

殺蟲劑田間立即混合對褐飛蝨防治藥效之影響

劉達修¹ 張德前¹

一、緒 言

褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens*) 和黑尾浮塵子 (*Nephotettix cincticeps*) 為目前本省兩大主要稻作害蟲，前者為臺中區第二期水稻之關鍵害蟲，於孕穗期後棲群密度急速上升，若不及時防治，短期內將造成蝨燒現象，影響產量至鉅。對此害蟲，一般以化學防治為主，為省時省工，及減少施藥次數，農民常將數種藥劑相互混合使用，以致藥劑的使用量相當可觀，不但增加防治成本，無形中亦加重農藥對害蟲之選汰壓力 (Selection pressure)，更加速害蟲對藥劑產生抗性，或產生藥害等問題。

臺灣植物保護中心近年來從事室內乾膜法 (Residue film)，將常用的褐飛蝨防治藥劑混合，測定混合後之藥效。據彼等報告^(5,9,11)，兩種藥劑混合處理褐飛蝨，其毒效表現出協力作用 (Synergism) 者有 Azodrin+Methyl parathion; Azodrin+Ethyl parathion; Azodrin+Malathion; MIPC+Unden; Furadun+MIPC; MIPC+Orthene, Orthene+Unden, Hokbai+MIPC, Hokbai+Orthene等組合。而單劑中 Ethyl parathion 之半致死農度 (LC50)，為供試藥劑中最低者，此表示該藥對褐飛蝨有佳效。據國外報告使用 Methyl parathion 後常引起褐飛蝨之大發生^(13,14)，但 Ethyl parathion 在田間之防治效果如何，迄未見正式報告。本場有鑑于此，乃選該藥及數種農民慣用農藥，在田間立即混合噴施，比較其藥效，擇其經濟有效之混合方式，推薦給農應用，茲將二年來試驗所得結果簡要報告，以供田間防治之參考。

二、材料與方法

試驗地點設於彰化縣社頭鄉，供試水稻品種為臺南5號，插秧日期分別為67年7月28日及68年8月2日。行株距依當地慣行法，小區供試面積為50m²，重複4次，採逢機完全區集排列，

表一： 67年二期供試藥劑及混合比例表

Table 1. The mixing ratios of insecticides used for 2nd rice crop in 1978

代號	藥劑別 Treatment	每公頃用藥量 Dosage/ha
1.	47% Ethyl parathion E. C. 1000倍	1.2l
2.	20% MIPC E. C. 800倍	1.5l
3.	55% Azodrin S 2000倍	0.6l
4.	20% MIPC ¹ / ₂ + 55% Azodrin ¹ / ₂	0.75l+0.3l
5.	47% Ethyl parathion ¹ / ₂ + 20% MIPC ¹ / ₂	0.6l+0.75l
6.	50% Malthion 1000倍+55% Azodni 2000倍	1.2l+0.6l
7.	47% Ethyl parathion ¹ / ₂ + 55% Azodrin ¹ / ₂	0.6l+0.3l
8.	20% MIPC ¹ / ₃ + 55% Azodrin ¹ / ₃ + 煤油	0.5l+0.2l+
9.	47% Ethyl Parathion ¹ / ₃ + 20% MIPC ¹ / ₃ + 煤油	0.4l+0.5l+
10.	CK	

¹臺中區農業改良場技佐、技佐

區與區間空一行。發生紋枯病時用16.5% Mon EC 2500倍全面防治。供試藥劑67年以Ethyl parathion, MIPC,及Azodrin三種為主，加以互相混合（表一）。68年則以目前使用最普遍，價格最低廉之MIPC為主劑，再混合數種常用殺蟲劑和二種油劑（表二）。

表二： 68 年供試藥劑及混合比例表

Table 2. The mixing ratios of insecticides used for 2nd rice crop in 1979.

