

# 臺中區一期稻作飛蟲及葉蟬類之防治適期

劉達修 張德前<sup>1</sup>

## 緒 言

本省第一期稻作害蟲一般發生較不嚴重，中北部地區水稻發育初期螟蟲局部發生，孕穗期以後至糊熟期以同翅目(Homoptera)害蟲之黑尾葉蟬(*Nephotettix cincticeps*)發生較為嚴重，有些地區並雜有斑飛蝨(*Laodelphax stratellus*)及白背飛蝨(*Sogatella furcifera*)等，混棲稻穗吸食汁液，而南部地區常於齊穗期以後發生褐飛蝨(*Nilaparvata lugens*)，尤以高屏地區為最。然就全省性而言，仍以黑尾葉蟬之分佈較為普遍。以期作別做比較時，一期稻作黑尾葉蟬及斑飛蝨等之密度要比二期稻作為高。同期作中，則以抽穗至糊熟期棲群達最高峰，有時更延至成熟期<sup>(1.5.6.7.8.9)</sup>。

黑尾葉蟬之直接為害，主要影響稻穀稔實率及千粒重，鮮有造成水稻枯死，故往往被人忽視<sup>(2.3.4.5.7)</sup>。據64年第一期作舉辦水稻黑尾葉蟬防治藥劑篩選試驗，發現防治效果較優處理區之產量，較無藥劑處理者增加7.6~12.7%<sup>(7)</sup>。另按多年防治黑尾葉蟬委託試驗資料，處理區產量較無處理者增產10%左右<sup>(5.7)</sup>，均顯示黑尾葉蟬直接為害對稻穀產量之影響。為進一步了解同翅目害蟲在第一期作之為害損失及防治適期，本場乃自67年~69年連續三年在第一期作水稻生育期中，調查同翅害蟲棲群消長，並分別施藥1~3次，比較不同施藥時期及次數，對害蟲棲群之抑制效果，及其直接為害對稻穀產量之影響程度，藉以確定該等害蟲之防治適期。最終之目的，乃在教導農民，於最適當之時期噴藥，以提高稻農純收益。茲將連續三年試驗結果報告如次，以供臺中地區第一期稻作防治同翅目害蟲之參考。

## 材料與方法

試驗地設在彰化縣社頭鄉，三年均在同一塊田，分別於67年2月20日及69年2月20日插秧，供試水稻為臺農62號。紋枯病用16.5%Mon Ec，稻熱病用50%Hinosan EC全面防治。各處理小區面積為50m<sup>2</sup>，小區與小區間空一行，重複4次，逢機完全區集排列。在水稻孕穗初期、抽穗期及糊熟期，分別施藥1~3次，各處理列如表一。

表一 施藥時期及次數

Table 1. Date and frequency of insecticidal application

Code	Date of application (DAT)	Rice growing stages	Frequency of application
A	55~60	Initial booting	1
B	85~95	Heading	1
C	100~110	Dongh grain	1
D	55+85	Initial booting. Heading	2
E	55+100	Initial booting. Dongh grain	2
F	85+100	Heading. Dongh grain	2
G	55+85+100	Initial booting. Heading. Dangh grain	3
H	Control		0

<sup>1</sup>臺中區農業改良場助理研究員、助理

防治藥劑以75%Orthene SP 1500倍液(0.6~0.8ℓ/ha)，或40.64% Furadan F 800倍液(1~1.5ℓ/ha)，防治1~3次。用共立牌DM-9型動力微粒噴霧機，將噴頭(扇式)置於稻株頂端，由上向下垂直壓噴，使上下葉片及莖部能均勻噴到藥液。施藥時期依害蟲實際發生情形，擇多數為2~4齡黑尾葉蟬若蟲期施藥。67年一期於4月20日、5月20日、6月10日施藥。68年一期於4月5日、5月6日、6月1日施藥。69年一期於4月15日、5月11日、5月25日施藥。

害蟲密度調查，於每次施藥前一天，及每次施藥及7天，用捕蟲網(直徑37cm)來回掃20單次，捕得蟲子裝入塑膠袋，在室內毒死計算黑尾葉蟬、斑飛蟲、白背飛蟲之蟲數。產量調查，每小區收割中央部倍200叢，晒乾調製後換成公頃產量。

