臺灣省農業試驗所報告
第十八號
BULLETIN
OF
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
No. 18

水稻三化螟幼蟲藥劑防治試驗

梁同庭　　劉顯修

TESTS ON SOME INSECTICIDES AGAINST THE PADDY BORER (*SCHOENOBIUS INCERTELLUS* WALKER) LARVAE

By
TUNG-TING LIANG & HSIEN-HSIU LIU

臺灣省　　臺北市
臺灣省農業試驗所刊行
中華民國四十七年五月

Published by
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
Taipei, Taiwan, China
May, 1958

目　　次

一　前言…… 1
二　試驗方法及結果…… 1
Ⅰ　有機磷化物殺蟲藥劑盆栽試驗
1. 對第三齡期幼蟲毒力比較試驗…… 1
2. 吸收性及滲透性殺蟲作用試驗…… 6
3. 毒效發生所需時間之測定試驗……11
4. 藥劑之毒效與幼蟲齡期之關係……14
5. 藥劑毒效與其施佈位置之關係……16
6. 藥劑之毒效與雨水冲刷之關係……17
7. 幾種優良藥劑之比較毒理試驗……18
8. 毒效與施用量及展着劑之關係……23
9. 藥劑毒效與施用時溫度之關係……27
10. 貯存期間藥劑毒力之消失試驗……28
11. 水稻遺株中越冬幼蟲毒力試驗……29
12. PM乳劑增效作用之測定試驗……30
13. 防治初孵化幼蟲餘留毒力試驗……37
Ⅱ　氯烃化合物殺蟲藥劑盆栽試驗
14. 防治初孵化幼蟲餘留毒力試驗……37
15. 防治初孵化幼蟲經濟效能試驗……40
16. Endrin乳劑最低有效濃度測定……46
17. 氯烃粉劑防治初孵化幼蟲試驗……47
18. BHC乳劑對莖中幼蟲毒力試驗……50
19. Endrin及Folidol混合乳劑毒力……51
Ⅲ　殺蟲劑防治水稻害蟲田間試驗
20. 幾種有機磷及氯烃劑治蟲效果……54
21. Diazinon 乳劑毒力與合成式之關係……57
三　結論及文獻檢討……59
四　引　用　文　獻……61
五　英　文　摘　要……62

水稻三化螟幼蟲藥劑防治試驗

梁 同 庭　　劉 顯 修

一、前　　言

三化螟蟲在臺灣爲加害水稻之最主要害蟲，其分佈遍於全省，尤以中南部之發生情形最爲嚴重。過去防除此種害蟲曾實施：採集並焚燬卵塊，掘毀稻根，除滅越冬幼蟲，裝置誘蛾燈捕殺成蟲，以及保護卵寄生蜂等；但此種方法，多須工浩大，而收效不多，可謂得不償失。故此一俱有歷史性之螟害問題，始終不能謀得妥善解決之辦法。殆自第二次世界大戰結束以後，新農藥相繼問世，作者於1952年開始着手探索各類新興殺蟲藥劑對三化螟蟲之毒理作用，及其經濟而有效之利用方法，5年來之試驗結果，除已分期報告有關當局用爲推廣工作之參考以外[4—9]，特再摘其精要彙集成文，作一具體而有系統之報告，內中遺落誤謬之處，則有待各先長及同好者之斧正。

二、試驗方法及結果

(一)有機磷化合物殺蟲藥劑對水稻三化螟幼蟲之毒力測定盆栽試驗(1)

1952年，中國農村復興委員會技正歐世璜博士，引入德國拜耳藥廠 (Farbenfabriken Bayer) 新製有機磷化合物殺蟲藥劑 Folidol E-605 乳劑樣品1公升，惠交作者代爲試驗，此爲有機磷化合物殺蟲藥劑在臺灣用爲農作物害蟲防治試驗工作之開始。據1952—53兩年之詳細試驗結果，證實 Folidol 乳劑之治蟲效果尙合理想，其對於水稻三化螟幼蟲具有强烈之毒力和滲透殺蟲能力 (penetrative action)；但可遺憾者，Folidol 乳劑對高等動物之藥性劇毒，使用不愼常會發生危險。近幾年來，各國農藥專家，經不斷之研究及改進，合成多種有機磷類化合物殺蟲藥劑，其殺蟲能力雖强，但對人畜之毒性則大減。本試驗之目的，爲測定此類新製藥劑對於水稻莖中三化螟幼蟲之毒力，並與 Folidol 乳劑相比較，以尋求殺蟲毒力與 Folidol 乳劑類同，而對人畜毒害低微之藥劑，作爲 Folidol 乳劑之替代藥物，茲將其試驗經過及所得結果報告如下。

I. 試驗材料

1. 水稻：本試驗所用水稻品種爲臺中65號蓬萊種。施藥時爲插秧後第20天；此時供試水稻之一般株高爲 19—27cm。所用水稻盆爲口徑20cm、高 14cm之瓷製稻盆，外着褐色釉料。所用土壤爲砂岩頁岩質冲積土；並於插秧之前混以適量之基肥（每 100kg 土壤之施用量爲硫酸銨 10 gm，過磷酸石灰 20 gm，硫酸鉀 8gm)。每盆植稻 1 欉，每欉 20 株。

2. 昆蟲：本試驗所用三化螟幼蟲，係在稻株上施行卵塊接種自行育養者。所用卵塊係採自田間，其產卵日期不詳。接種方法：首先選擇孵化中之卵塊裝入 19×8.5 cm 之厚紙信封袋中，每袋置卵塊 30 枚，然後將各置有卵塊之信袋同時夾於各稻欉之間，每欉置卵一袋，其接種時刻係於下午 5 時置放，次日上午9時即將接種紙袋同時取下。接種以後經過5天，將原植水稻自土中拔出，放入口徑 5.5 cm 高 7.5 cm 之玻璃燒杯中，使其與盆中之土壤及水分隔離，以促進其枯乾，同時將其移至未作幼蟲接種之水稻旁邊，此新稻之栽培過程與該用於卵塊接種之水稻完全相同。此時原用爲蟲卵接種之水稻，由於莖株之被害而且又缺乏水分，乃迅速枯死，故迫使莖中幼蟲遷移，而集中於未經被害之稻欉上。再經過 3 天，將放於玻璃杯中之水稻全部移去，此第二次轉移接種即告完成。3 天後即可施行藥劑處理。此時潛於稻莖中之幼蟲極大多數均爲第 3 齡期。此試驗因所用幼蟲數目過多，故其齡期無法在雙筒鏡下予以詳查，而僅在檢查結果時若發現有體形相差懸殊之幼蟲，在登記結果時即將其剔除。此項接種飼養工作，經數年來之經驗，已能控制裕如，各處理組合於標

準之蟲數均在50頭以上，而各組幼蟲數目之差最多不超過15頭，俾能儘量減少各重複間之差異。

3. 供試藥劑

表1. 試驗一所用藥劑

Table 1. List of chemicals for the experiment no. 1.

藥劑 Chemical	別名 Commercial name	有機成分 Active ingredient 名稱 Chemical definition	含量% (w/w)
Ethyl parathion EC	Parathion EC	0, 0-diethyl-0, *p*-nitrophenyl thiophosphate.	47.0
	Pax EC		47.0
	Folidol E-605 EC		46.6
	Alkron EC		50.0
Methyl parathion EC		0, 0-dimethyl-0, *p*-nitrophenyl thiophosphate.	40.0
Methyl parathion P	Folidol P		1.5
Parathion-Malathion EC	PM EC	0, 0-diethyl-0, *p*-nitrophenyl thiophosphate. 0, 0-dimethyl-S-(1, 2-dicarboxyethyl) dithiophosphate.	50.0
Diazinon EC	Bisudin-60 EC	0, 0-diethyl-0-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) thiophosphate.	60.0
Chlorthion EC	Bayer 4408	0-(3-chloro-4-nitrophenyl) 0, 0-dimethyl thiophosphate.	50.0
Metasystox EC	Bayer 4404	0, 0-diemethyl ethyl mercatoethyl thiophosphate.	50.0
Diethiosystox EC	Bayer 4755	Diethyl-dithiophosphoric acid ester of β-oxyethylthioethylether.	50.0
Gusathion (Guthion) EC	Bayer 17147	0, 0-dimethyl-S-(4-0x0 3H-1, 2, 3-benzotriazine-3-methyl) phosphorodithioate.	20.0
Dipterex EC	Bayer L-13/59	0, 0-dimethyl 2, 2, 2-trichloro-1-hydroxyethyl phosphonate.	50.0
Dipterex WP	Bayer 451		50.0
Trithion EC	Stauffer R-1303	0, 0-diethyl S-*p*-chlorophenylthiomethyl phosphorodithioate.	45.0
EPN EC		0-ethyl 0-*p*-nitrophenylbenzenethiophosphonate.	45.0

II. 試驗方法

1. 液劑施佈法：本試驗供試藥劑之稀釋濃度，除 Dipterex 可濕粉劑處理組外（表4），餘均內含有機成分 0.0155 %，相當 Folidol 乳劑 1:3000 倍濃度。稀釋液施用量爲每株 6 cc。所用噴霧器爲美國 Vilbius 工廠出品之 Atlas 牌第 24 號小型壓球噴霧器（註1）。爲配合本試驗之需要，特製一尖底容器，以代替該噴霧器之裝水瓶，俾使極少量之藥液亦能均勻噴出。處理後待所施藥液

（註1） 在本試驗進行以前，曾作預備試驗，測定用於螟蟲防治盆栽試驗之適宜噴霧器具。該預備試驗所用噴霧器有 Hudson 式手提電動噴霧器，Atlas 牌 24 號壓球式噴霧器，及普通市售手壓噴霧器等 3 種。據試驗結果，電動噴霧器之壓力過大，所施藥液失散過多，而且在極短之 1 秒鐘內，亦能噴出相當分量之藥液，故操縱時間若稍有差異，則藥液之噴出量即相差甚多。此外，該種噴霧器極不易將其所施藥液平均施佈於稻叢中間部位之莖株上。凡此種種均足以影響所施藥液之治蟲效果，故電動噴霧器並不適合於單株水稻之噴藥使用。普通市售手壓噴霧器之噴佈粒子粗大，不能用於少量液劑噴霧，故亦不合於本試驗使用。Atlas 牌24 號壓球式噴霧器，在改裝尖底噴瓶以後能將極少量（1cc 以上）之藥液噴出，且又能自由運用，使所噴藥液能充分達於施藥目標，雖使用此種噴霧器，其施用量與田間用量相差甚多，然而用於同一處理，以比較藥劑之優劣，則能避免操作技術上之誤差已無疑問，故本報告中之各盆栽試驗均採用此種噴霧器。

充分乾燥以後，將稻株置於水槽中浸水，除降雨時予以遮蓋不使受雨水之冲刷外，其他時間均曝露於自然環境中。

2. 粉劑施佈法：在本試驗中，僅 Folidol 粉劑一組爲施粉處理；其處理方法：首先摘除供試稻株之枯黃葉片，並用手提噴霧器在稻葉上噴以微量清水（每株 3cc），然後取稻 4 盆置於噴粉櫃中，(72×48×100cm 之方形木櫃，正面爲玻璃門，底板之中央有噴粉之圓孔)，每角放稻 1盆，緊閉櫃門。再將供試藥劑，裝入於玻璃吹瓶中，粉劑之施用量爲每次 0.74 gm ，約相當每公頃 35 公斤；利用¼馬力之空氣壓縮機 (compressed air pump) 將吹瓶內之粉劑自噴粉櫃底板中央之圓孔吹入噴粉櫃中，吹風時間爲 30 秒，使所施粉劑因空氣之壓力而浮動於噴粉櫃中，粉劑施佈後經過 2 分鐘，將供試稻株取出。施粉工作即告完成。

3. 本項試驗所測定之各藥，係分別在 1955—57 年中進行。1955年3月25日第1次試驗；參與試驗之藥劑有 Parathion 乳劑、Folidol 乳劑及 Pax 乳劑。3月30日進行第 2 次試驗，參與試驗之藥劑有 Folidol 乳劑、PM 乳劑、Diazinon 乳劑、Chlorthion 乳劑及 Metasystox 乳劑。1956 年 5 月 26 日第 3 次試驗，所用藥劑有 Folidol 乳劑、Alkron 乳劑、Gusathion 乳劑、Dipterex 乳劑及 Dipterex 可濕粉劑等；9月24日進行第 4 次試驗，參與試驗之藥劑僅 Folidol 乳劑及 Diethiosystox 乳劑各 1 種。1957 年 9 月23日進行第 5 次試驗，參加試驗之藥劑有 Folidol 乳劑、Folidol 粉劑、Methyl parathion 乳劑、Trithion 乳劑、及 EPN 乳劑等。以上每試驗之各處理均噴佈水稻 6 盆，合計 120 株，重複 2 次，共爲 12 盆，240 株。各重複係於同一日間舉行，其所施藥劑之稀釋液濃度及調製方法完全相同；所用三化螟幼蟲及水稻栽培飼養方法亦完全一致。

III. 結果及討論：本試驗各處理施藥後經過72小時，檢查潛居於葉鞘部位及莖中幼蟲之死亡情形，記錄其數目，算成死亡率，列於 2—6 表。將表中死亡率換爲轉角函數 (angular transformation)，再經過 F 值測定其差異顯著程度，求出其最小差異顯着平準 (least significant difference) 5%，及1%各值，列於各表之下方。自各表數值可以看出以下結果。

表 2. 幾種有機磷化物殺蟲劑對三化螟第3齡幼蟲毒力之測定 (1)

Table 2. Relative toxicity of organo-phosphoric insecticides to the larvae of *S. incertellus*. (1)

藥劑 Chemical	稀釋液濃度 Concentration		死亡率 % mortality		平均死亡率* Average mortality (%)	指數 Index
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent	I	II		
Ethyl parathion EC	0.0155	3,032.3	85.5	92.8	89.4	118.3
Folidol EC	0.0155	3,000.0	79.8	71.1	75.6	100.0
Pax EC	0.0155	3,032.3	72.6	69.9	71.3	94.3
Check	—	—	5.3	6.7	6.0	—
最小差異顯著平準 (Least significant difference)					5%=3.8 1%=6.0	

* 死亡率轉角函數平均值轉回% (Reverse from the average of angular transformation of mortality in percentage.)

