 週左右；各種藥劑之延續抑制效果，則因害蟲發生密度未超過經濟為害基準無法評估（圖 1）；但對二化螟蟲之防治效果，雖然因為害程度較低，但仍可發現芬普尼、益達胺及加保扶育苗箱處理區之被害株率明顯地低於對照區，尤以前兩種之防治效果顯然優於加保扶育苗箱處理（圖 2）。在二期稻，由於主要害蟲稻飛蝨、葉蟬類及瘤野螟於水稻移植後即陸續遷入，且白背飛蝨及瘤野螟常於遷入後第 7 週內，約在分蘖盛期，之第一世代幼蟲期，族群即快速增加，育苗箱處理對其防治效果較一期稻明顯。在兩年試驗期中，發現各供試藥劑育苗箱處理之藥效雖只有 30 天左右，但其對族群之延續抑制效果，則隨藥劑種類及害蟲種類與發生密度而異；芬普尼對飛蝨類及瘤野螟之抑制效果可達 7-9 週；益達胺對稻飛蝨及葉蟬類之抑制效果亦可達 9 週，但對瘤野螟則只有 5 週；而加保扶處理對飛蝨、葉蟬及瘤野螟等之抑制效果則只有 4 週左右，防治效果較差。

使用育苗箱於防治水稻生育早期病、蟲害在日本自 1968 年以來，即已推廣於農民應用，早期使用藥劑有 5% propaphos G, 4% cartap G, 3% diazinon G, 3% propoxur G, 5% disulfoton G, 5% carbosulfan G, 12% isoprothiolane G, 4% tricyclazole G 等，以及上述粒劑之混合物，用於防治水稻害蟲及稻熱病，有效期間大部份介於 30 餘天至 40 天；由於使用方便、效果顯著，自 1983 年全國已有 44% 稻田使用此一方法，其中東海、九州及關東水稻區更高達 60% 以上(Hirao 1984)。1993 年後，2% imidacloprid 及 1% fipronil 相繼被推廣於育苗箱處理防治水稻害蟲，或與防治稻熱病及紋枯病殺菌劑混合於育苗箱處理，防治水稻生育早期病蟲害。在九州地區，2% imidacloprid 50 g/box 對白背飛蝨及褐飛蝨具 45 日左右之殘效，而其抑制效果可長達 60 天以上，對黑尾葉蟬之防治效果亦達 54 天以上，但對瘤野螟之防治效果不佳；而 1% fipronil 50 g/tray 對褐飛蝨及白背飛蝨之防治具 45-50 天之殘效，抑制效果亦達 60 天以上，對瘤野螟之防治效果達 45-60 天，但對黑尾葉蟬之防治效率不佳(上和田 & 鳥越 1998)。除上述害蟲外，imidacloprid 育苗箱處理對水稻水象鼻蟲、負泥蟲及稻葉姬潛蠅(*Hydrellia griseola* Fallen)亦具良好防治效果，而 fipronil 處理對水稻水象鼻蟲、負泥蟲、二化螟、小稻蝗、稻苞蟲等之防治效果頗佳(石黑 1998)。

在台灣，育苗箱藥劑處理已推薦於防治傳播水稻病毒之媒介昆蟲 - 黑尾葉蟬、葉稻熱病、水稻綠蘗白尖病、水稻水象鼻蟲、二化螟、瘤野螟及褐飛蝨等之防治(陳等 1980；費 & 王 2002)，但尚無對整體水稻害蟲防治效果之評估報告。按本試驗結果，並參考日本報告及台灣害蟲發生情況，如有需要可考慮在一期稻使用 imidacloprid 育苗箱處理，而二期稻，則使用 fipronil 育苗箱處理，應可有效抑制水稻生育初期害蟲，並降低其後之為害風險。但於二期稻，由於其對早期害蟲之抑制效果只有 49-63 天，除非大面積使用，否則由於鄰近無處理區之害蟲遷入，於孕穗中、末期仍需再撒佈一次有效之粒劑防治，方可有效地保護水稻在生育中、後期遭受為害(圖 4、圖 5)。此一防治策略對日益老齡化之稻農，可提供另一省工防治稻蟲的方法，若能以區域為單位，全面使用，則可望獲得更佳之防治效率。