防治成本及純收益分析，稻谷以69年政府保證價格，每公斤16.6元計算。藥劑價格以40.64%Furadan F每公升760元，工資以每公頃650~700元計算(含油料等費用)。

## 結 果

第一期稻作褐飛蟲僅在成熟期少量發生，對產量影響不大。但其他飛蟲(主要為斑飛蟲及白背飛蟲，兩種合併計算)在孕穗初期密度雖低，但從孕穗中期以後棲群上升頗速，到抽穗期密度增加到每10網掃35~200隻，至糊熟期達最高峰，每10網掃高達60~737隻，因年度不同而有差異，以67年密度最高，次為68年，再次為69年。除上述兩種飛蟲外，同時亦發生密度相當高之黑尾葉蟬，其棲群在孕穗初期比飛蟲類合計還高，在抽穗期密度每10網掃61~165隻，糊熟期增至183~900隻(表二)。

表二 防治後飛蟲葉蟬密度<sup>a)</sup>(虫數/10 網掃)比較(1978-1980，一期作)  
Table 2. Number of hoppers<sup>a)</sup>(No/10 Sweeps) after treatment(First crop, 1978-80)

b) Code	Year	Days a often treatment											
		55		65		80		90		100		110	
A	1978	1.3	(7.8)	0	(0)	30.0	(32.7)	54.3	(60.3)	335.3	(524.3)	456.0	(442.7)
	1979	3.3	(8.6)	0	(0.7)	2.0	(2.0)	14.3	(4.7)	104.0	(65.0)	174.3	(88.3)
	1980	0.8	(7.3)	0	(0.8)	10.3	(49.5)	14.0	(54.0)	58.0	(69.5)	46.3	(100.3)
B	1978	1.3	(18.0)	1.7	(11.0)	140.1	(130.0)	5.7	(16.0)	37.3	(42.7)	47.0	(46.9)
	1979	3.0	(3.3)	5.0	(7.0)	39.0	(29.3)	4.0	(4.3)	13.3	(19.7)	64.3	(34.6)
	1980	0.8	(4.3)	1.5	(7.5)	27.8	(161.5)	2.5	(9.5)1	11.8	(29.3)	16.5	(38.0)
C	1978	2.0	(11.3)	2.0	(7.0)	144.7	(126.7)	142.0	(96.7)	584.0	(834.7)	7.7	(11.7)
	1979	5.7	(3.3)	4.7	(6.7)	38.0	(39.7)	67.8	(85.9)	534.0	(387.9)	43.2	(17.5)
	1980	1.0	(6.8)	2.3	(7.5)	27.3	(160.3)	27.5	(163.0)	59.3	(197.0)	6.0	(57.0)
D	1978	0.7	(2.7)	0.7	(1.0)	14.7	(27.3)	4.0	(5.0)	25.3	(60.2)	73.3	(53.0)
	1979	3.3	(6.0)	0.3	(0.6)	3.3	(3.3)	0.3	(0)	50.7	(27.0)	98.5	(45.0)
	1980	0.5	(5.0)	0	(0.3)	7.0	(55.5)	0.8	(1.8)	10.8	(19.3)	15.5	(22.8)
E	1978	1.3	(12.7)	0.3	(1.7)	40.0	(28.0)	44.0	(58.0)	163.3	(208.0)	6.7	(19.8)
	1979	4.0	(4.0)	0.7	(0.6)	1.2	(7.8)	6.7	(16.7)	130.0	(98.6)	15.6	(2.3)
	1980	1.0	(4.0)	0	(0)	10.3	(51.8)	13.3	(52.6)	50.0	(60.8)	5.8	(5.5)
F	1978	1.3	(15.3)	3.0	(10.3)	152.0	(133.3)	16.0	(11.0)	35.3	(50.3)	3.0	(4.0)
	1979	3.0	(8.2)	11.6	(6.4)	44.9	(56.3)	6.7	(6.0)	28.0	(43.0)	2.6	(0.7)
	1980	1.8	(5.8)	1.3	(10.0)	26.5	(173.0)	1.3	(17.5)	13.8	(35.0)	1.0	(1.8)