表 3. 幾種有機磷化物殺蟲劑對三化螟第3齡幼蟲毒力之測定 (2)

Table 3. Relative toxicity of organo-phosphoric insecticides to the larvae of *S. incertellus*. (2)

藥劑 Chemical		稀釋液濃度 Concentration: 有機成分 Active ingredient (%)	稀釋液濃度 Concentration: 相當加水倍數 Water dilution equivalent	死亡率 % mortality: I	死亡率 % mortality: II	平均死亡率* Average mortality (%)	指數 Index
Folidol	EC	0.0155	3,000.0	74.8	76.3	75.6	100.0
PM	EC	0.0155	3,225.8	69.2	66.9	68.1	90.1
Diazinon	EC	0.0155	3,871.0	61.9	74.0	68.1	90.1
Chlorthion	EC	0.0155	3,225.8	61.4	58.8	60.1	79.5
Metasystox	EC	0.0155	3.225.8	13.8	19.9	16.7	22.1
Check		—	—	2.0	1.4	1.7	—
最小差異顯著平準 (L. S. D.)						5% =3.2 1% =5.1	

表 4. 幾種有機磷化物殺蟲劑對三化螟第3齡幼蟲毒力之測定 (3)

Table 4. Relative toxicity of organo-phosphoric insecticides to the larvae of *S. incertellus*. (3)

藥劑 Chemical		稀釋液濃度 Concentration: 有機成分 Active ingredient (%)	稀釋液濃度 Concentration: 相當加水倍數 Water dilution equivalent	死亡率 % mortality: I	死亡率 % mortality: II	平均死亡率* Average mortality (%)	指數 Index
Folidol	EC	0.0155	3,000.0	76.3	74.2	75.2	100.0
Gusathion	EC	0.0155	1,290.3	58.2	70.5	64.4	85.6
Alkron	EC	0.0155	3,225.8	69.2	76.5	72.9	96.9
Dipterex	WP	0.1000	500.0	49.6	53.3	51.4	68.4
Dipterex	EC	0.0155	3,225.8	41.1	47.6	44.3	58.9
Check		—	—	9.6	5.4	7.3	—
最小差異顯著平準 (L. S. D.)						5% =4.2 1% =6.6	

表 5. 幾種有機磷化物殺蟲劑對三化螟第3齡幼蟲毒力之測定 (4)

Table 5, Relative toxicity of organo-phosphoric insecticides to the larvae of *S. incertellus*. (4)

藥劑 Chemical		稀釋液濃度 Concentration: 有機成分 Active ingredient (%)	稀釋液濃度 Concentration: 相當加水倍數 Water dilution equivalent	死亡率 % mortality: I	死亡率 % mortality: II	平均死亡率* Average mortality (%)	指數 Index
Folidol	EC	0.0155	3,000.0	75.6	73.5	74.6	100.0
Diethiosystox	EC	0.0155	3,225.8	28.0	32.6	30.3	40.6
Check		—	—	9.1	3.8	6.2	—
最小差異顯著平準 (L. S. D.)						5% =4.2 1% =6.3	

* 見表 2 (See table 2)

表 6. 幾種有機磷化物殺蟲劑對三化螟第3齡幼蟲毒力之測定 (5)

Table 6. Relative toxicity of organo-phosphoric insecticides to the larvae of *S. incertellus*. (5)

藥劑 Chemical		稀釋液濃度 Concentration: 有機成分 Active ingredient (%)	稀釋液濃度 Concentration: 相當加水倍數 Water dilution equivalent	死亡率 % mortality: I	死亡率 % mortality: II	平均死亡率* Average mortality (%)	指數 Index
Folidol	EC	0.0155	3,000.0	82.4	74.8	78.7	100
EPN	EC	0.0155	2,903.2	67.3	59.7	63.6	83.6
Trithion	EC	0.0155	2,903.2	64.6	67.0	65.8	80.8
Methyl parathion	EC	0.0155	2,580.6	58.7	61.7	60.2	76.5
Folidol	P	1.5	—	11.3	19.5	15.2	19.3
Check		—	—	5.9	4.7	5.3	—
最小差異顯著平準 (L. S. D.)						5%=4.4 1%=6.7	

* 見表2 (See table 2)

1. 本試驗所測定之16種藥劑，除 Dipterex 可濕粉劑及 Folidol 粉劑因所施濃度不同，無法比較其治蟲效果以外，其餘 14 種乳劑對三化螟第3齡幼蟲之毒力順序爲：Ethyl parathion (118.3)＞Folidol (100)＞Alkron (96.9)＞Pax (94.3)＞PM (90.1)＝Diazinon (90.1)＞Gusathion (85.6)＞EPN (83.6)＞Trithion (80.8)＞Chlorthion(79.5)＞Methyl parathion (76.5)＞Dipterex (58.9)＞Diethiosystox (40.6)＞Metasystox (22.1)。

2. 自第2第4表看出 Ethyl parathion、Folidol、Pax 及 Alkron 等4種乳劑，其有效成分同爲 Ethyl parathion，但其治蟲效果相差甚大，由此事實可以證明乳劑之調合方法不同，亦能影響於藥劑之原有毒力。

3. 自 2—6 各表看出 PM、Diazinon 及 Gusathion 等3種乳劑，在同樣有機成分含量中 (0.0155%，相當 Folidol 乳劑之 1：3,000 倍濃度)，對三化螟第3齡幼蟲其毒力較 Folidol 乳劑略差 (PM 及 Diazinon 乳劑之治蟲效果約爲 Folidol 乳劑之 90%，Gusathion 乳劑約爲 Folidol 乳劑之86%左右)。據日本庵原農藥公司之試驗結果，認爲 Parathion 與 Malathion 混合使用(卽 PM 乳劑)，具有兩種作用，一面增强其治蟲效果，同時並降低其對高等動物之毒力。此外 Diazinon 及 Gusathion 對溫血動物之毒力，已較 Parathion 及 Folidol 乳劑有顯著減低之趨勢。故以此類藥劑與現行推廣之 Parathion 乳劑相比較，其對螟蟲之毒力雖然稍差，但以其對人畜之毒害程度減少，故該等藥劑仍可考慮作爲 Parathion 乳劑之替代藥物。至於 Pax 及 Alkron 兩種乳劑，均屬 Parathion 製劑，而對於三化螟蟲之治蟲效果又未能超過 Folidol 乳劑，故該等乳劑在水稻螟蟲防治上，已無甚大之取用價值。EPN、Chlorthion、Trithion、Dipterex、Metasystox 及 Diethiosystox 等6種乳劑在同樣之有機成分含量 (0.0155%) 情形下，對三化螟第3齡幼蟲之毒力較 Folidol 乳劑相差甚遠；又 Dipterex 可濕性粉劑雖經提高濃度，其治蟲效果仍不及 Folidol 乳劑，故此等藥劑均無法與 Folidol、PM、Diazinon 及 Gusathion 等乳劑相競爭。

4. 又Methyl parathion 在比較高溫之環境中，極易吸水分解，而本省在螟害發生季節，其平均溫度大部分均在 30°C 左右，故 Methyl parathion 乳劑及 Folidol 粉劑在本省用於水稻

螟蟲之防治，其可能性不大。自第6表證實，其治蟲效果亦不理想，可知該劑在臺灣用作螟蟲防治，尙有詳細考慮之必要，已無何疑問。

（二） 有機磷化物殺蟲藥劑對水稻莖中三化螟幼蟲吸收性及滲透性殺蟲能力（systemic and penetrative toxicity action）之測定

有機磷化物殺蟲藥劑之毒力，能達於作物組織內之毒理作用有2：第1，吸收性毒理作用(systemic toxicity)。藥劑經施佈以後，其毒素能被植物體之某一部分吸收，並運送於植物體中，而殺死潛居於植物組織內之害蟲。第2，滲透性毒理作用 (penetrative toxicity)，具有此類作用之藥劑，其滲透能力必極强，其毒素能透過植物之表皮，殺死表皮下面與藥劑接觸之害蟲，本試驗就該2種殺蟲作用分別測定如下。

Ⅰ 水稻莖葉滲透性毒力之測定

此類藥劑噴佈於成長期水稻時，其微量之藥液或能自葉鞘與莖株間隙部分滲入，然後再透過被害孔或表皮，而殺死葉鞘及莖內之幼蟲。按水稻被螟蟲加害以後，其被害部位之組織因被破壞而腐爛，並有蟲糞積於孔穴中，此種情形極易誘導微量之毒素，使與蟲體相接近，而使其中毒致死。本試驗之目的卽爲測定數種藥劑是否具有此種殺蟲能力？以及此種殺蟲能力之大小。

1. 試驗材料

A. 藥劑及濃度

表 7. 試驗二～Ⅰ 所用藥劑及濃度

Table 7. Chemicals and concentration for experiment no. 2～I

藥劑 Chemical	原劑有機成分 Active ingredient of chemical		稀釋液濃度 Concentration of solution	
	名稱 Definition	含量% (w/w)	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent
Folidol EC		46.6	0.233	200.0
Systox EC	0, 0-diethyl 0-2-ethylmercaptoethyl thiophosphate.	50.0	0.233	214.6
EPN WP	0-ethyl 0-*p*-nitrophenylbenzenethiophosphonate.	25.0	0.233	107.3
Malathion EC	0, 0-dimethyl-S-(1, 2-dicarboxyethyl) dithiophosphate.	50.0	0.233	214.6

B. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻亦爲臺中65號蓬萊種。植於口徑20cm，高17cm之黃色瓦盆中，每盆植稻1欉，每欉20株。水稻在插秧以後，將稻盆置於水稻池中，該池爲470×94×17cm之洋灰槽，池中放水，水面與盆面等高。插秧後第60日施藥，此時其一般株高爲70—80cm，其他關於水稻栽培及三化螟第3齡幼蟲之飼養過程均與第一項試驗相同。

2. 試驗方法

A. 水稻之準備：在進行施藥處理之前一日，將供試水稻自水槽中取出，清除其枯黃稻葉。再將每盆水稻自根部以上平分爲2組，每組10株，分別用白色棉線束結；並掛以 A. B. 之牌號以資識別。

B. 藥劑之調配及處理方法：本試驗供試藥劑之稀釋濃度，內含有機成分 0.233%，相當 Folidol 乳劑 1：200 倍。藥劑調配於 2,000cc 之三角量杯中。供試水稻之 A 欉爲藥劑處理組，處理時手持稻盆，使其A欉稻株倒浸於備妥之藥液中，一面搖動稻盆，歷時 45 秒鐘，約 60 圈，然

後將稻盆提起，仍使稻葉向下。並在A、B二檻之莖株基部夾以「∑」形之竹板，其長度3.5cm，以使A,B二檻相隔離，呈「∨」字形。再將稻盆平置於試驗臺上；預先在臺上放以白色報紙，並將盆底墊高，使稻葉平置於報紙上，靜置6小時，至藥液充分乾燥後，再將各盆立起，並分別置還於水槽中。

C. 本試驗之浸藥深度分爲3組，第1組，使藥液僅浸漬水稻之葉面，距離葉舌約10cm之部位，其藥液並不觸及葉鞘。第2組，使藥劑之浸漬面僅及葉舌部位。第3組，使藥液浸及葉鞘，其浸漬面約超過葉舌10 cm。每組試驗各浸漬水稻12盆，浸液及未浸液者各120株。本試驗共重複3次(註2)，因受材料數量之限制，該3重複未能於同時進行，其中第1次重複於1953年7月30日施藥。第2次重複於1954年6月24日施藥。第3次重複於1954年9月19日施藥。各重複雖非於同一時間舉行，但其所用藥液之調製方法、水稻之大小、幼蟲之齡期及各項處理手續則完全相同。

3. 結果與討論：本試驗在施藥處理後72小時進行剖莖檢查莖中幼蟲之死亡情形，記錄其數目，歸納成第8、第9及第10各表，將表中數值換爲轉角函數，再經過F值分析，求其最小差異顯著平準，列於各表之下方。就表中數值，可得以下結果。

表 8. Systox、Folidol、EPN 及 Malathion 對水稻莖中三化螟幼蟲滲透性毒力之測定～液面浸過葉舌

Table 8. The penetrative toxicity of Systox, Folidol, EPN and Malathion to the larvae of *S. incertellus* in rice stems—leaves and half way of sheaths dipped into the chemical solution.