代號	藥劑別 Treatment	每公頃用藥量 Dosage/ha
1.	20% MIPC $\frac{1}{2}$ +47% Ethyl parathion $\frac{1}{2}$ +煤油	1.5l+0.6l+2.5l+
2.	" +55% Azodrin $\frac{1}{2}$ +煤油	1.5l+0.4l+2.5l
3.	" +85% Sevin 2000倍	1.5l+0.6kg
4.	" +50% Malathion +煤油	1.5l+1.2l+2.5l
5.	" +55% Azodrin $\frac{1}{2}$ +神通 7E 油	1.5l+0.4l+3l
6.	" +40.64% Faradan $\frac{1}{2}$	1.5l+0.7l
7.	" +神通 7E 油	1.5l+3l
8.	20% MIPC $\frac{1}{2}$ +煤油	1.5l+2.5l
9.	20% MIPC +煤油	3l+2.5l
10.	" +神通 7E 油	3l+3l
11.	神通 7E 油400倍	3l
12.	40.64% Faradan F 800倍	1.5l
13.	20% MIPC E. C. 400倍	3l
14.	CK	-

田間褐飛蝨蟲數達每叢平均60隻以上時才開始噴藥，用水量為每公頃1200公升，以共立牌DM-9型動力微粒噴霧機，採用扇式下壓噴頭，藥液由上向下噴射。67年期于每次施藥前及施藥後7天調查，68年期于施藥前及施藥後3天，10天調查初效及殘效。每小區調查20叢，靠近小區周圍4行不予取樣，用目測法計算稻叢中褐飛蝨成蟲及若蟲總蟲數，再換成防治率（%），其計算方法如下列公式：

$$\text{防治率}(\%) = \left(1 - \frac{\text{處理區處理後虫數} \times \text{對照區處理前虫數}}{\text{處理區處理前虫數} \times \text{對照區處理後虫數}}\right) \times 100$$

三、結 果

67年二期作（表三）施藥前褐飛蝨密度頗高，每叢平均蟲數達200隻以上，第一次施藥防治結果，各藥劑處理之防治率均偏低，僅達47~78%，以20% MIPC E.C 800倍做比較時，混劑中以MIPC $\frac{1}{2}$ +Azodrin $\frac{1}{2}$ ，MIPC $\frac{1}{3}$ +Azodrin $\frac{1}{2}$ +煤油，及Ethyl parathion $\frac{1}{3}$ +MIPC $\frac{1}{3}$ +煤油等三種混合方式較有效。經第二次施藥後，各處理區之防治率普遍提高至67.6~93.8%防治效果仍以上述處理較優。而Malathion全量+Azodrin全量雖有相同之藥效，但用藥量增加一倍，較不經濟，由表中顯示，減少部份藥量另加少許煤油後，能得頗佳之防治效果，是個很理想的混用方式。

表三： 67年二期藥劑混合防治褐飛蟲之效果

Table 3. The effectiveness of tank-mixed insecticides for brown planthopper control on 2nd sice crop in 1978

代號	藥劑別 Treatment	施藥前蟲數 Pre-spray insect/hill	第一次施藥 1st Application		第二次施藥 2nd Application	
			蟲數 insect/hill	防治率 % control	蟲數 insect/hill	防治率 % control
1.	47% Ethyl parathion ×1000	276.7	155.1	47.3	96.7	67.6
2.	20% MIPC×800	310.3	93.1	73.2	21.8	93.8
3.	55% Azodrin×2000	290.0	138.9	51.4	50.6	82.6
4.	MIPC ¹ / ₂ + Azodrin ¹ / ₂	265.2	226.7	78.0	45.4	89.2
5.	Parathion ¹ / ₂ + Azodrni ¹ / ₂	275.2	121.1	58.7	66.3	81.3
6.	Malathion + Azodrir	205.8	76.1	59.6	20.3	91.1
7.	parathion ¹ / ₂ + Azodrir ¹ / ₂	254.2	109.4	59.6	110.2	72.3
8.	MIPC ¹ / ₃ + Azodrin ¹ / ₃ + 煤油	297.4	79.9	71.3	26.0	90.0
9.	Parathion ¹ / ₃ + MIPC ¹ / ₃ + 煤油	257.8	69.8	71.1	24.3	91.4
10.	CK	256.6	279.0	0	304.8	0