G	1978	1.3 (11.3)	0.3 (1.3)	31.3 (26.0)	7.7 (4.3)	13.3 (32.7)	3.0 (6.6)
	1979	6.3 (7.0)	0.5 (0.3)	1.2 (6.2)	0.3 (1.2)	8.3 (29.6)	0.3 (1.3)
	1980	1.0 (6.0)	0 (0.8)	5.0 (54.8)	0.3 (1.0)	5.3 (31.8)	0.3 (1.5)
H	1978	0.7 (15.3)	3.0 (9.7)	208.0 (160.0)	196.0 (127.7)	479.3 (894.0)	679.7 (512.3)
	1979	3.3 (6.2)	7.0 (7.5)	48.6 (45.0)	58.7 (61.2)	525.3 (319.8)	737.0 (492.7)
	1980	1.0 (5.0)	1.0 (7.0)	27.0 (143.3)	35.0 (164.5)	59.5 (197.0)	49.8 (183.3)

a) Planthopper (leafhopper)

b) A~C: lappication, D~F:2, G:3, H:0

表二將飛蝨類(含斑飛蝨+白背飛蝨)及黑尾葉蟬分開列出,各處理施藥前後棲群相差甚為明顯。若將前述三種同翅目害蟲合計,比較67~69年無施藥對照區之棲群消長變化,則孕穗初期之害蟲密度三年大致相同。但從抽穗後棲群成長變化頗大,以67年增加最快,水稻移植後100天棲群達取高峰,其後略降;68年一期抽穗期密度消低,但糊熟期蟲數卻直線上升,到黃熟期反而超越67年一期;而69年一期棲群最低,上升也較緩慢,如圖一, H部份。其原因可能與69年梅雨期不明顯有關,使5月中旬到6月中旬降雨量天數減少,而氣溫則高於前兩年(圖二)。

第一期作水稻生育期較第二期稍長,在水稻移植後約55~60天(孕穗初期)、85~90天(抽穗期)、100~110天(糊熟期),擇多數為黑尾葉蟬若蟲期,分別施藥防治一次之結果,其後代棲群回升之幅度,概呈緩慢之趨勢(圖一, A~C),其中以68年孕穗初期防治一次者回升最緩和,67年回升較快。三個施藥時期中,以抽穗期防治一次者,害蟲密度剛上升即被壓制下來,效果較為理想。糊熟期防治一次者,防治後棲群雖顯著下降,但於水稻生長之中前期已遭受密度頗高蟲群為害,對產量影響頗大(表三)。

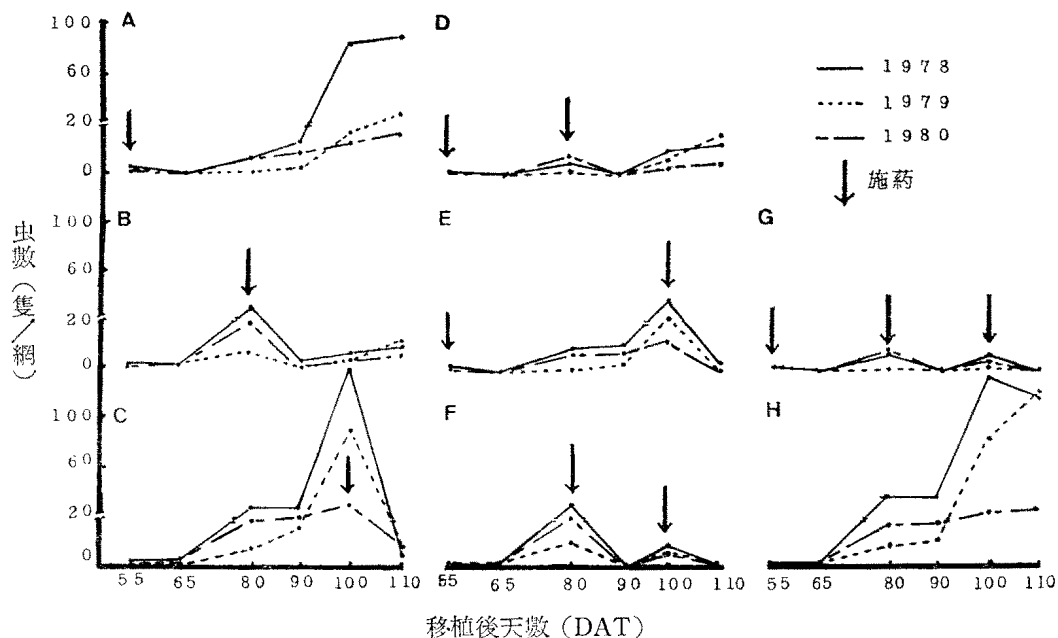


圖 1：水稻不同生育期藥劑防治對飛蝨及葉蟬棲群之變動情形

Fig 1: Population changes of both planthoppers and leafhopper (arrow indicated date of chemical application).