處理 Treatment			死亡率 % mortality I	II	III	平均死亡率* Average mortality (%)
Systox	EC	浸藥 Treated	100.0	100.0	100.0	100.0
		未浸藥 Untreated	12.5	6.7	7.1	8.6
Folidol	EC	浸藥 Treated	100.0	100.0	100.0	100.0
		未浸藥 Untreated	9.1	14.3	6.5	9.7
EPN	WP	浸藥 Treated	92.3	100.0	96.8	98.0
		未浸藥 Untreated	7.7	10.0	5.0	7.4
Malathion	EC	浸藥 Treated	36.7	27.3	34.5	32.8
		未浸藥 Untreated	13.8	8.3	4.8	8.6
Check			5.4	9.7	10.3	8.3

最小差異顯著平準 (L. S. D.)		
總數 Total	5%= 4.6	1%= 6.4
浸藥組內 Within treated	5%= 7.8	1%=11.9
未浸藥及對照組 Within check and untreated	5%= 3.7	1%= 5.4

* 見表2 (See table 2)

(註2)：本試驗，因葉面浸藥組之治蟲效果極不明顯，即幼蟲受其他因子所致之死亡率，有時比藥劑處理所致之死亡率爲高。故本試驗需增加重複次數。但因受試驗材料之限制，故僅斟酌實際情形照一般標準增加重複1次，改爲3重複。

A. 第8、第9兩表經過F值分析，其各重複間之差異並不顯著，即示該2試驗，在操作過程中，所發生之誤差不大，故此項調查結果爲可靠，(F值分析表從略)。但表10各重複間之差異已達顯著程度，即示該試驗時曾受其他因子之干擾，故利用其所得結果，亦當從事實上予以愼重考慮。

B. 第8、第9及第10各表，自浸藥組與不浸藥組之差異情形看出，藥液浸及葉鞘者(表8)，其殺蟲效果最强。藥液僅及葉鞘者(表9)，其效果略差。而藥液全未觸及葉鞘者(表10)，幾全無治蟲效果。可知在本試驗所用施藥情形下，各藥對水稻莖中三化螟第3齡幼蟲之毒力，係由於直接滲透作用所致，並無吸收性之毒理作用。至於所滲入之微量藥液，到達三化螟幼蟲之寄生部位後，發生何種毒理作用，胃毒、接觸抑或燻蒸？在本試驗中則無法予以證實。

C. 在所測定之4種藥劑中，浸漬深度僅及葉舌部位時(表9)，其毒力順序爲 Systox 乳劑 > Folidol 乳劑>EPN可濕粉劑>Malathion 乳劑，藥劑間之差異均達顯著之標準。浸漬深度較深，而使浸液之液面超過葉舌部位時(表8)，各劑之毒力順序爲 Systox 乳劑= Folidol 乳劑> EPN 可濕粉劑> Malathion 乳劑，其中僅 Malathion 乳劑之毒力較差，與其他3種藥劑相比較達顯著程度以外，餘均不顯著。至於浸漬深度最淺而僅浸葉面者(表10)，各劑之毒力順序爲 Systox 乳劑> Folidol 乳劑> EPN 可濕粉劑>Malathion 乳劑，其中 Systox 乳劑與 Folidol

表 9. Systox、Folidol、EPN 及 Malathion 對水稻莖中三化螟幼蟲滲透性毒力之測定～液面僅及葉舌

Table 9. The penetrative toxicity of Systox, Folidol, EPN and Malathion to the larvae of S. *incertellus* in rice stems—the chemical solution level reached the leaf-ear only.

處理 Treatment			死亡率 % mortality I	II	III	平均死亡率* Average mortality (%)
Systox	EC	浸藥 Treated	32.5	40.1	36.3	36.3
		未浸藥 Untreated	7.8	10.2	8.3	8.7
Folidol	EC	浸藥 Treated	37.4	25.3	33.9	32.1
		未浸藥 Untreated	9.0	14.8	15.2	12.8
EPN	WP	浸藥 Treated	34.8	23.7	26.2	28.1
		未浸藥 Untreated	6.3	13.1	6.2	8.3
Malathion	EC	浸藥 Treated	16.7	11.3	10.0	12.5
		未浸藥 Untreated	13.2	15.2	7.7	11.8
Check			8.2	13.3	8.5	9.9

最小差異顯著平準 (L.S.D.)		
總數	Total	5% =3.1 1% =4.3
浸藥組內	Within treated	5% =2.7 1% =4.1
未浸藥及對照組	Within check and untreated	5% =1.6 1% =2.4

* 見表 2 (See table 2)

乳劑之治蟲效果相類同，其差異不顯著。EPN 可濕粉劑與 Malathion 乳劑之治蟲效果相類同，其差異不顯著。但 Systox 乳劑、Folidol 乳劑與 EPN 可濕粉劑、Malathion 乳劑間之差異爲極顯著，由此亦可看出該 4 種藥劑對三化螟幼蟲之滲透性殺蟲能力亦不相同，其中 Systox 乳劑及 Folidol 乳劑之殺蟲效果較强，EPN 可濕粉劑及 Malathion 乳劑較差。唯此種治蟲效果亦因施藥部位之不同而有所改變。

D. 自第 8表看出，對照組幼蟲之死亡率與各藥劑之不浸藥對照組相比較，其差異不顯著，即示供試各藥劑雖用於高濃度情形下，對成長期水稻莖中三化螟幼蟲，仍無間接之燻蒸作用。但據第 9 表之計算結果，對照組與各藥劑之不浸藥對照組相比較，其差異多爲顯著。按此顯著差異之由來，其可能之原因有 2：第1，由於藥力之轉移及燻蒸作用所致。第 2，由於操作技術之機差所致。自上敍第 8 表之結果看來，以各藥劑之同一濃度，其浸漬較深者，尙未見有轉移及燻蒸毒力發生，而第 9 表其浸液深度較淺，當然更無燻蒸殺蟲作用之可能。

表10. Systox、Folidol、EPN 及 Malathion 對水稻莖中三化螟幼蟲滲透性毒力之測定～僅浸葉面

Table 10. The penetrative toxicity of Systox, Folidol, EPN and Malathion to the larvae of *S. incertellus* in rice stems—leaves dipped only.

處理 Treatment			死亡率 % mortality I	II	III	平均死亡率* Average mortality (%)
Systox	EC	浸藥 Treated	19.4	13.8	16.1	16.4
		未浸藥 Untreated	13.3	17.2	14.3	14.9
Folidol	EC	浸藥 Treated	17.6	12.5	19.2	16.3
		未浸藥 Untreated	11.1	16.0	15.6	14.2
EPN	WP	浸藥 Treated	9.4	12.9	14.3	12.1
		未浸藥 Untreated	8.8	10.7	13.6	11.0
Malathion	EC	浸藥 Treated	10.3	8.7	17.2	11.8
		未浸藥 Untreated	12.0	8.1	16.7	12.0
Check			9.7	12.1	14.8	12.1

最小差異顯著準 (L. S. D.)		
總數	Total	5%= 1.5 1%= 2.1
浸藥組內	Within treated	5%= 2.1 1%= 3.2
未浸藥及對照組	Within check and untreated	5%= 1.2 1%= 1.8

* 見表 2 (See table 2)

Ⅱ Folidol 乳劑稻根吸收毒素對水稻組織中三化螟幼蟲毒力之測定（水耕試驗）

1. 試驗材料

A. 藥劑及濃度：本試驗以 46.6% Folidol 乳劑爲供試藥劑，其所用濃度如下。

表 11. 試驗二～Ⅱ所用藥劑及濃度

Table 11. Chemicals and concentration for experiment 2～II.

有機成分 Active ingredient (ppm)	相當加水倍數 Water dilution equivalent
50	9,320.0
100	4,660.0
150	3,106.7
200	2,330.0
250	1,864.0

B. 水稻及昆蟲：所用水稻仍爲臺中 65 號蓬萊種，植於瓷製稻盆中；每盆 1 欉，每欉10株。處理時爲插秧後第 60 日，其一般株高爲 70—80 cm。所用三化螟第 3 齡幼蟲，其接種飼育過程與本節第一項試驗相同。

2. 試驗方法

A. 在浸藥處理前，將備妥之水稻自盆中小心移出，在流水管下輕輕冲洗，將所附泥土冲洗清潔，次將備妥之藥劑 500 cc，放入口徑 20cm，高19cm 之廣口玻璃瓶中，再將備妥之水稻浸入於瓶中，使其根部浸入水溶液中，用厚紙板裁成 21× 21cm 之方形，中間剪成直徑 3 cm 之圓孔，將稻莖嵌入該圓孔中，將厚紙片放於瓶口，以使供試之水稻維持適當之高度。

B. 本試驗有一組將供試水稻插入口徑 10cm，高18 cm 之玻璃瓶中，瓶中放水，再將該瓶套入於置有藥液之瓶中，使外瓶中之藥劑不觸及水稻根，用以測定該等藥劑是否具有燻蒸殺蟲作用。

C. 本試驗爲 1 種藥劑，5種濃度，連同 2 組對照共爲 7 組；2 重複，共用水稻 14 組，每組處理水稻 8 欉，共用水稻 112 欉。

3. 結果與討論：供試水稻自處理後經過 72 小時，剖莖檢查莖中及葉鞘部位幼蟲之死亡數目，計其死亡率，歸納成第 12 表。將表中數值換爲轉角函數，再經過 F 值分析，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方。自表中數值，可得以下結果。

A. 各處理組與對照組相比較，其差異極顯著，可知在本試驗所用處理情形下，自稻根吸收之 Folidol 乳劑，對潛居組織中之三化螟幼蟲具有相當程度之殺蟲能力。其中 250 ppm 浸在液面以下部位之殺蟲效果最强，可達 98%。此外 250ppm 在液面以上部分，200 及 150 ppm 在液面以下部分，亦均達到相類似之治蟲效果。

B. 就浸液以上及浸液以下之殺蟲效果分別討論，100ppm 以下之濃度，其治蟲效果已顯降低，故可判定其理想之有效濃度需在 150 ppm 以上。

C. 葉鞘內之幼蟲比潛入莖心幼蟲之死亡率爲高，又葉鞘內，位於浸液上、下部位之幼蟲，其死亡率之相差均不顯著，此蓋由於葉鞘可與液劑直接接觸，藥液能自表皮直接滲入於葉鞘組織中，故液面以上及液面以下，均有相類似之殺蟲效果。至於潛入莖內之幼蟲，除低濃度50及100ppm以外，均未達到顯著標準；即示低濃度對潛入莖心之三化螟幼蟲之毒力較差，若非浸入液劑中，即不能達到殺蟲目的；而高濃度其滲透毒力較强，故液面以上及液面以下可以得到相類似之治蟲效果。

D. 此劑用於高濃度時，具有相當程度之燻蒸殺蟲作用，此種殺蟲能力對於葉鞘及莖中之幼蟲並無明顯之不同。

表 12. Folidol 稻根吸收毒力之測定（水耕試驗）

Table 12. Systemic toxicity of Folidol to the 3rd instar larvae of *S. incertellus* with the method of water culture.

藥劑 Chemical	有機成分 Active ingredient (ppm)	位置 Position of larva	死亡率 % mortality 葉鞘內 Inside sheath I	葉鞘內 Inside sheath II	葉鞘內 平均* Average	莖內 Inside stem I	莖內 Inside stem II	莖內 平均* Average	總平均* Total average (%)
Folidol EC	50	上部 Up	62.5	56.6	59.6	40.0	35.3	37.6	48.6
		下部 Under	70.0	76.4	73.2	57.1	60.2	58.7	66.2
	100	上部 Up	68.3	70.7	69.5	60.0	56.1	58.1	63.9
		下部 Under	61.9	84.2	73.8	75.0	59.4	67.5	70.7
	150	上部 Up	75.8	79.2	77.7	75.2	80.0	77.7	77.7
		下部 Under	96.7	88.3	93.1	83.3	77.6	80.5	87.5
	200	上部 Up	88.4	80.5	84.6	84.8	76.2	80.7	82.7
		下部 Under	90.6	92.8	91.7	85.7	80.9	83.3	87.9
	250	上部 Up	100.0	96.2	99.4	85.7	81.4	83.6	93.5
		下部 Under	100.0	100.0	100.0	88.9	93.5	91.3	97.8
	250 燻蒸組 fumigation only	上部 Up	28.8	31.2	30.0	25.6	38.5	31.9	30.9
		下部 Under	44.5	39.6	42.0	33.3	29.3	31.3	36.6
Check	—	上部 Up	16.5	0	4.3	0	0	0	1.1
		下部 Under	0	10.2	2.6	12.0	0	3.1	2.8
最小差異顯著平準 (L. S. D.)		上部 Up	5 %=17.4					4.8	18.8
			1 %=26.4					7.2	25.8
		下部 Under	5 %=18.2					13.1	12.7
			1 %=27.6					19.8	17.4
		總數 Total	5 %=17.8					8.3	12.7
			1 %=24.8					11.6	17.0

〆 上部 (Up)＝液面以上部位 (Upper parts of the surface of the diluted solutions.)

下部 (Under)＝液面以下部位 (Under parts of the surface of the diluted solutions.)

* 見表 2 (See table 2)

（三） 幾種有機磷化物殺蟲劑對水稻莖中三化螟幼蟲毒效發生速度之測定

自本節第一項及第二項試驗證明：Systox、Folidol、PM、及 Diazinon 等乳劑以及 EPN 可濕粉劑之毒力，均能滲入於水稻組織殺死潛伏其間之三化螟幼蟲，唯此種治蟲能力以 Systox 乳劑爲最强，Folidol 乳劑居次，PM 及 Diazinon 乳劑較差，EPN 可濕粉劑最差。但其中除 Systox 乳劑因對人畜之毒力過强，不適用於水田治蟲，姑不討論以外，關於 Folidol、PM 及 Diazinon 乳劑以及 EPN 可濕粉劑在一般使用濃度下，其治蟲效果如何？又 PM 乳劑、Diazinon 乳劑及 EPN 可濕粉劑之毒力稍差，是否由於施藥至檢查所經過之時間過短，在進行檢查結果時，其毒力尚未能充分發揮？故特進行此項試驗，以判定其應用價值。

I 試驗材料及方法

1. 藥劑及濃度

表13. 試驗三所用藥劑及濃度

Table 13. Chemicals and concentration for experiment no. 3.