由67年初步結果發現添加煤油可提高藥效。因此，68年二期（表四及五）乃以MIPC為主，混合數種蟲蟲劑，再添加0.2%煤油或神通7E油，供試藥劑（包括油劑）達8種，無法做太多的混合組配，只好挑幾種自認為理想的混合方式做比較。經兩次施藥防治結果，不論初效或殘效，均以40.64% Furadan F 800倍單劑區最優，未發現任何組配有比它更優異者，但有數種混合劑與Furadan全量有相近或相似之藥效者，如MIPC半量+Furadan半量及MIPC全量+煤油、次為MIPC半量+ Cabaryl全量混合區。而僅噴神通油者，初效雖有55%之防治率，但殘效短，

表四： 68年二期第一次藥劑混合防治褐飛蟲之效果

Table 4. The effectiveness of 1st spray of tank-mixed insecticides for brown planthopper control.

代號	藥劑別 Treatment	施藥前蟲數 Pre-spray insect/hill	施藥後3天 3 DAT		施藥後10天 10 DAT	
			蟲數 insect/hill	防治率 % control	蟲數 insect/hill	防治率 % control
1.	MIPC ¹ / ₂ + Parathion ¹ / ₂ +煤油	90.1	32.1	79.3	73.2	79.5
2.	" + Azodrin ¹ / ₂ +煤油	72.5	25.3	70.5	45.3	82.1
3.	" +Caharyl×2000	123.0	18.6	90.5	47.5	89.1
4.	" +Malathion +煤油	112.7	26.9	85.5	94.7	76.5
5.	" +Azodrin ¹ / ₂ +神通 7E油	67.8	20.2	82.8	38.4	85.3
6.	" + Faradan ¹ / ₂	92.3	9.3	93.6	23.6	93.5
7.	" +神通 7E 油	93.6	20.2	85.9	67.4	82.3
8.	" +煤油	97.2	63.4	59.7	214.2	41.3
9.	MIPC+煤油	131.7	16.3	91.4	31.0	92.9
10.	" +神通 7E 油	66.5	16.3	85.5	40.6	83.0
11.	神通 7E 油×400	106.3	74.7	57.4	337.2	37.3
12.	40.64% Furadan F×800	63.8	5.3	94.0	13.4	94.0
13.	20% MIPC EC×400	130.0	55.9	67.7	146.8	63.3
14.	CK	86.3	146.3	0	347.3	0

經10天之防治率即下降至13%左右。產量調查結果(表五)仍以Furadan全量區最高,次為MIPC半量+Azodrin半量+神通7E油混合區,及MIPC半量+Furadan半量混合區。

表五： 68年二期第二次藥劑混合防治褐蝻之效果

Table 5. The effectiveness of 2nd spray of tank mixed insecticides for brown planthopper control.

代號	藥劑別 Chemicals	施藥後3天 3 DAT		施藥後10天 10 DAT		產量 yield kg/hal
		蟲數 insect/hill	防治率 % control	蟲數 insect/hill	防治率 % control	
1.	MIPC ¹ / ₂ + Parathion ¹ / ₂ +煤油	20.9	93.9	77.3	78.4	4377.0ab*
2.	" + Azodrin ¹ / ₂ +煤油	32.9	90.1	48.2	81.8	4419.0ab
3.	" +Caharyl×2000	27.5	95.1	49.7	90.0	4382.1ab
4.	" +Malathion +煤油	44.2	91.9	65.8	84.2	4482.1ab
5.	" +Azodrin ¹ / ₂ +神通 7E油	26.7	92.2	70.0	76.1	4656.5ab
6.	" + Furadan ¹ / ₂	11.5	97.4	36.9	90.7	4614.6ab
7.	" +神通 7E 油	42.7	89.9	62.0	84.6	4413.4ab
8.	" +煤油	34.3	92.4	69.1	83.7	4264.5bc
9.	MIPC+煤油	15.4	96.9	41.0	91.8	4270.8bc
10.	" +神通 7E 油	44.0	88.9	93.7	74.7	4384.2ab
11.	神通 7E 油×400	227.5	53.1	395.8	13.1	4338.7ab
12.	40.64% Furadan F×800	1.2	99.3	5.6	98.2	4723.9a
13.	20% MIPC EC×400	66.7	95.2	42.6	91.6	4447.1ab
14.	CK	425.7	0	371.2	0	3952.4c