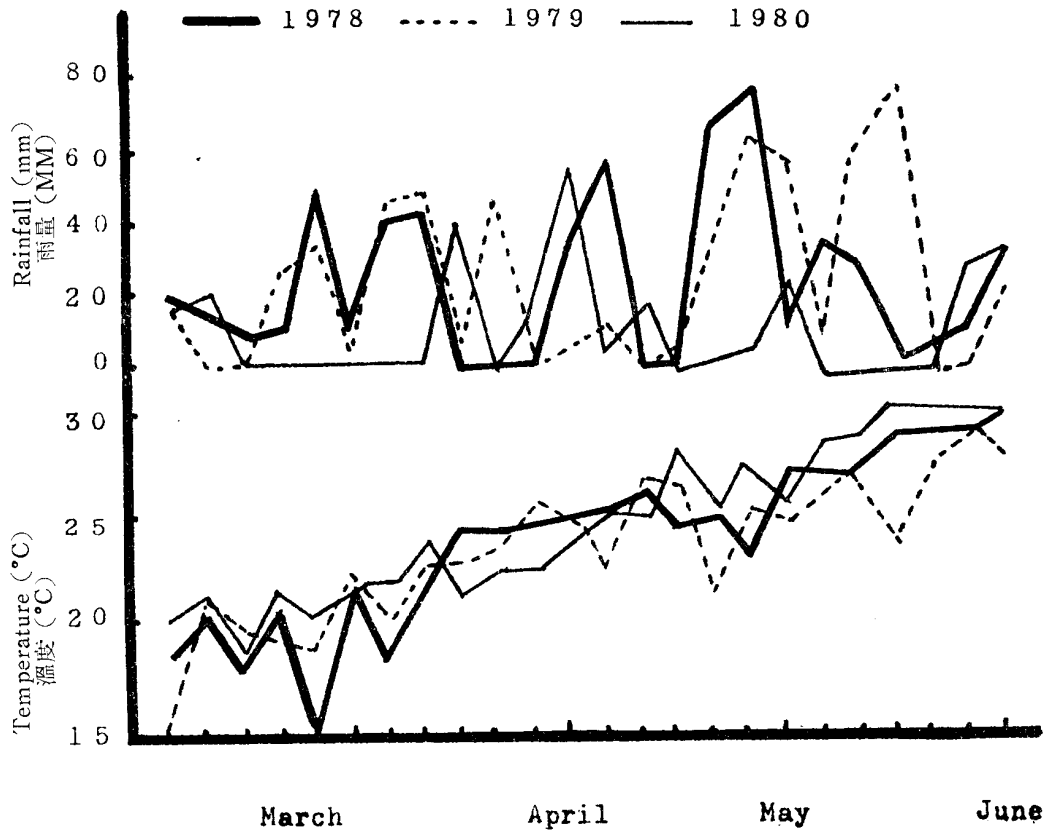


圖 2：67~69 年 3 月至 6 月氣溫及雨量圖  
 Fig 2：Weather conditions from March to June in 1978-1980