藥劑 Chemical	原劑有機成分 Active ingredient of chemical (%)	稀釋液濃度 Concentration of solution	
		有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent
Folidol EC	46.6	0.0233	2,000.0
EPN WP	25.0	0.0233	1,073.0
PM EC	50.0	0.0233	2,145.9
Diazinon EC	60.0	0.0233	2,575.1

2. 水稻：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種；1953年6月26日移植於黃色瓦盆中，每盆1欉，每欉20株；於8月15日施藥，施藥時期爲插秧後之第50天，該時其一般株高爲52–58cm，其他各項處理與本節第一項試驗相同。

3. 昆蟲：本試驗所用昆蟲爲三化螟幼蟲，其中 Folidol 乳劑及 EPN 可濕粉劑，分別以第1–2齡及第3齡幼蟲進行試驗；而 PM 及 Diazinon 乳劑則僅測定第3齡期1種。其接種方法與本節第一項試驗相同。其第1–2齡幼蟲在接種後第5日即在原株上施藥，不需經過遷移飼育之手續。

Ⅱ 試驗方法

1. 藥劑之調配及處理方法：本試驗所用之4種藥劑同用一種濃度，內含有機成分0.0233%，此濃度相當 Folidol 乳劑之1:2000倍稀釋液。其稀釋液施用量爲每欉4cc。所用噴霧器及各項處理方法，與本節第一項處理方法相同。

2. 本試驗分別於3次完成，每次各研究2種藥劑，1組對照。其中施藥至檢查之經過時間，除 Folidol 乳劑處理區爲2組以外，其他各藥及對照區各爲3組，全部試驗共分8組，每組3重複，每重複用水稻4盆，計96欉。

Ⅲ 結果及討論：施藥處理經過24、48、72小時，剖莖檢查幼蟲之死亡情形，記錄其數目，並求其最小差異顯著平準，如第 (14, 15, 16) 各表所示，自各表可得以下結果。

表14. Folidol 及 EPN 對水稻莖中三化螟第1–3齡幼蟲毒效速度之測定

Table 14. Time required for Folidol and EPN to kill the 3rd instar larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	施藥距檢查之時間 Interval for inspection (hrs)	死亡率 % mortality			平均死亡率* Average mortality (%)
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	
Folidol EC	24	70.4	68.5	64.2	67.7
	48	72.6	71.1	78.5	74.1
EPN WP	24	48.3	52.5	41.1	47.3
	48	51.0	44.9	60.0	52.0
	72	56.5	63.2	58.1	59.3
Check	24	3.0	0	2.1	1.1
	48	0	3.7	0	0.4
	72	4.2	1.7	0	1.3
最小差異顯著平準 (L. S. D.)					5%=6.2 1%=8.6

* 見表2 (See table 2)

表15. Folidol、EPN 對水稻莖中三化螟第 1–2 齡幼蟲毒效速度之測定

Table 15. Time required for Folidol and EPN to kill the 1–2 instar larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	施藥距檢查之時間 Interval for inspection (hrs)	死亡率 % mortality			平均死亡率* Average mortality (%)
		I	II	III	
Folidol EC	24	90.8	100.0	94.6	96.8
	48	100.0	100.0	86.3	98.4
EPN WP	24	68.4	75.0	80.4	74.8
	48	95.6	86.8	78.9	88.0
	72	93.2	100.0	100.0	99.2
Check	24	6.4	12.3	0	4.1
	48	15.2	8.6	2.0	7.6
	72	8.7	7.4	5.3	7.1
最小差異顯著平準 (L. S. D.)					5%=1.5 1%=2.1

表16. PM 及 Diazinon 對水稻莖中三化螟第 3 齡幼蟲毒效速度之測定

Table 16. Time required for PM and Diazinon to kill the 3rd instar larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	施藥距檢查之時間 Interval for inspection (hrs)	死亡率 % mortality			平均死亡率* Average mortality (%)
		I	II	III	
PM EC	24	63.4	58.7	66.5	62.9
	48	70.2	64.5	69.1	67.9
	72	65.3	67.5	72.8	68.6
Diazinon EC	24	68.8	63.5	67.1	66.5
	48	75.4	60.2	70.0	68.7
	72	70.5	66.5	64.7	67.2
Check	24	3.4	0	7.2	2.3
	48	2.5	6.5	4.7	4.4
	72	2.2	5.5	3.6	3.7
最小差異顯著平準 (L. S. D.)					5%=3.6 1%=5.0

1. 自第14、15兩表看出，Folidol 乳劑及 EPN 可濕粉劑對三化螟幼蟲之治蟲效果受幼蟲齡期之影響甚大，但其毒效之發生速度，並未顯出因幼蟲齡期之加長而有不同之趨勢。

2. 以同一時間內之治蟲效果相比較，EPN 可濕性粉劑之毒力實較 Folidol 乳劑爲差（表14、15）。而 PM 乳劑與 Diazinon 乳劑則相類同(表16)。

3. Folidol (表14、15) 及 Diazinon (表16) 乳劑組內，各數之差異均不十分明顯，即示

* 見表 2 (See table 2)

該2種藥劑之毒力發揮較快，施藥以後經過12小時，已能充分表現其治蟲效果。但在 PM 乳劑(表16)、EPN 可濕粉劑(表14、15)組內看出，其治蟲效果，因處理後經過時間之延長而逐漸增加，可知 PM 乳劑及 EPN 可濕粉劑之毒理作用發揮較慢，在施藥後24小時內，其毒力尚未能充分顯示。不過在試驗進行期間曾發現有幼蟲遷移之事實，按幼蟲若在遷移中逃亡，則該組內活蟲之數目必定減少，其死亡率必因之而增高；既或遷移中之幼蟲能再蛀入稻莖，但在遷移時亦必與藥劑相接觸，待經蛀入莖中以後，其毒性發作，亦必至死亡。故 PM 乳劑及 EPN 可濕粉劑組內之死亡率，因施藥距離檢查時間之延長而顯著增加一節，並不能十分確定爲該2種藥劑毒力較慢之故。此外自第15表對照組之各值看出，其差異亦甚大，故可推想，由於幼蟲遷移所致之可能性甚大，此爲本試驗中之一絕大癖病，但爲無法避免之事實。

(四) Folidol、PM 及 Diazinon 三種乳劑在適用濃度下對莖中三化螟幼蟲毒力與幼蟲齡期之關係。

據以上各試驗所知，有機磷類化合物殺蟲劑，對滲入水稻組織內三化螟幼蟲之毒力，因幼蟲之齡期而不相同。唯前敍各試驗，因受試驗材料所限，而僅依照各試驗之性質，以第1-2齡或第3齡幼蟲爲代表，並未將各齡期幼蟲對藥劑毒力之影響一一測出。本試驗特再以 Folidol、PM 及 Diazinon 等3種乳劑爲試驗材料，選擇現行推廣之標準濃度，測定並比較其對三化螟各齡期幼蟲之毒力。

Ⅰ 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲 46.6% Folidol 乳劑、50% PM 乳劑及 60% Diazinon 乳劑；所用稀釋液濃度爲 0.0233%（相當 Folidol 乳劑之 1:2000倍）；稀釋液用量爲每欉 4 cc。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻品種，仍爲臺中65號蓬萊種。植於口徑 28 cm，高 30 cm 之瓷製稻盆中，每盆植稻1欉，每欉 20 株。施藥時爲插秧後第 40 日，其一般株高爲 38-46 cm。其他各項栽培管理方法與本節第一項試驗相同。所用三化螟幼蟲，係採用重複接種飼育方法，其作法係於螟蛾初見發生時，在田間搜集早期產生之卵塊，然後在玻璃溫室中之盆栽水稻上作初孵化幼蟲接種。接種方法與第一項試驗大致相同，其稍有不同者係在第一次接種完成後，經過8天及16天，分別進行第2次及第3次接種。本試驗因需要齡期不同之幼蟲，故無法利用本節第一項試驗所用幼蟲遷移之齡期化一方法，而僅於第1次接種後第5天，10天及15天，在各株水稻之四週補植水稻1次，第1次補植 20 株，第2次及第3次各補植 30 株，各次補植所用水稻之栽培管理過程，與本試驗用作卵塊接種之水稻完全相同。

3. 本試驗因無法在同一時期獲得各齡期之幼蟲，故本試驗分別於不同日期內重複5次。

Ⅱ 結果與討論：每重複處理水稻5盆，各次試驗在施藥處理後經過72小時，剖莖檢查幼蟲，記錄其數目，求死亡率及死亡率指數，歸納成第17表。本試驗各重複因無法達到合於統計標準之蟲數，故將各重複之原始計錄一併錄入，並不予以簡化，以保留該試驗之全貌。其所得結果如下。

1. Folidol、PM 及 Diazinon 3種乳劑對水稻莖中三化螟幼蟲之毒力，確因幼蟲之齡期而不同，對1-2齡幼蟲之毒力最强，對第3齡幼蟲尚可勉强有效，至第4齡以上之幼蟲，則已完全失去其應用價值。

2. 自第17表看出，PM 及 Diazinon 2種乳劑之毒力受幼蟲齡期之影響程度比 Folidol 乳劑尤大，故在田間大面積應用時，應當注意，務須把握適當之使用時間，否則即將減低其治蟲效果。

表17. Folidol、PM 及 Diazinon 對三化螟幼蟲之毒力受幼蟲齡期之影響

Table 17. Mortality of larvae at different ages when sprayed with Folidol, PM and Diazinon.

藥劑 Chemical	施藥日期 Date of treatment	第1-2齡 1st-2nd instar 處理組 Treatment D	T△	對照組 Check D	T	第3齡 3rd instar 處理組 Treatment D	T	對照組 Check D	T	第4齡 4th instar 處理組 Treatment D	T	對照組 Check D	T	第5齡 5th instar 處理組 Treatment D	T	對照組 Check D	T
Folidol EC	4th, Apr., 1953	26	27	0	25	9	11	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	25th, Apr., 1953	0	0	0	4	10	13	0	10	8	19	0	15	5	23	0	21
	18th, May, 1953	30	35	0	38	18	20	0	11	6	18	0	24	7	14	0	13
	27th, May, 1953	7	7	0	16	0	4	0	3	5	9	0	11	9	17	0	22
	1st, June, 1953	22	22	0	15	13	21	0	19	3	5	0	3	2	11	0	15
	總蟲數 Total no. of insect	85	91	0	98	59	69	0	61	22	51	0	53	23	65	0	71
	死亡率 % mortality	93.4		0		72.5		0		43.1		0		35.4		0	
	更正死亡率 Corrected mortality	93.4				72.5				43.1				35.4			
	指數 Index	100				78				46				38			
PM EC	14th, May, 1956	26	31	3	28	5	11	0	15	0	3	0	0	0	0	0	0
	19th, May, 1956	39	48	6	41	4	8	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	2nd, June, 1956	21	26	2	33	8	13	0	8	7	16	0	18	1	11	0	9
	8th, June, 1956	0	0	0	0	17	30	2	25	2	12	0	14	6	24	0	24
	17th, June, 1956	15	19	0	12	11	19	2	23	6	25	0	19	5	17	0	20
	總蟲數 Total no. of insect	101	124	11	114	45	81	5	73	15	56	0	51	12	52	0	53
	死亡率 % mortality	81.5		9.7		55.6		6.8		26.8		0		23.1		0	
	更正死亡率 Corrected mortality	79.5				52.4				26.8				23.1			
	指數 Index	100				66				34				29			
Diazinon EC	14th, May, 1956	21	22	2	19	6	12	0	18	0	6	0	7	0	0	0	0
	19th, May, 1956	45	53	3	44	9	15	3	21	0	4	0	0	0	0	0	0
	2nd, June, 1956	1	7	0	15	6	14	0	6	7	23	0	18	4	15	0	18
	8th, June, 1956	0	0	0	0	17	24	1	15	3	10	0	14	6	21	0	18
	17th, June, 1956	24	26	2	23	2	8	0	4	3	4	0	5	0	0	0	6
	總蟲數 Total no. of insect	91	108	7	101	40	73	4	64	13	47	0	44	10	36	0	42
	死亡率 % mortality	84.3		6.9		54.8		6.3		27.7		0		27.8		0	
	更正死亡率 Corrected mortality	83.1				51.8				27.7				27.8			
	指數 Index	100				62				33				33			

△ T=總蟲數 (Total no. of insects.); D=死蟲數 (No. of dead insects.)