※ 前異顯著性以鄧肯式多種變域測驗法,顯著標準以5%比較,英文字母相同者表示差異不顯著。

四、討 論

依據臺灣植物保護中心室內試驗測定結果指出,乙基巴拉松對褐飛蝻之半致死濃度(LC50=14PPM),比Furadan(LC50=23PPM)還低,然而在本試驗中,乙基巴拉松對褐飛蝻雖有部份殺蟲效果,但其防治率只有47~67.6%,而Furadan之防治率則高達94~96.3%,可見某些農藥施于田間後,因自然環境中之日光、氣溫、降雨……等因素之影響,藥效將會變化甚而降低,有些基層指導人員指出,馬拉松全量+亞素靈全量混合對褐飛蝻有很優異之藥效,但據本試驗之結果,藥效僅屬中等,(如表三)。

乙基巴拉松1/3量+滅必蝻1/3量+煤油之防治效果,要比乙基巴拉松半量+滅必蝻半量為佳;滅必蝻1/3量+亞素靈1/3量+煤油之防治效果,與滅必蝻半量+亞素靈半量相近,與各單劑全量比較時,也有相近或較佳之藥效,此結果證明藥劑添加煤油後,確可增加藥效。再以MIPC為例,添加煤油約可增加35~46%之防治效果(表四)。農藥中「加油添醋」可提高殺蟲劑之藥效業經證明^(1,2),但採用施行者相當有限,一般多擔心添加礦物油後,與水難均勻混合,若混合不均,則易產生藥害。本次試驗所有加油處理中均另外入0.02%展著劑,攪拌後即噴施,並未發現有藥害發生。甚至於在抽穗期亦曾噴加油藥效,都無藥害現象。相信在加入少量煤油及品質較好的展著劑,充分攪拌後,均勻噴射,當不致引起藥害才對。

MIPC全量+煤油為最經濟有效之混合，因MIPC價格頗低，煤油比藥劑低廉，可減少防治成本。而MIPC半量+Furadan半量則為混合處理中效果最優者，與Furadan單劑全量有相同之防治效果，可推薦採用。部份農民認為噴Furadan之中毒機會較高，雖然明知以Furadan防治褐飛蝨最有效，但多不敢輕易一試，如果減少Furadan一半藥量，另加半量MIPC，對毒性方面應可緩和不少。

褐飛蝨大發生時，一般農民常投以大量的藥劑，其混合方式並不會像本試驗那麼單純，多以數種同性質殺蟲劑全量+全量的混合，且變化多端，不必要的藥劑也胡亂加在一起，只求心安及省工省時就好，這是一種反常的現象。所以會如此，除害蟲確已產生抗藥性外^(3,4,6,10,11)，多由於噴藥時期不當，噴藥技術欠佳⁽¹²⁾，選用較差藥劑或聽任農藥販賣商的支配……等所致。有關單位及廠商已注意及此，正陸續開發混合藥劑，找出最有效的混合比例製成商品，免除農民自己盲目的混用，相信最近將有好產品推出。而田間立即混合施噴方式，仍不可避免，對於這方面的試驗工作除植物保護中心以外^(5,7,8,9,11)，其他場所鮮有這願報告。唯植物保護中心都著重室內測定，田間試驗應該由有關場所多加配合，以便替農民解決一部份用藥問題。

五、摘要

本試驗以價廉之MIPC為主，混合數種農民慣用之殺蟲劑，在田間混合後立即噴施，比較其對褐飛蝨之防治效果。從67年初步結果中發現MIPC 1/3量+Ethyl parathion 1/3量+煤油之藥效，要比MIPC半量+Ethyl parathion半量不加煤油者為佳。與各單劑全量也有相似或較佳之效果。68年期不同混合組配比較中，以MIPC全量+煤油為最經濟有效之混合方式，而MIPC半量+Furadan半量與Furadan全量單劑有相同之防治效果，均可推薦給農民採用。MIPC半量+Cabaryl全量及MIPC全量+神通7E油佳效，必要時可混用。