表三、 各處理產量，防治成本及增收益比較表

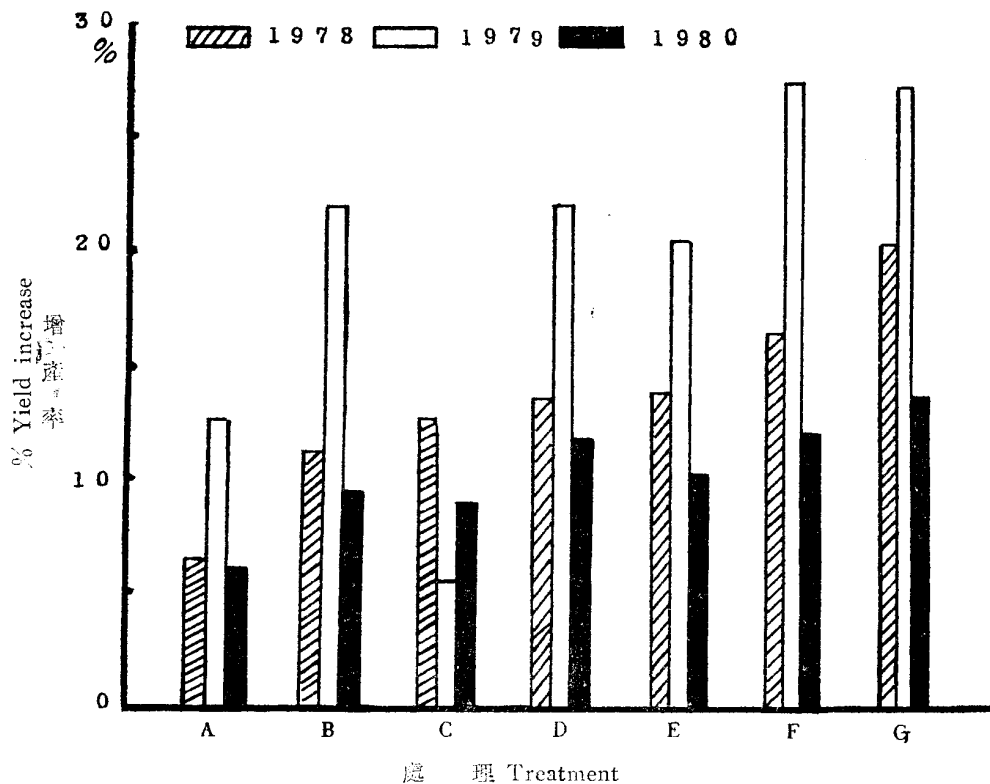
Table 3. Comparison of rice yield, Control cost and total profit in different treatments

Code	Date of application (DAT) <sup>a)</sup>	Frequency	Yield (kg/ha) <sup>c)</sup>			b) Cost (N.T.\$)	Net profit (×1000NT\$)		
			1978	1979	1980		1978	1979	1980
A	55~60	1	599.70c	6356.1bc	6017.8c	1,410	4.3	10.6	3.9
B	85~90	1	6297.3b	6888.5ab	6217.7b	1,840	8.8	19.0	6.8
C	100~110	1	6355.3b	5927.1cd	6180.8bc	1,840	9.8	3.1	6.0
D	55+85	2	6412.0b	6895.0a	6362.2ab	3,250	9.3	17.7	7.8
E	55+100	2	6428.0b	6785.6ab	6251.5b	3,250	9.6	15.9	5.0
F	85+100	2	6573.7ab	7150.2a	6368.3ab	3,680	11.6	21.5	7.5
G	55+85+100	3	6778.7a	7143.2a	6460.6a	5,090	13.6	20.0	7.6
H	Control	0	5656.0d	5631.3d	5696.6d	0	—	—	—

- a) DAT=Days after transplanting.
- b) Cost=Pesticides+labor.
- c) F=0.05, Duncar's multiple range test.

若於前述三段水稻不同生長期分別防治2~3次，同翅目害蟲棲群之變動呈現各種不同之波動狀(圖一，D~G)。從整期作棲群之控制而言，當以孕穗初期、抽穗期及糊熟期連續防治三次最為理想，效果最佳。而僅防治二次時，似以孕穗初期及抽穗期防治二次者較為有效。

一期稻作同翅目害蟲混棲稻葉及稻穗，彼等聯合為害對產量影響甚鉅，資料中三種同翅目害蟲無法區分那一種害蟲對產量影響較大。在不施藥防治時，其共同為害平均可造成20%之減產(67年19.9%、68年26.9%、69年13.4%)，如表四及圖三所示。就各生育期而言，同翅目害蟲共同為害引起之減產，以抽穗初期影響最大，其原因可能與彼等喜食稻穗及上葉有關。從單次防治結果做比較時，於孕穗初期防治一次，產量比無施藥區增加5.6~12.9%，平均8.2%；抽穗期防治一次，增產最多，達9.2%~22.3%，平均14.3%；糊熟期防治一次，增產5.3~12.4%，平均8.7%。若在三個生育期分別選二個時期防治時，可增產9.7~27%，其中以抽穗期及糊熟期防治二次之產量最高，與防治三次區產量差異並不顯著。次為孕穗初期及抽穗期防治二次者。由此顯示抽穗期防與否，對產量增加與否，關係最為密切。就純收益而言，產量高者純收益亦高，在七處理中，以施藥三次及抽穗期與糊熟期連續防治二次區最高，前者每公頃之純收益比後者平均僅多200元左右，似可視為相同之效果。故臺中地區第一期作同翅目害蟲之防治適期，應可確定為抽穗期和糊熟期，該兩時期應澈底加以防治，孕穗初期可視實際情形，加以取捨，則稻谷生產將可確保。