(五) Folidol、PM 及 Diazinon 乳劑在水稻上之施佈位置對三化螟幼蟲毒力之影響試驗

Folidol、PM 及 Diazinon 乳劑用於秧苗時期，其所施藥液極易普及於水稻之莖葉各部；但用於成長期水稻時，稻葉密集，若僅噴藥於稻葉之上半部，其所施藥液能否達於莖部而殺死莖中之幼蟲，則頗成疑問？故設此項試驗，以判定該等藥劑之噴佈位置對三化螟幼蟲毒力之影響。

I 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲 46.6 % Folidol 乳劑、50%PM乳劑及 60 % Diazinon 乳劑。所用稀釋液濃度爲內含有機成分 0.05%；稀釋液用量爲每欉 4 cc。

2. 水稻及昆蟲：所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種；植於口徑 10cm 高 20cm 之黃色瓦盆中，每盆植稻 1 欉，每欉20株。施藥時爲插秧後第 50 天，其一般株高爲 46–60 cm。所用昆蟲爲三化螟第 2 齡期幼蟲，各組供試幼蟲數目爲 50–65 頭。其他有關水稻栽培管理及昆蟲接種飼育之方法與本節第一項試驗相同。

3. 本試驗所用施藥處理方法分爲浸葉及噴莖 2 種，其作法如下：

A. 浸葉處理時手提稻盆使其稻葉上部大約 20cm以上之葉尖部位倒置於備妥之藥液中，向左右搖動 30 秒，然後將稻盆提起，平放於鋪有白色報紙之試驗台上，注意不使各盆之稻葉相接觸，同時並將稻盆填高，使稻葉平鋪於報紙上，靜置 2 小時，待葉面之藥液十分乾燥以後，再將各盆直立，分別放入水槽中。

B. 噴莖處理係將藥液用手提噴霧器，將所施藥液平均噴佈於水稻之莖株及葉鞘部位，其施用量爲每欉 4 cc，施藥後亦經過 2 小時後放入於水槽中。

4. 本試驗爲 3 種乳劑，1 組對照及 2 種施藥部位，共爲8組，每組處理水稻6盆，2 重複。

II 結果與討論：本試驗在處理後經過72小時，檢查幼蟲之死亡情形，計算其死亡率及其平均數，作成第18表，再經過 F 值分析，求其最小差異顯著平準，自該表各值可得以下結果。

表18. Folidol、PM 及 Diazinon 在水稻上施佈位置對三化螟幼蟲毒力之影響

Table 18. Portions of rice plant sprayed with Folidol, PM and Diazinon in relation to mortality of *S. incertellus* larvae.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		幼蟲潛在位置 Hideout of larvae	浸葉組死亡率 % mortality of dipped on leaf blade			噴莖組死亡率 % mortality of sprayed on leaf sheath		
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent		I	II	平均死亡率* Average mortality (%)	I	II	平均死亡率* Average mortality (%)
Folidol EC	0.05	932.0	鞘中 Inside sheath	5.0	6.3	5.6	100.0	100.0	100.0
			莖中 Inside stem	0	0	0	51.9	54.8	53.3
PM EC	0.05	1,000.0	鞘中 Inside sheath	0	5.3	1.2	92.3	100.0	98.0
			莖中 Inside stem	0	7.4	1.8	41.4	35.7	38.5
Diazinon EC	0.05	1,200.0	鞘中 Inside sheath	6.7	0	1.7	94.7	90.9	93.8
			莖中 Inside stem	0	0	0	32.0	37.0	34.5
Check	—	—	鞘中 Inside sheath	0	5.6	1.4	0	5.0	1.3
			莖中 Inside stem	0	0	0	0	0	0
最小差異顯著平準 (L. S. D.)				5% = 18.7 1% = 27.7					10.8 16.0

* 見表 2 (See table 2)

1. 噴莖處理組及浸葉處理組間之差異極爲明顯；而浸葉組內各藥劑與對照間之差異並不顯著，卽示不同之施藥部位對於該等藥劑毒力之影響極大，若僅施藥於水稻之葉面，其毒力不能殺死潛居於莖中之幼蟲。按本試驗所用濃度0.05%，已達高濃度標準，尙不能殺死潛入莖部之幼蟲，可知 Folidol、PM 及 Diazinon 等乳劑用於普通濃度時，其毒力當然不能殺死莖部之三化螟幼蟲。

2. 幼蟲停留部位，對於幼蟲接受藥劑毒力之差異亦極爲顯著。一般停留於葉鞘部位幼蟲之死亡率較高，依照實際觀察之結果，此等藥劑施於水稻之莖部，其藥液能自葉鞘之外部或內側，穿過幼蟲之蛀孔，而殺死組織內之幼蟲。此種殺蟲作用，對潛居於葉鞘組織內幼蟲之毒力最强，對潛伏於莖內之幼蟲則較差。此外其蛀孔位置稍高而蟲穴中有堆積物者，幼蟲之死亡數目亦較多，相反蛀孔位置較低或蟲穴中無堆積物者，其幼蟲中毒之機會亦較少。至於潛入水稻根部之幼蟲，因該等藥劑之毒力，均不能送至水稻根部，而無法殺死潛伏其間之幼蟲。

3. 本試驗所用3種乳劑，對葉鞘內幼蟲之毒力，藥劑間之差異均不顯著；卽該3種藥劑用於高濃度(有機成分0.05%)之使用狀況下，可達成類似之治蟲效果。但對於莖中之幼蟲，則該3種藥劑之毒力卽顯有不同，其中以 Folidol 乳劑之毒力最强，PM 乳劑居次，Diazinon 乳劑最差，故可推想，利用有機磷類殺蟲劑，防治三化螟蟲，應當盡量在水稻未達成長期以前使用。在水稻達成長期後，若必需使用有機磷類殺蟲藥劑時，亦當特別注意，選擇適宜之施藥部位及用藥時期，乘初齡幼蟲尙潛留於葉鞘組織時，卽行施藥；否則若待幼蟲潛入莖中以後，卽施用高濃度之藥液，亦難使其中毒致死。

(六) Folidol、PM 及 Diazinon 乳劑對水稻莖中三化螟幼蟲毒力受降雨因子之影響

Folidol、PM 及 Diazinon 乳劑均有强力之滲透性殺蟲作用 (penetrative action) 其毒力能透過葉鞘表皮而滲入於其內部組織中；或其藥液流入於葉鞘之內側，穿過幼蟲之蛀孔而達於莖心，此等藥劑之滲透作用發生迅速，故施用此類藥劑防治三化螟幼蟲，其治蟲效果可能不受降雨之干擾，乃設此項試驗，以證明之。

Ⅰ 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用46.6 % Folidol 乳劑、50% PM 乳劑及60% Diazinon 乳劑均與前項各試驗相同。所用稀釋液濃度爲0.05 %及0.025 %兩種。藥劑施用量爲每欉9 cc。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻爲臺中65號蓬萊種。植於口徑10 cm 高20 cm 之黃色瓦盆中，每盆植稻1欉，每欉20株；施藥時爲插秧後20天，其一般株高爲15-27 cm。所用昆蟲爲第2齡幼蟲，各處理幼蟲數目爲50-65頭。其他關於水稻之栽培及昆蟲飼育方法等均與本節第一項試驗相同。

3. 本試驗所施之冲水處理方法：係用直徑1.5 cm 之橡皮管接於直徑6 cm，55孔之洒水噴頭上。在皮管之另一端連接自來水籠頭。供試稻株在施藥後半小時，在水籠下冲水每株各噴15分鐘；其落水速度爲每分鐘5.7mm，噴頭位置距離稻株之葉尖爲400 cm，使水自處理稻株之前後左右及上方噴下。供試稻在冲水處理後，卽置於玻璃室中不再受雨水之冲刷。

4. 本試驗共重複2次，各重複在施藥後72小時，檢查莖中幼蟲之死亡情形，計算其死亡率，列成第19表；再經過F值分析，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方，自表中數值可知以下結果。

Ⅱ 結果與討論

1. 各藥劑處理組與對照組間之差異均極顯著，卽示無論有無經過雨水之冲刷，施用該3種藥劑防治水稻莖中三化螟幼蟲，均爲有效。

2. 自藥劑處理組低濃度 (有機成分0.025%) 部份之冲水組及未冲水組之差異程度看出，該3種藥劑對水稻莖中三化螟幼蟲在施藥後經過半小時，其毒力已能充分發揮，此時卽經雨水之冲刷

表19. 雨水冲刷對 Folidol、PM 及 Diazinon 藥效之影響

Table 19. The influence of rain upon the toxicity of Folidol, PM and Diazinon to the larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		冲水處理 Washed with water	死亡率 % mortality		平均死亡率* Average mortality (%)
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent		I	II	
Folidol EC	0.050	932.0	有 Washed	96.4	100.0	99.9
	0.025	1,864.0	有 Washed	94.8	90.7	92.9
	0.025	1,864.0	無 Not washed	93.2	94.7	94.0
PM EC	0.050	1,000.0	有 Washed	87.3	93.9	90.9
	0.025	2,000.0	有 Washed	81.1	82.4	81.8
	0.025	2,000.0	無 Not washed	83.1	78.0	80.6
Diazinon EC	0.050	1,200.0	有 Washed	84.1	86.0	85.1
	0.025	2,400.0	有 Washed	82.1	73.6	78.0
	0.025	2,400.0	無 Not washed	74.6	80.4	77.6
Check	—	—	有 Washed	0	2.2	0.6
			無 Not washed	0	0	0
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)			5%=5.6 1%=8.0

* 見表2 (See table 2)

亦不致減損其治蟲效果。

3. 自藥劑處理組之冲水處理試驗部分看出，Folidol 及 Diazinon 2種乳劑，所用濃度間之差異爲顯著；PM 乳劑濃度間之差異爲極顯著，卽示該等藥劑對三化螟幼蟲之毒力雖不受雨水冲刷之影響，但仍需提高濃度，以確保其較高之治蟲效果。

4. 在同種濃度中，Folidol 與 PM、Diazinon 乳劑之相差均極顯著，可知 Folidol 乳劑之治蟲效果顯較 PM 及 Diazinon 乳劑爲强。又 PM 與 Diazinon 乳劑相比較，除高濃度 (0.05%) 處理組，其差異稍見顯著之外，低濃度處理組其差異並不顯著；可知該2種乳劑在適宜之使用濃度下，其毒力無甚差別，但濃度增加之後，PM 乳劑中 Parathion 之含量增加，其毒力有顯著加强之趨勢。按0.05%之 PM 乳劑稀釋液中，Parathion 之含量爲0.025%，相當 46.6% Folidol 乳劑之 1:1840 倍，其能有理想之治蟲效果，並非爲超過意想以外之事。

(七) 幾種有機磷化物殺蟲劑對三化螟幼蟲毒力之測定(2)

自上敍第一、第二兩項試驗證明，在所測定之19種有機磷類殺蟲藥劑中 Systox、Folidol、Ethyl parathion、Alkron、Pax、Gusathion、PM 及 Diazinon 等8種乳劑對三化螟幼蟲之殺蟲能力最强，故再進行此項試驗，探討並比較該等藥劑施於不同生長程度之水稻上，防治不同齡期之幼蟲，其毒力之大小。在上列8種藥劑中，Systox 乳劑，因對高等動物之毒力過强，不適於水田中施用，故不予參加試驗。Folidol、Ethyl parathion、Alkron 及 Pax 等4種乳劑同爲 Ethyl parathion 製劑，而僅以 Folidol 乳劑爲代表。故本試驗僅以 Folidol、Gusathion、PM 及 Dia-

zinon 等4種乳劑爲試驗材料。

Ⅰ 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲 46.6% Folidol 乳劑、20% Gusathion 乳劑、50% PM 乳劑及60% Diazinon 乳劑。所用稀釋液濃度有0.01%、0.0167%、0.0234%、0.0301%、0.0368%、0.0435%、0.0502%、0.0569%、0.0703%、0.0837%及0.0971%等11種；其中依照幼蟲之潛在位置及齡期，選擇其試驗濃度，詳見第20、第22兩表。稀釋液施用量爲大水稻每欉 9 cc，小水稻每欉 4 cc。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種。所用水稻之大小有2，其一爲插秧後60日水稻，施藥時之一般株高爲50–60cm；另一爲插秧後20日水稻，施藥時之一般株高爲17–25cm其中 Diazinon 及 PM 僅測定小水稻1組。所用之三化螟幼蟲爲第2齡及第3齡期幼蟲，但第3齡幼蟲多不停留於葉鞘組織以內，故其毒力無法予以測定。本試驗各處理所用幼蟲數目，因試驗之因子複雜，至未能盡如本節第一項試驗所定標準，僅將各處理所用蟲數，分別列於第20、第22表(括弧中數目) 以資憑考。其他有關水稻栽培技術及幼蟲接種飼育方法等，均與本節第一項試驗相同。

Ⅱ 結果與討論：本試驗各處理在施藥後72小時，檢查葉鞘及莖心中幼蟲之死亡情形，記錄其數目。用 Abbott 氏計算法，求其更正死亡率 (corrected mortality)，列於第20、第22兩表。再將表中各濃度及更正死亡率數值，用對數常態值偏差轉變法 (log-probit transformation) 求出其毒力圖線，見第1、第2兩圖，用以表示該等藥劑在不同齡期及不同之潛在位置其所需濃度之一般關係；同時並在各該濃度計算式之有效範圍以內，求出其95%或50%死亡率之標準濃度，見第21、第23兩表。自該項結果之各圖表中可以看出以下結論。

表20. Folidol 及 Gusathion 對三化螟幼蟲毒力之測定

Table 20. Corrected mortality of *S. incertellus* larvae at different concentration of Folidol and Gusathion.

水稻大小 Age of rice plant		大水稻 Half-grown rice plant						小水稻 Young rice plant			
幼蟲潛在位置 Hideout of larva		葉鞘組織內 Inside sheath		莖中 Inside stem				莖中 Inside stem			
幼蟲齡期 Age of larva		第2齡 2nd instar		第2齡 2nd instar		第3齡 3rd instar		第2齡 2nd instar		第3齡 3rd instar	
藥劑 Chemical		Folidol EC	Gusathion EC	Folidol EC	Gusathion EC	Folidol EC	Gusathion EC	Folidol EC	Gusathion EC	Folidol EC	Gusathion EC
濃度 Concentration (%)	0.0100	94.2(52)#						79.7(64)	66.7(57)	72.7(44)	
	0.0167	100.0(47)	75.6(45)	37.5(56)				83.5(79)	79.2(48)	83.0(37)	56.5(62)
	0.0234	100.0(72)	84.4(45)	43.8(64)	26.3(38)			90.7(75)	89.1(46)	85.0(40)	70.4(54)
	0.0301		84.6(52)	56.9(72)	45.7(35)			94.6(74)	92.3(52)		
	0.0368		81.6(38)	63.2(68)	47.7(44)	40.5(42)		100.0(63)	96.4(55)	94.2(52)	75.4(57)
	0.0435		96.5(57)	77.2(57)	52.2(46)	51.0(51)				100.0(63)	82.4(68)
	0.0502			78.8(66)	67.3(52)	60.4(48)	24.3(37)				94.6(56)
	0.0569					73.8(42)	29.7(37)				98.3(59)
	0.0703						45.7(35)				
	0.0837					86.8(38)	61.0(41)				
	0.0971					87.2(47)	67.5(40)				
Check		0(50)		0(52)		0(47)		0(73)		0(54)	

括弧內數目係總蟲數 (The integer in brackets showed the total number of larvae used.)