## 誌 謝

本研究承農戶邱顯忠先生無償提供二年四期作之試驗用地，關士凱先生及楊繡瑛小姐協助部份試驗進行及調查，在此一併致謝。

## 引用文獻

- 施錫彬。1996。桃園地區水稻水象鼻蟲之遷移及危害評估研究。桃園區農改場研究報告 27:31-41。
- 陶家驊。1966。水稻害蟲。p.285-302。台灣植物保護工作 昆蟲篇 1940-1965 (劉廷蔚先生紀念文集)。
- 陳慶忠、張念台、王玉沙、柯文華。1980。水稻育苗箱施用粒劑防除毒素病效果之探討。台中區農業改良場研究彙報 3:42-47。
- 費雯綺、王玉美編。2002。植物保護手冊。行政院農委會農業藥物毒物試驗所出版。台中。791 pp。
- 劉清和。1981。水稻負泥蟲防除技術改進試驗。植物保護學會會刊 23:179-186。
- 鄭清煥。1979。水稻褐飛蝨的經濟為害水平之研究 II. 褐飛蝨棲群密度與水稻產量損失之關係。科學發展月刊 7:1103-1114。
- 鄭清煥。1990。嘉南地區褐飛蝨族群動態及其發生預測之研究。中華昆蟲 10:1-26。
- 鄭清煥。2000。一期稻二化螟之為害及其與性費洛蒙誘蛾數相關研究。植物保護學會會刊 43:17-28。
- 鄭清煥。2003a。水稻斑飛蝨之族群動態與發生預測。植物保護學會會刊 45:17-33。
- 鄭清煥。2003b。台灣水稻害蟲綜合管理研究之回顧與展望。p.11-38。台灣作物病蟲害管理研討會專刊。行政院農委會農業試驗所嘉義分所刊印。台灣 嘉義。
- 鄭清煥、吳昇晉。1999。水稻瘤野螟族群動態與預測。植物保護學會會刊 45:199-213。
- 上和田秀美、鳥越博明。1998。水稻病蟲害防除の新戦略—西南暖地における病蟲防除戦略。植物防疫 52:119-124。
- 平井一男。1998。稻害蟲管理の現状と課題。植物防疫 52:107-110。
- 石黒清秀。1998。北日本における病害蟲防除戦略と展開方向。植物防疫 52:115-118。
- 坪井真一。1993。クロロニコチル系殺蟲劑イミダクロプリドの殺蟲活性。植物防疫 47:199-202。
- 'Fipronil' Worldwide Technical Bulletin. 1996. Rhone-Poulenc, Research Triangle Park, NC, US, 20 pp.
- Heinrichs, E. A., Reissig, W. H., Valencia, S. and Chelliah, S. 1982. Rates and effect of resurgence-inducing insecticides on population of *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and its predators. Environ. Entomol. 11:1269-1273.
- Hirao, J. 1984. Nursery-tray application of granular insecticides for the control of early-season insect pests of rice in paddy fields. J. Pestic. Sci. 44:10-16.
- Ishaaya, I. and Horowitz, A. R. 1998. Insecticides with Novel Modes of Action: an overview. p.1-24. in: Insecticides with Novel Modes of Action: Mechanisms and Application (Ishaaya, I. and D. Degheele, eds.) Springer. Co. Paris.
- Iwada K. and Kollmer G. 1975. Effectiveness of Curaterr granular against rice pests. Pflanzenschutz-Nachr. Bayer 28:137-143.
- Liu, G. J. 1997. Summary and discussion on IPM aspects with special emphasis of practical significance of varietal resistance in rice in IPM in China. p.210-216. in: Proceeding of the Symposium of Migration and Management of Insect Pests of Rice in Monsoon Asia, November 27-29, 1997, CNRRI, Hangzhou, China.
- Pathak, M. D., Encarnacion, D., and Dupo, H. 1974. Application of insecticides in the root zone of rice plants. India J. Plant Prot. 1(2):1-16.
- Xuyen, T. T. 1997. Ecology and IPM of the brown planthopper on rice crop in the Red River Delta. p.124-149. in: Proceeding of the Symposium of Migration and Management of Insect Pests of Rice in Monsoon Asia, November 27-29, 1997, CNRRI, Hangzhou, China.

# Evaluation on the Nursery Box Insecticidal Treatment for Control of Early-season Insect Pests of Rice and Its Effect on Predatory Natural Enemies<sup>1</sup>

Shou-Horng Huang<sup>2</sup>, Ching-Huan Cheng<sup>2</sup> and Yung-Hsiung Cheng<sup>2,3</sup>

## Summary

Huang S. H., C. H. Cheng, and Y. H. Cheng. 2005. Evaluation on the nursery box insecticidal treatment for control of early-season insect pests of rice and its effect on predatory natural enemies. *J. Taiwan Agric. Res.* 54:1-14.

The experiment was conducted to evaluate the efficiency of insecticides such as fipronil, imidacloprid and carbofuran used in nursery-box treatment on control of early season insect pests of rice in paddy field as well as their adverse effect on predatory natural enemies. The experiment conducted from 2002 to 2003 showed that 2% imidacloprid G. at rate of 50g/box was effective for control of rice planthoppers and rice stem borer for about 17 and 9 weeks in the first and second cropping season, while the treatment was poor for control of rice leaffolder. On the other hand, 0.3% fipronil G. at rate of 120 g/box was effective for control of rice planthopper, rice leaffolder and stem borer for 17 weeks in the first cropping season and 7 to 9 weeks in the second cropping season, but it was poor for controlling rice leafhoppers. 3% carbofuran G. at rate of 50 g/box lasted about 10 and 4 to 5 weeks for controlling the rice plant- leafhoppers, stem borer and rice leaffolder in the first and second cropping season, respectively. The efficiency of fipronil G. and carbofuran G. used in nursery box treatment lasted longer efficiency for control of rice insect pests than that of conventional application. Based on the appearing period and the population density of predatory natural enemies in the treated plots, it shows that the tested chemicals used in nursery box treatment did not have distinctly adverse effect to the predatory natural enemies. From present study, it is clear that the nursery box insecticidal treatment was not only effective for control of early-season insect pests but also could lower the pests to infest the crop in the mid- and late stage when a proper insecticide is used. However, it also shows that the nursery box insecticidal treatment alone is not adequate to protect the crop through a cropping season with especially in the second cropping season. One more applications from mid- to late booting stage of rice have to consider when it is needed.

**Key words:** Nursery box insecticidal treatment, Rice insect pest, Predatory natural enemy.

1. Contribution No.2216 from Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted: January 18, 2005.
2. Respectively, Assistant Research Fellow, Former Senior Research Fellow and Head of Dept. Plant Protection and Senior Research Fellow and Director, Chiayi Agricultural Experiment Station, ARI, Chiayi, Taiwan, ROC.
3. Corresponding author, e-mail: cyh@dns.caes.gov.tw ; Fax: (05)2764525.