殺蟲劑添加礦物油確可提高藥效，以MIPC為例，加入0.2%煤油約可增加35~46.8%之藥效，唯同時應加展著劑並充分攪拌。

六、參考文獻

1. 古德業，1975：農藥調配法注意水的PH值，豐年25：9。
2. 古德業、倪素芬，1975：協力劑與油劑對殺蟲劑毒性之影響，植物保護學會會刊 17(2)：243~249。
3. 古德業、辛竹英、王順成，1976：常用殺蟲劑對水稻褐飛蝨和黑尾葉蟬之抗藥性研究，臺灣農業季刊 12(3)：148~164。
4. 古德業、王順成，1976：水稻黑尾葉蟬對常用殺蟲劑之抗藥性現況研究，臺灣農業季刊 12(4)：99~109。
5. 古德業、王順成、洪儒濃，1977：農藥混合使用對水稻主要害蟲之毒效研究，1.殺蟲劑混合使用對黑尾葉蟬及褐飛蝨之毒效影響，臺灣農業季刊 13(2)：84~98。
6. 古德業、王順成，1977：水稻褐飛蝨常用殺蟲劑抗藥性現狀之研究 臺灣農業季刊 13(4)：9~18。
7. 古德業、朱家彬，1978：殺蟲劑與防治水稻紋枯病的殺菌劑間混合使用對紋枯病菌核之毒效影響，臺灣農業季刊 14(3)：54~68。
8. 古德業、王順成，1978：殺蟲劑與防治水稻熱病之殺菌劑混合作用對水稻褐飛蝨之藥效研究，臺灣農業季刊 14(4)：12~29。
9. 古德業、李慶龍，1978：殺蟲劑間混合使用和殺菌劑與殺蟲劑間混合使用對水稻熱病菌菌絲之毒效研究，臺灣農業季刊 14(4)：30~46。

10. 古德業、王順成，1978：水稻黑尾葉蟬對常用藥劑之抗藥性現狀研究II，植物保護學會會刊 20(1)：21~32。
11. 古德業、王順成，1978：農藥防治水稻主要害蟲藥效探討，中央研究院動物研究所昆蟲生態與防治專刊 81~93。
12. 劉達修，1979：施藥技術對褐飛蝨防治效果及效率之比較，植物保護學會會刊 21(3)：257~266。
13. 鄭清煥，1978：水稻褐飛蝨之防治，中央研究院動物研究所昆蟲生態與防治專刊 95~112。
14. Heinrichs, E.A, 1977 : Chemical control of the brown planthopper symp, IRRI, 1977 : 29。

Effect of Tank-Mixed Insecticides on the Control of Brown Planthopper on Rice

by

Ta-Shiu Lin and Der-Chien Chang

Summary

This experiment was aimed on comparing the effectiveness of tank mixing inexpensive MIPC with severai commonly used insecticides. for the control of brown planthopper on rice preliminary results of 1978 showed that the formula consisting of MIPC at 1/3 recommended rate+ethylparathion at 1/3 recommended rate+kerosene was more effective than that of MIPC at 1/2 recommended rate + ethylparathion at 1/2 recommended rate. The former formula was similarly or more effective than each respective insecticide alone at conventivnal recommended rate. In the 1979 experiment, MIPC at recommended rate+kerosene was found to be the most economic and effective mixture, while MIPC at 1/2 recommended rate+Furadan at 1/2 recommended rate was as effective as Furadan alone at full recommended rate. Both of these mixtures, therefook, could be recommended to the farmers. In addition, MIPC at 1/2 recommended rate+carbaryl at recommended rate and MIPC at recommended rate + sun spray 7E oil were also satisfactory, and provided alternative formulae for tank-mixing when necessary.

Mineral oils when mixed with insecticides indeed could increase the effectiveness of latter. For instance, kerosene at 0.2% could increase the effectiveness of MIPC by approximately 35-46.8% for brown planthopper control It would be more appropriate when surfactants were added to the tank and fully mixed.