表21. Folidol 及 Gusathion 防治三化螟幼蟲毒力圖線公式

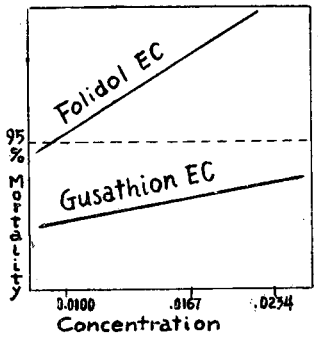
Table 21. Relative toxicity of Folidol and Gusathion to the larvae of *S. incertellus*.

水稻大小 Age of rice plant	幼蟲潛在位置 Hideout of larva	齡期 Age of larva	藥劑 Chemical	毒力圖線公式 Formula of toxicity	95% L. D. (%)	50% L. D. (%)
大水稻 Half grown rice plant	葉鞘組織內 Inside sheath	第 2 齡 2nd instar	Folidol EC	Y=19.0409+6.1228X※	0.0075	—
			Gusathion EC	Y= 9.0531+1.9197X	0.0557	—
	稻莖中 Inside stem	第 2 齡 2nd instar	Folidol EC	Y= 9.0682+2.5295X	—	0.0246
			Gusathion EC	Y= 9.0251+2.8180X	—	0.0373
		第 3 齡 3rd instar	Folidol EC	Y= 9.7265+3.4214X	—	0.0415
			Gusathion EC	Y= 9.8259+4.2737X	—	0.0743
小水稻 Young rice plant	稻莖中 Inside stem	第 2 齡 2nd instar	Folidol EC	Y=13.4778+4.0575X	0.0207	—
			Gusathion EC	Y=10.0666+2.3473X	0.0316	—
		第 3 齡 3rd instar	Folidol EC	Y=12.8251+3.8082X	0.0238	—
			Gusathion EC	Y=11.4886+3.8106X	0.0536	—

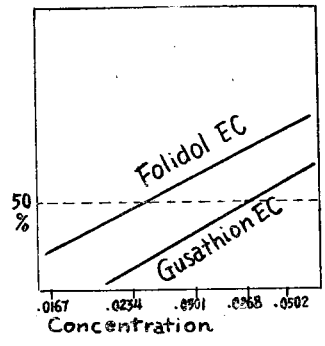
※ Y=更正死亡率 Probit 值 (Mortality in probit)，X=濃度%之對數值 (Concentration of active ingredient in log)

圖 1. Folidol 及 Gusathion 對三化螟幼蟲之毒力圖線

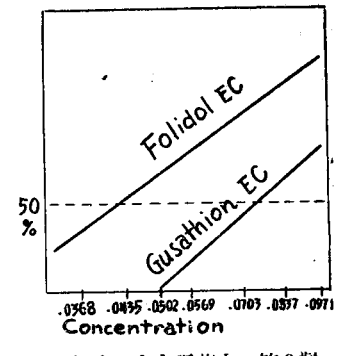
Fig. 1. Graph of toxicity curves of Folidol and Gusathion to the larvae of *S. incertellus*.



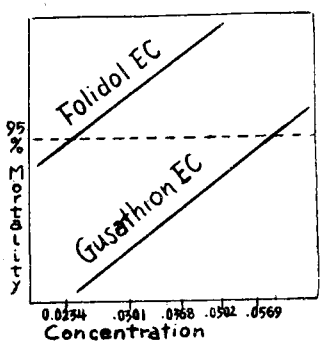
(A) 大水稻葉鞘內，第2齡 (Half grown rice plant inside sheath, 2nd instar)



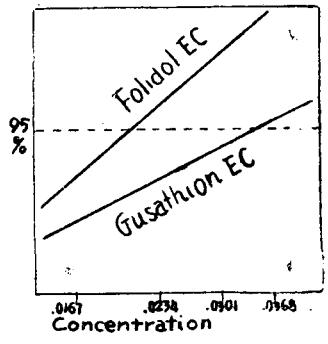
(B) 大水稻莖中，第2齡 (Half grown rice plant inside stem, 2nd instar.)



(C) 大水稻莖中，第3齡 (Half grown rice plant inside stem, 3rd instar.)



(D) 小水稻莖中，第3齡
(Young rice plant inside stem, 3rd instar.)



(E) 小水稻莖中，第2齡
(Young rice plant inside stem, 2nd instar.)

表22. PM 及 Diazinon 對三化螟幼蟲毒力之測定

Table 22. Corrected mortality of S. *incertellus* larvae at different concentration of PM and Diazinon.

幼蟲潛在位置 Hideout of larva		葉鞘組織內 Inside sheath		稻莖中 Inside stem			
幼蟲齡期 Age of larva		第2齡 2nd instar		第2齡 2nd instar		第3齡 3rd instar	
藥劑 Chemical		PM EC	Diazinon EC	PM EC	Diazinon EC	PM EC	Diazinon EC
濃度 (%) Concentration	0.0100	70.9(49)#	77.5(53)				
	0.0167	90.6(67)	91.5(55)				
	0.0234	94.7(68)	95.6(58)	39.1(46)	33.3(32)		
	0.0301			42.0(31)	38.7(62)		
	0.0368			47.1(34)	43.5(46)		
	0.0435			57.2(35)	49.2(59)	24.9(44)	22.0(50)
	0.0502			71.4(42)	72.7(22)		
	0.0569					31.1(74)	29.1(55)
	0.0703					27.9(61)	30.3(76)
	0.0837					54.1(48)	60.9(69)
	0.0971					56.6(76)	70.3(37)
Check		〔14.6(41)〕		0(21)		0(43)	

見表20 (See table 20)

表23. PM 及 Diazinon 防治小水稻三化螟幼蟲毒力圖線公式

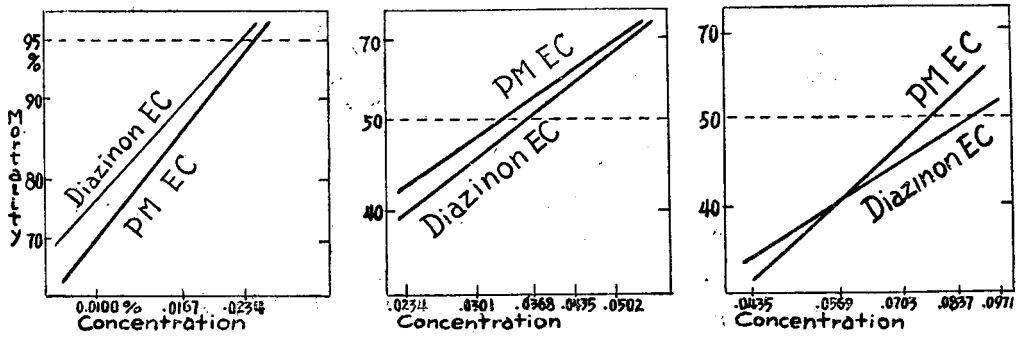
Table 23. Relative toxicity of PM and Diazinon to the larvae of *S. incertellus*.

幼蟲潛在位置 Hideout of larva	齡期 Age of larva	藥劑 Chemical		毒力圖線公式 Formula of toxicity	95% L. D. (%)	50% L. D. (%)
葉鞘組織內 Inside sheath	第 2 齡 2nd instar	PM	EC	Y =11.7554+3.1099X※	0.0234	—
		Diazinon	EC	Y =11.2131+2.7620X	0.0222	—
稻莖中 Inside stem	第 2 齡 2nd instar	PM	EC	Y = 8.4889+2.3799X	—	0.0342
		Diazinon	EC	Y = 8.8567+2.6987X	—	0.0372
	第 3 齡 3rd instar	PM	EC	Y = 7.6849+2.5488X	—	0.0884
		Diazinon	EC	Y = 9.2623+3.8192X	—	0.0766

※ 見表21 (See table 21)

圖 2. PM 及 Diazinon 對小水稻三化螟幼蟲之毒力圖線

Fig. 2. Graph of toxicity curve of PM and Diazinon to the larvae of *S. incertellus*.



(A) 葉鞘組織中，第2齡 (Inside sheath, 2nd instar.)

(B) 稻莖中，第2齡 (Inside stem, 2nd instar.)

(C) 稻莖中，第3齡 (Inside stem, 3rd instar.)

1. 自第21, 23兩表各毒力圖線 b 值之變化可以明顯看出，Folidol>Gusathion>Diazinon >PM。其中 Folidol 乳劑之 b 值平均數遠超過其他各劑，可知依照本節第一項之試驗結果證明：Gusathion、Diazinon 及 PM 乳劑用於適宜之使用狀況下，對水稻組織中之三化螟幼蟲，雖能獲得與 Folidol 乳劑大致類同之治蟲效果，但以其毒力圖線公式之 b 值較小，此其毒力之適應能力較差之故，若治蟲環境稍有變更時，(水稻長大或幼蟲齡期加長)，其毒力必隨之驟減，故使用此等藥劑，必須把握適當之用藥時期。又自第 1, 2 兩圖看出，Folidol 與 Gusathion 2 種乳劑毒力圖線之位置距離太遠，顯示該 2 種乳劑對三化螟幼蟲之毒力全然不同，Folidol 乳劑在各種施藥環境下，其毒力均較 Gusathion 乳劑爲强；此外 PM 與 Diazinon 2 種乳劑之毒力圖線位置，多極爲接近，即示該 2 種乳劑之治蟲效果相差無幾。

2. 本試驗所用 4 種藥劑，對三化螟幼蟲毒力受水稻大小，幼蟲齡期及其潛在位置之影響甚大；而 Gusathion, PM 及 Diazinon 各劑，受此種環境因子之影響比 Folidol 更大。其中特別值得提出討論者，Gusathion 乳劑對於大水稻葉鞘組織中之第 2 齡幼蟲，其毒力並不十分理想；是爲使用此劑防治水稻三化螟幼蟲之一弱點，因有機磷化物殺蟲劑用於防治大水稻上之螟蟲時，其最適宜用藥時期爲該幼蟲尙留居於葉鞘組織中之一段時期內，而 Gusathion 對此一時期之治蟲效

果確表現不如理想，故在水稻生長後期使用此劑，尤當注意把握幼蟲尚未蛀入於組織中以前撒佈，以確保其治蟲效果。

（八） Folidol 及 Diazinon 乳劑之毒力與稀釋液施用量及展着劑之關係

I 對莖中幼蟲毒力之測定

本試驗之目的有4：第1、自本節第七項試驗之一部分結果看出，Folidol 乳劑，對小水稻莖中之第2齡幼蟲，在每欉 4 cc 之用量下，其 0.0234～0.0368%濃度之治蟲率均在 90 %以上；0.0167%濃度之治蟲率亦在80%以上，按該等效果均能達到理想之治蟲目的，可以考慮作爲實際應用之濃度範圍。然而所值得考慮者，如果其稀釋液之施用量減低時，是否會影響其治蟲能力？故需加以試驗證明之。第2、據本節第2項試驗證明，Folidol 乳劑對水稻莖中三化螟幼蟲之毒力，係由於直接滲透性殺蟲作用所致，而此種滲透性殺蟲能力之大小，必與藥劑之附着性能之優劣，有正相關關係，其附着力强，則藥液在水稻之莖株及葉鞘內側之展着情形必定良好，其毒力必易於滲入水稻莖株之每一部分，則其治蟲效果必强。故可連想，若在乳劑之稀釋液中，增加乳化劑用量，以改進其物理性能，或亦能促進其治蟲效果。第3、在適宜之使用濃度下，稀釋液中乳化劑含量與稀釋液施用量具有何種關係？是否增加乳化劑用量，可以減少稀釋液之使用量？亦應加以研究之。第4、Diazinon 乳劑對三化螟幼蟲之毒力受幼蟲齡期之影響比 Folidol 乳劑更大，若在乳劑稀釋液中增加乳化劑含量，是否可以減輕此種受齡期影響之損失，故亦彙入於本試驗中加以研究之。

欲增加稀釋液中乳化劑之含量，有2種方法：第1、在調水時，加入乳化劑或展着劑。第2、在調製原劑時，增加乳化劑之分量。該2種方法雖不相同，但其目的則完全一樣，本試驗僅就此2種方法分別測定如下。

1. 在稀釋液中加用乳化劑與其毒力之關係

A. 材料及試驗方法

a. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲46.6% Folidol 乳劑。所用稀釋液濃度爲0.0233%(相當1：2000倍)。其稀釋液用量爲每欉 2cc、4cc 及 6cc 3種。所用施藥方法與本節第一項試驗相同。

b. 展着劑及其用量：本試驗所用展着劑有2：第1、du Pont 展着劑，爲美國 E. I. du Pont de Nemours & Co. 製品，成分及製法不詳。其在 2000 倍 Folidol 乳劑稀釋液中之用量爲 0.05 %。第2、中性肥皂 (monopol) 爲臺灣中國農業供銷公司中農化工廠製品；係蓖麻油 (castor oil) 及氫氧化鈉 (sodium hydroxide) 調合之中性展着劑。其在 2000 倍 Folidol 乳劑稀釋液中之用量爲 0.5 %。本試驗所用乳化劑之調合方法：du Pont 展着劑比較稀薄，極易溶於水中，待放入水中以後略施攪拌，即可發生泡沫，故調合時可依其所需量與 Folidol 乳劑同時加入定量之水中。中性肥皂，因其較爲濃厚，若直接混入於定量之水中，雖經攪拌亦難使其溶化，故在調合之前需在定量之中性肥皂中加入少量之水，至調合均勻後，再加入餘量之水。

c. 水稻及昆蟲：本試驗所用仍爲臺中65號蓬萊種，插秧後20日水稻。植於黃色瓦盆中，每盆植稻1欉，每欉20株。所用昆蟲爲三化螟第2齡幼蟲。其他關於水稻之栽培及幼蟲之飼育方法等，均與本節第一項試驗相同。

d. 本試驗所測定之區組數目：加展着劑者2組，未加展着劑者1組，共爲3組；3種不同施藥量；1組對照，共爲10組。每組處理水稻8盆，2重複，共處理水稻160欉3200株。

B. 結果與討論：本試驗各處理在施藥後72小時，檢查莖中幼蟲之死亡情形，記錄其數目，列成表24，表中各值再經過F值分析，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方，自表中各數可以看出以下結果。

表 24. Folidol 對三化螟幼蟲之毒力與稀釋液施用量及展着劑含量之關係
Table 24. The relation of dosages and emulsifiers to the toxicity of Folidol EC on the larvae of *S. incertellus*.