圖三：不同施藥時期及次數對稻谷之增產率比較(A至G代號請看圖二)

Fig 3: Date and frequency of pesticidal application vs. rice yield increase (A-G as in Figs,2)

表四、無施藥處理區害蟲發生量及產量損失率比較表

Table 4. Abundance of hoppers and rice yield loss in untreated plots

Year	No of hopper/60sweeps			Ratio %	Yield Loss %
	Leafhoppers	Planthoppers	Total	Leafhoppers/Planthoppers	
1978	1718	1567	3285	52.3:47.7	19.9
1979	932	1380	2312	40.3:59.7	26.9
1980	694	174	867	80.0:20.0	13.4
Average	1114.7	1040.3	2154.7	51.7:48.3	20.07

## 討 論

水稻黑尾葉蟬及斑飛蝨之防治，一般僅注意秧曲期預防其媒介毒素病或病毒，而忽略其直接為害。按日本新瀨農試場佐渡分場及熊本農場試驗資料分析發現，在孕穗期平均每叢遭受黑尾葉蟬10隻為害37天，可影響產量10~30%，孕穗以後遭受10隻為害10天以上，可減產10%以上<sup>(3)</sup>。白背飛蝨之為害對水稻產量的影響亦大，末永報告分蘖期每叢接蟲10隻，為害7日以上，可使產量減收10%以上，在幼穗形成期接蟲50隻，或孕穗期以後接蟲100隻，為害5日以上，均能減產20%以上。田村亦報告黑尾葉蟬如未防治可構成20%左右之損失<sup>(4)</sup>。其減產原因，彼等以盆栽水稻單蟲為害，發現於最高分蘖期至幼穗形成期受害，期抽穗期延長，穗長及穗穀粒數減少，不稔率增加，千粒重顯著受影響<sup>(2,4)</sup>。

本省對黑尾葉蟬直接為害與稻穀損失關係，資料尚缺完整。僅在藥劑委託試驗，及篩選試驗中，發現處理區與不施藥區產量相差約4~19%<sup>(5,7)</sup>。最近鄭清煥指出，第一期作黑尾葉蟬直接為害在不同密度下可造成4.92~15.4%的損失<sup>(6)</sup>，與本研究資料之平均損失率20%相近。據了解，嘉義地區一期稻同翅目害蟲蟲相較單純，大多數屬黑尾葉蟬，而臺中地區一期稻黑尾葉蟬與飛蝨類在數量上幾乎是1:1(不施藥區三年中兩類害蟲之比為51.7:48.3)(表四)。也由於臺中地區雜有近半數之飛蝨類(主要為斑飛蝨和白背飛蝨)，對產量之影響勢必更為嚴重。

末永報告，水稻各生育期，以孕穗期遭受為害稻穀損失最大，次為抽穗期，再次為抽穗15日後為害<sup>(3,5)</sup>。IRRI以IR22之不同生育期稻，單以不同數目之黑尾葉蟬，為害二週，結果認為水稻分蘖期及孕穗末期遭受黑尾葉蟬為害最為敏感<sup>(5)</sup>。鄭清煥則認為，以每當其發生密度到達10~20隻/網，即行防治，可獲得較高之防治效益<sup>(6)</sup>。本研究以不同方式試驗，發現在幼穗形成至孕穗初期每一蟲網蟲數(以下所稱蟲數，均包括黑尾葉蟬+飛蝨類之總蟲數，並非單指某一種蟲)僅在2隻左右，但施藥防治後，能影響其後代棲群之成長，產量平均比不施藥著增加8.2%，可佐證孕穗初期前後被害，對產量也有某種程度的影響。就經濟觀點而言，臺中地區第一期稻作應著重在孕穗末期至抽穗期這一段生育期，從三年資料顯示，這段期間同翅目害蟲密度均甚高，防治與否對產量影響最大，故應澈底防治一次，必要時可配合穗頸稻熱病一起施藥，節省部份工資。至於糊熟期蟲數若再達10~20隻以上，應再防治一次，以確保糧食生產。