處理 Treatment	稀釋液用量 Dosage (cc/hill)	死亡率 % mortality I	死亡率 % mortality II	平均死亡率* Average mortality (%)
Folidol EC 0.0233%	2	52.6	67.2	60.0
	4	90.0	83.5	86.9
	6	89.2	93.3	91.4
Folidol EC 0.0233% + du Pont spreader sticker 0.05%	2	82.9	78.5	80.7
	4	95.1	94.2	94.7
	6	91.1	93.6	92.4
Folidol EC 0.0233% + Monopol 0.5%	2	72.0	66.7	69.4
	4	88.6	93.4	91.3
	6	95.0	87.6	91.7
Check	—	4.9	12.1	8.1
		最小差異顯著平準 (L. S. D.)		5%=6.3 1%=9.0

* 見表2 (See table 2)

a. 自各處理組內之差異情形顯示，低用量處理組（每穴 2 cc）其治蟲效果較差；中用量及高用量處理組（每穴 4 cc 及 6cc）其治蟲效果相差不多。即示在本試驗所用施藥情形下，以每穴 2cc 之用量（相當每公頃 360 公升）不能達到理想之治蟲效果。

b. 低用量處理組，加入展着劑後可以加强其毒力；中用量及高用量處理組，加入展着劑並未顯著提高其治蟲效果。可知在本試驗所用施藥情形下，以每穴 2cc 之用量過低，必須在稀釋液中加用乳化劑，以加强其附着能力，減少藥劑之損失，而可獲得較高之治蟲效果。至於每穴 4cc 用量(約相當每公頃 720公升)，已接近於適宜用量，唯加用展着劑仍略有補益。但每穴 6cc(約相當每公頃1080公升) 則已達足量，在噴藥時縱有一部分藥液流失，其附着於稻株之一部分藥液，已能充分發揮其毒力，故加用展着劑，亦不能再增加其治蟲效果。按本試驗在極其週密之噴藥技術情形下，測知用量過低時，則需在乳劑稀釋液中加用展着劑，但在田間用藥技術比較粗放時，當然更是如此，則已無何疑問矣。

c. 在本試驗所用 2 種展着劑中，du Pont 展着劑之性能較强，中性肥皂則略差，不過中性肥皂已能達到協助 Folidol 乳劑增進其毒力之作用。

d. 本試驗各處理組與對照組相比較，其差異均極爲顯著，可知在本試驗所用之施藥情形下，使用 Folidol 乳劑防治三化螟幼蟲爲有效。不過爲達到較高之治蟲效果，就必需維持相當程度之施用量，或在稀釋液中增加乳化劑之用量。

2. 在調製乳劑時增加乳化劑之含量

A. 材料及試驗方法

a. 藥劑及濃度：本試驗以60%、40%及20% Diazinon 乳劑爲試驗材料。所用之稀釋液濃度爲 0.03%（相當 60% Diazinon 乳劑之 1：2000倍），其稀釋液用量，用於第 2 齡期試驗

者爲每穜 2 cc，4 cc 及 6 cc 3 種；用於第 3 齡期試驗者，則僅用每穜 4 cc 及 6 cc 兩種。其他施藥處理方法均與前項試驗相同。

b. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻品種，插秧日期，栽培管理方法及其區組分配情形等均與前項試驗相同，所用昆蟲則爲三化螟第 2 齡及第 3 齡期幼蟲。其中第 3 齡幼蟲，係採用轉移接種飼育方法，與本節第一項試驗相同。

B. 結果與討論：本試驗各處理在施藥後 72 小時，檢查莖中幼蟲之死亡情形，記錄其數目，列成表25。表中數值再經過 F 值分析，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方，自表中數值可以看出以下結果。

表 25. Diazinon 對三化螟幼蟲之毒力與稀釋液施用量及展着劑含量之關係

Table 25. The relation of diluted solution dosages and emulsifier quantities to the toxicity of Diazinon on the larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	加水倍數 Times of dilution	稀釋液中之成分(%) % in diluted solution		稀釋液用量 Dosage (cc/hill)	第2齡 2nd instar			第3齡 3rd instar		
		有機成分 Active ingredient	乳化劑 Emulsifier		死亡率 % mortality I	死亡率 % mortality II	平均死亡率* Average mortality (%)	死亡率 % mortality I	死亡率 % mortality II	平均死亡率* Average mortality (%)
60% Diazinon EC	2,000.0	0.03	0.020	2	42.6	34.5	38.5	—	—	—
	2,000.0	0.03	0.020	4	83.6	78.8	81.3	55.6	73.2	64.6
	2,000.0	0.03	0.020	6	82.6	85.2	83.9	56.6	68.4	62.6
40% Diazinon EC	1,333.3	0.03	0.045	2	66.1	75.5	70.9	—	—	—
	1,333.3	0.03	0.045	4	87.5	94.1	91.1	69.2	68.1	68.6
	1,333.3	0.03	0.045	6	89.6	96.4	93.4	75.9	70.0	73.0
20% Diazinon EC	666.6	0.03	0.120	2	62.3	82.8	73.2	—	—	—
	666.6	0.03	0.120	4	94.4	89.5	92.1	67.3	74.5	71.0
	666.6	0.03	0.120	6	93.3	91.1	92.2	64.3	76.3	70.5
Check	—	—	—	—	8.6	5.7	7.1	0	8.7	2.2
最小差異顯著平準 (L. S. D.)							5% = 8.0 1% = 11.5			10.3 15.6

* 見表 2 (See table 2)

a. 自第25表各處理之差異情形看出，Diazinon 乳劑對三化螟幼蟲之毒力與稀釋液施用量及展着劑之關係，與前項用 Folidol 乳劑之試驗結果大致相同，用於低用量時，其治蟲效果較差；中用量及高用量處理組之治蟲效果相差不多。即示在本試驗所用之施藥情形下，以每穜 2 cc 以下之用量（約相當每公頃 360 公升）其毒力不强，即或加用乳化劑亦不能達到理想之治蟲效果。

b. 乳化劑對 Diazinon 乳劑之治蟲效果幫忙甚大。稀釋液之用量愈低，則對乳化劑之需要就更爲迫切；以每穜 4 cc 用量看來，乳化劑含量爲 0.02 %者，其治蟲效果稍差；含量爲 0.045%及 0.12%者，其治蟲能力較强，而乳化劑含量爲 0.045 %及 0.12%者其彼此間之相差並不顯著，即示在本試驗所用之施藥情形下，以40%及20% Diazinon 乳劑調成0.03%濃度之稀釋液，其治蟲效果較强。基於經濟效用立場，使用40%乳劑比較合於理想。

c. 用第 3 齡期幼蟲之試驗結果，各處理組之差異均不顯著，即示 Diazinon 乳劑對三化螟幼蟲之毒力，受幼蟲齡期之影響甚大。在本試驗所用施藥環境中，以有機成分 0.03%濃度，每穜 4 cc、6 cc 用量，並設法增加稀釋液中之乳化劑含量，均不能增加其毒力。由此亦能證明施用

Diazinon 乳劑防治三化螟幼蟲，只有注意把握適當之用藥時間，否則必難獲得理想之治蟲效果。

Ⅱ 毒殺初孵化幼蟲對水稻保護作用之測定

所謂毒殺初孵化幼蟲，對水稻保護作用之意義，卽三化螟蟲之初孵化幼蟲，在水稻之莖株及葉面上爬行，並能垂絲藉風力而飄散，最後選擇適宜之部位，蛀入於稻莖或葉鞘中。當幼蟲在莖外移動期間，若遇水稻上附有藥劑時，則極易中毒而死亡，在幼蟲尙未蛀入莖中以前，卽被纖滅；或有少數侵入於水稻莖中者，未久之後亦致毒發而死亡，故可減輕水稻之被害程度。不過本省三化螟蛾之發生時期施延很長，故凡用爲此種治蟲作用之藥劑，必需具有强力之延毒作用，藥劑經施佈於稻株後，其毒力能維持很長時間，才能抗禦在一較長時期內前後發生之幼蟲。

有機磷類殺蟲藥劑，雖多具有强力之滲透殺蟲作用，但其延毒性殺蟲能力，一般均不很强，故此類藥劑對水稻螟蟲之治蟲作用，原是治療重於預防。不過三化螟蛾之發生時期拖延很長，而且在本省中南部地方7～8月以後螟蟲之世代混亂，在田間使用有機磷類殺蟲藥劑時，常致遇到一部分初孵化之幼蟲，故關於此類藥劑對初孵化幼蟲之毒力，亦有確實明瞭之必要。本試驗之研究項目有2：第1、探討該等藥劑對水稻初孵化幼蟲之毒力及其延毒作用。第2、其延毒作用與稀釋液用量及乳化劑含量之關係。

1. 材料及試驗方法

A. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用之藥劑處理方法與本節第1項相同，仍以46.6% Folidol 乳劑爲供試藥劑，所用之稀釋液濃度爲 0.0233%（1：2000倍），其稀釋液施用量爲每欉 2 cc、4 cc、6 cc，其他有關藥劑之調配及施用方法均與本節第一項試驗相同。

B. 展着劑及其用量：本試驗所施展着劑亦與本節第1項完全相同，卽在 Folidol 乳劑 1：2000倍稀釋液中，加入 du Pont 展着劑 0.05%及中農中性肥皂 0.5%。

C. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種。施藥時爲插秧後20日之水稻。植於口徑 17 cm、高 20 cm 之稻盆中；每盆植稻1欉，每欉 20株。其他有關水稻之栽培方法，均與本節第一項試驗相同。本試驗所施藥劑處理，係每隔4日施藥1次，每次處理水稻4盆，共處理4次，在最後1次施藥完畢後之當日，分別作初孵化幼蟲接種。本試驗仍採用紙袋卵塊接種法，其操作情形與本節之第一項試驗相同。

D. 本試驗爲9種處理（2組加展着劑，1組未加展着劑；各3種用量），1組對照；分4期施藥，每期處理水稻4盆，共用水稻 160 盆。2重複（第1、第2重複間隔1日），全部試驗共用水稻 320 盆6400株。本試驗在最後1次施藥後10日檢查各欉之枯心苗數目，算成枯心苗%，列成表26，再進行 F 值分析，求其差異顯著平準 (signifiscant difference) 列於該表之下方。

2. 結果與討論

A. 對照組與各處理組之差異均極顯著，卽示 Folidol 乳劑之延毒治蟲作用，雖不十分理想，但亦非毫無此種治蟲能力。因螟蟲在田間之世代混亂，各世代之發生時期亦不整齊，故利用 Folidol 乳劑防治水稻螟害，當亦非決對不包括有此種治蟲之效果。

B. Folidol 1：2000 倍濃度，在水稻上之延毒性殺蟲作用，因稀釋液之施用量而不相同，其施用量越高，則其延毒作用也越長。據觀察每欉6cc 用量處理者，發現有大量幼蟲死於葉鞘組織中，亦有少數死於莖中者，推想此係由於本試驗所用施藥情形下，高用量處理組有小量之藥液流入於葉鞘之內側所致。在中用量及低用量（每欉 2 cc、4 cc），其延毒殺蟲作用最多僅有 4 天。

C. 在稀釋液中加用乳化劑，對 Folidol 乳劑之延毒作用並無甚大補宜，可知此種毒力逐漸消失之原因，多係出自藥劑自身之分解，並非由於物理性能較差之故。

表 26. Folidol 防治三化螟初孵化幼蟲延毒效能及其與展着劑含量之關係

Table 26. The relation between the emulsifier content and the residual toxicity of Folidol to the newly-hatched larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	有機成分 Concentration of active ingredient (%)	用量 Dosage (cc/hill)	施藥距幼蟲接種之日數 Intervals for inoculation after chemical treatment (days) 0 枯心苗% % of dead central leaf I	0 枯心苗% % of dead central leaf II	0 平均** 枯心苗 Infestation (%)	4 枯心苗% % of dead central leaf I	4 枯心苗% % of dead central leaf II	4 平均** 枯心苗 Infestation (%)	8 枯心苗% % of dead central leaf I	8 枯心苗% % of dead central leaf II	8 平均** 枯心苗 Infestation (%)	12 枯心苗% % of dead central leaf I	12 枯心苗% % of dead central leaf II	12 平均** 枯心苗 Infestation (%)
Folidol EC	0.0233	2	0	0	0	31.3	20.7	25.8	80.0	84.0	82.0	93.8	98.8	96.8
		4	0	0	0	8.8	15.5	11.9	87.2	74.7	81.3	91.3	82.7	87.3
		6	0	0	0	16.3	10.0	13.0	27.8	30.1	28.9	57.0	43.2	50.1
Folidol EC + du Pont spreader sticker	0.0233 + 0.0500	2	0	0	0	26.8	30.0	28.4	88.8	75.0	82.4	88.3	82.5	85.5
		4	0	0	0	17.3	19.8	18.5	76.3	80.5	78.4	73.4	87.5	80.9
		6	0	0	0	9.1	13.3	11.1	28.0	28.8	28.4	38.8	51.3	45.0
Folidol EC + Monopol	0.0233 + 0.5000	2	0	0	0	27.8	33.3	30.5	85.4	94.0	90.1	92.5	90.0	91.3
		4	0	0	0	12.5	12.0	12.3	91.4	87.5	89.5	83.8	97.5	92.0
		6	0	0	0	11.4	8.9	10.1	33.3	26.6	29.8	65.8	48.8	57.4
Check	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
											差異顯著平準 (S. D.)			5%=4.9 1%=6.5