## 摘 要

本研究按臺中地區一期稻作同翅目害蟲~黑尾葉蟬及飛蝨類發生情況，在水稻孕穗初期、抽穗期及糊熟期，分別施藥1~3次，探討其為害對稻穀造成的損失，及找出最佳防治時期及次數，以供田間防治之參考。試驗結果發現，同翅目害蟲共同為害水稻可造成稻穀13.4~27%之減產。其棲群從孕穗初期1~2隻/網，到糊熟期32~137隻/網，呈累增之趨勢，其中黑尾葉蟬與飛蝨類約各佔半數。

在不同防治時期中，以抽穗期防治者產量增加最高，次為孕穗初期及糊熟期。防治次數以三個生育期均施藥者之產量與收益最高。僅防治兩次時，以抽穗期及糊熟期防治二次較佳，其純收益與防治三次者相似。因此，中部地區第一期稻作防治同翅目害蟲，若自幼穗形成期至孕穗初期(水稻移植後55~60天)，如每一網掃蟲數達5隻以上就應注意防治；孕穗末期至抽穗期害蟲棲群通常較高，必需澈底防治一次；乳熟期至糊熟期害蟲密度達10~20隻以上，也有防治價值。防治時應擇若蟲期效果較佳，一期稻作中若防治二次可獲較高之收益。

### 引用文獻

1. 何火樹、陳慶忠，1968：黑尾浮塵子類之生態研究，植保會刊10(1):15~36。
2. 中筋房夫、野村性孝，1968：黑尾浮塵子的為害，四國植物防疫研究3:21~26。
3. 末永一，1959：飛蝨及浮塵子類為害機構及減收量查定方法，日本應用動物昆蟲學會第三回研討會P12~15。
4. 田村市太郎，1957：作物害蟲為害查定~水稻被黑尾浮塵子及黑椿象為害查定，植物防疫11(2):79~82。
5. 鄭清煥，1979：褐飛蝨及黑尾葉蟬對水稻產量損失估計，植保會刊18:147~160。
6. 鄭清煥，1980：第一期稻作黑尾葉蟬直接為害防治適期之研究，植物保護學會六十九年年會論文摘要P17。
7. 劉達修、鄭清煥，1980：防治水稻黑尾葉蟬藥劑田間復選試驗，中華農業研究29:1~11。
8. 劉達修、張德前，1980：第一期作水稻飛蝨浮塵子需不需要防治，臺中區農訊2(1):4。
9. 劉達修，1981：水稻黑尾浮塵子如何防治，豐年月刊31(1):22~23。

## Timing of chemical control for the plant-and leaf-hoppers on the first crop of rice at Taichung district

T. S. Liu, D. T. Chang<sup>(1)</sup>

### Summary

The optimal frequency and best timing for chemical control of both plant-and leaf-hoppers (mainly *Laodelphax striatellus*, *Sogatella furcifera* and *Nephoettix cincticeps*) were studied in the first rice crop of 1978 to 1980. Single application each at the initial booting, heading and doughy grain stage as well as 2 and 3 applications at 2 or 3 stages were compared in terms of the net profit gained. Results showed that the control at the heading was more critical than either at the initial booting or the doughy grain stage. However, the highest net profit was gained when 3 applications were made at 3 consecutive stages. When only 2 applications were planned, both the heading and the doughy grain stage would give better result. In this case, we would like to recommend that in the first crop season when the hopper number reached 5 per net sweep at the initial heading (Ca. 55-60 days after transplanting) a chemical application should be initiated. Another application during late booting to heading stage was indispensable. Whenever the hopper number reached 10-20 per net sweep at the milking to doughy grain stage one more spray was warranted.

---

(1) Assistant specialist, and assistant, Taichung District Agricultural Improvement Station, Taichung, Taiwan, Republic of China.