** 枯心苗%轉角函數平均值轉回%，(Reverse from the average of angular transformation of dead central leaves in percentage.)

(九) Folidol 乳劑之毒力與施用時溫濕度之關係

Folidol 乳劑在不同溫濕度環境中使用，是否影響其對水稻三化螟幼蟲之治蟲效果？特擬設本試驗以證明之。

Ⅰ 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲 46.6% Folidol 乳劑，1：2000 倍，內含有機成分 0.0233%；其稀釋液施用量爲每穴 6 cc。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種，植於口徑 26cm，高 27cm 之瓷製稻盆中。施藥時爲插秧後第60日，其一般株高爲 55～68cm。所用昆蟲爲三化螟第 3 齡幼蟲。其他有關水稻之栽培及幼蟲之接種飼育方法均與本節第一項試驗相同。

3. 本試驗之供試稻株在處理後，分別置於 3 種環境中，該 3 種環境之溫度及濕度不同，就實地觀測之結果如下：

保溫養蟲室：29～32°C，相對濕度86～90%

玻 璃 室：20～25°C，相對濕度70～77%

田間養蟲室：16～22°C，相對濕度66～72%

4. 本試驗所測定者爲 1 種藥劑，1 種濃度及用量；3 種不同環境，每處理環境中各配 1 組對照，共爲 6 組。2 重複，每重複用水稻 4 盆，全部試驗共用水稻48盆，960株。

Ⅱ 結果與討論：本試驗各處理在施藥後經過72小時，剖莖檢查潛居於水稻莖中三化螟幼蟲之死亡數目，求其死亡率，列成第27表。將表中數值換爲轉角函數，再經過 F 值分析，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方。自表中數值可以看出以下結果。

表 27. Folidol 對水稻莖中三化螟幼蟲之毒力受施用時溫濕變化之影響

Table 27. The toxicity of Folidol influenced by temperature and humidity to *S. incertellus* larvae.

組別 Division	處理環境 Condition		死亡率 % mortality		平均死亡率* Average mortality (%)
	溫度 Temperature (°C)	濕度 Humidity (%)	I	II	
Treatment A	29～32	86～90	26.3	31.3	28.7
Check A			0	4.3	1.1
Treatment B	20～25	70～77	28.6	30.0	29.3
Check B			0	0	0
Treatment C	16～22	66～72	7.7	13.0	10.2
Check C			0	0	0
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)		5%=4.7 1%=7.4

* 見表 2 (See table 2)

1. 各處理組與對照組之差異均極顯著，即示 Folidol 乳劑 1：2000 倍濃度，在本試驗所用 3 種處理環境中，對大水稻莖中三化螟第 3 齡期幼蟲，亦俱若干治蟲效果。

2. A、B 兩組之相差不顯著；C 組與 A、B 兩組之相差極顯著，即示溫度20～25°C以上，濕度在70～77%以上之環境，與 Folidol 乳劑對三化螟之治蟲效果並無不良影響；但溫度在 20～25°C 以下，相對濕度在70～77%以下之環境中，對 Folidol 乳劑之毒力即有減低之趨勢。至於該毒力減低之原因，據推想其可能有 2：第 1、在高溫潮濕之環境中，有助於 Folidol 毒力之發揮。第 2、幼蟲在低溫環境中，其活動能力減低，以至減少其與藥劑相接觸之機會。按本省三化螟蟲在盛發時期，其一般氣溫均在 20°C 以上，故在螟蟲發生季節中使用 Folidol 乳劑，其治蟲效果並不至因環境溫度變化之影響而減低。

(十) Folidol、Systox 及 PM 3 種乳劑在貯存時間毒力消失情形之測定

一般有機磷化物殺蟲藥劑，在貯存期間，其毒力常漸次減低。雖然曝露在陽光下或空氣中其分解較快，即或裝入密閉之容器中，其毒力亦因保存時間之加長而逐漸減退。本試驗基於藥劑應用立場，測定該 3 種乳劑保存於原容器中，放在陰暗乾燥之室溫中，經過長時間後，對於三化螟幼蟲毒力之減低情形，以爲保存該等藥劑之參考。

I 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲46.6% Folidol、50% Systox 及50% PM 等3種乳劑，該等藥劑在寄到時均爲新出廠樣品。除此以外，尙有1955年 3 月及 8 月收到之 Diazinon 乳劑樣本，因該劑未能查明其配製時期，故未參加試驗。該等藥劑自寄到後除在試驗時打開罐口吸取少量之藥液以外，均密閉保存於原容器中 (Folidol 及 Systox 2 種乳劑裝於鋁製瓶中，PM 乳劑裝於玻璃瓶中)，置於室溫乾燥陰暗之玻璃櫃中。本試驗所使用稀釋液中有機成分之濃度爲 0.046%，相當 Folidol 乳劑 1：1000 倍，其稀釋液施用量爲每欉 4 cc。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種。施藥時爲插秧後第20日，其一般株高爲 22～28cm。該水稻植於口徑 26cm、高 27cm 之瓷製稻盆中，每盆 1 欉，每欉 20 株。所用幼蟲爲三化螟第 2 齡幼蟲，各組供試幼蟲數目爲50～65頭，其他有關水稻之栽培管理及幼蟲接種飼育方法均與本節第一項試驗相同。

3. 本試驗爲 3 種藥劑，1 組對照，共計 4 組。每組處理水稻 6 盆，重複 2 次，共計水稻48

盆。在處理後經過72小時，檢查幼蟲之死亡情形，作成第28表。

4. 本試驗所用各藥劑，在寄到時，即曾以同一方法測定其對於三化螟幼蟲之毒力。該試驗所用之水稻品種，栽培經過與幼蟲之齡期及接種飼育方法等，均與本試驗相同，其所不同者僅其試驗進行之時期，即該藥劑保存時間之長短而已，其試驗結果錄於第28表中。

表 28. Folidol、PM 及 Systox 在貯存期間毒力消失情形之測定

Table 28. The toxicity reduction of Folidol, PM and Systox during storage.

藥劑 Chemical	藥劑收到之時間 Date of chemical received	貯存日數 Duration in storage (days)	該劑收到時之原有毒力 Original toxicity (%)	此試驗之幼蟲死亡率 % mortality in this experiment		平均 Average	其毒力減低百分率 % of decreased toxicity
				I	II		
Folidol EC 0.046%	Spet., 1952	1,140	100.0	48.6	58.2	53.4	46.6
	March, 1953	960	100.0	47.7	41.1	44.4	55.6
	May, 1954	540	100.0	89.0	88.4	88.7	11.3
PM EC 0.046%	? 1955	--	95.0	89.3	75.2	82.3	12.7
Systox EC 0.046%	Feb., 1953	990	100.0	21.5	22.5	23.5	76.5
Check	—	—	—	0	0	0	—

II 結果與討論：將本次試驗所得結果與各藥劑收到時試驗結果相比較，並求其毒力減低之%，列於第28表，自該表可得以下結論。

1. 保存3年以上之 Folidol 乳劑，其毒力大爲減低，已無取用之價值。

2. Systox 乳劑比 Folidol 乳劑毒力之消失情形，尤爲顯著，即 Systox 乳劑之毒力分解更快。故以該劑毒殺水稻螟蟲時，必需使用新貨，以免減損其治蟲效果。

3. PM 乳劑，在試驗期間因係新出品之混合藥劑，無法取得較久之樣本，以 1955 年收到之藥劑試驗結果，其毒力消失情形尚不十分嚴重。

歸納以上結果可知，此類藥劑在貯存期間，均有減損毒力之特性，故應盡量避免久存。

(十一) Folidol 乳劑對水稻遺株中之三化螟越冬幼蟲毒力測定

自前節各試驗證明，有機磷化物殺蟲劑，對水稻莖中之三化螟幼蟲，具有滲透性殺蟲效果。在田中水稻見有螟蟲爲害之跡象時，施用此類藥劑，只要使用之時期得當，必能收到理想之治蟲效果。不過此種治蟲方法，似過分注重於治標，因在早春第一代螟蟲初發時期，其密度即或不高，對水稻之被害或不十分顯著，但因其具有强盛之繁殖潛能，故數代之後，其密度即足以達到爲害全面稻田之程度。過去曾經採用之「冬季掘燬田內殘株」之治螟方法，此即消滅越冬期間之幼蟲，以減少來年螟蟲之密度。此法在治蟲原理上雖佳，但其施行困難，不易用於全面推廣；於是想到，若在水稻收刈之後，在水稻之遺株上施佈有機磷化物藥劑，若能殺死越冬幼蟲，當能以極經濟之藥量達到同樣之治蟲目的，故設此項試驗以證明之。據本報告第一項試驗之結果，在有機磷化物殺蟲藥劑中，Folidol 乳劑對三化螟幼蟲之毒力最强，故本試驗僅以此劑爲供試材料，茲將其試驗經過及所得結果報告如下。

Ⅰ 材料及試驗方法

1. 藥劑及濃度：本試驗以 46.6% Folidol 乳劑爲供試藥劑，其稀釋液濃度爲 0.0932%（相當 Folidol 乳劑之 1：500倍）、0.0699%（1：666倍）、0.0466%（1：1,000倍）及0.0233%（1：2,000倍）等 4 種。稀釋液用量爲每欉 6cc。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻爲臺中65號蓬萊種，收割後之遺株及稻根。該水稻殘株植於口徑 15cm、高 20cm 之稻盆中，每盆植稻 2 欉。所用昆蟲爲三化螟越冬幼蟲，該幼蟲係在盆栽水稻上用卵塊接種飼育而成者，供接種水稻原植於該稻盆中，每盆 1 欉。其接種方法與本節中第一項試驗相同。在幼蟲孵化接種完畢後之第 5 日，以生長情形相同之水稻，分別移植於卵塊接種之稻盆中，每盆 2 欉，分植於原植水稻之兩側（本試驗爲接種後之第26日）。待原植水稻因幼蟲之寄生而枯萎腐爛後，莖中之幼蟲即開始移至其兩側之新植稻株上。此 2 株水稻在到達收刈時期後，將其稻葉割去；唯同盆之 2 欉水稻其收割高度不同，其 1 欉之遺株較短約爲 5cm，另 1 欉則較長約爲 15cm。

3. 試驗方法：將備妥之藥劑以手提噴霧器噴於供試稻株上，施藥時使噴霧器之噴頭向下，俾使所施藥液流至遺株之割斷口中。

4. 本試驗爲 4 組濃度，1組用量，1 組對照，2 種遺株高度共10組；每組處理水稻 5 盆，2 重複，共處理水稻100盆，200欉。

Ⅱ 結果與討論：本試驗在處理後 4 日，將稻株拔起，剝開稻根檢視幼蟲之死亡情形，記錄其數目，並計算其最小差異顯著平準，如第29表所示。

表29. 利用 Folidol 處理水稻遺株對三化螟越冬幼蟲之毒力測定

Table 29. Tests on Folidol toxicity to the over-wintering larvae of *S. incertellus*.

濃度 Concentration		遺株高度 Mean height of stubes (cm)	死亡率 % mortality		平均死亡率* Average mortality (%)
有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent		I	II	
0.0932	500.0	5	3.6	10.0	6.4
		15	0	8.0	2.0
0.0699	666.7	5	7.7	0	1.9
		15	4.2	8.7	6.2
0.0466	1,000.0	5	6.9	9.1	7.9
		15	0	5.0	1.3
0.0233	2,000.0	5	3.4	0	0.9
		15	0	0	0
Check	—	5	0	0	0
		15			
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)		5%=15.3 1%=21.8

*見表2 (See table 2)

自第29表之試驗結果看出：各處理組之治蟲效果與對照組相比較，其差異均不顯著。即示，在冬季利用 Folidol 乳劑處理水稻遺株，防治三化螟越冬幼蟲之方法並不理想。

（十二） PM 乳劑增效作用之測定

Parathion 與 Malathion 單獨用於水稻螟蟲防治時，Parathion 之毒力極强，而 Malathion 則極差。日本庵原農藥公司，將該 2 種藥劑互相摻合，作成混合乳劑，即所謂 PM 乳劑。在 PM 乳劑中 Parathion 之含量雖僅及 Parathion 乳劑之半，但其治蟲效果却能與 PM 乳劑同量之

Parathion 乳劑相抵，故渠等認爲 Parathion 及 Malathion 間具有增效作用 (synergistic effect)，該 PM 乳劑對本省之幾種昆蟲是否具有此種毒理作用？特於 1955～56年間用三化螟幼蟲、穀象成蟲及蚊幼蟲等進行若干試驗，茲將其試驗結果報告如下。

I PM 乳劑對三化螟幼蟲增效作用之測定

1. 市售成品藥劑試驗部分

A. 試驗材料

a. 藥劑：本試驗所用藥劑爲 47% Parathion 乳劑及 50% Malathion 乳劑，均係1954年10月26日，日本庵原農藥公司之分裝樣品。其所施濃度，係依據本節第二項試驗結果所擬定者。按 Malathion 對三化螟幼蟲之毒力不强，在同樣之治蟲效果下，以 Parathion 代替 Malathion 其所需濃度，最多僅爲 Malathion 所需濃度之30%，本試驗即依照此項比例計算Parathion 及 PM 乳劑之施用濃度。又 PM 乳劑中 Parathion 及 Malathion 之摻合比例能影響其毒力變化，用於不同種類之昆蟲，其適當之調合比例亦不相同，在日本試驗之結果 PM 乳劑對大豆象 (*Callosobruchus chinensis* L.) 之毒力以 4：6 式 (Parathion: Malathion=4:6) 之毒力爲最强。但在日本用於水稻螟蟲試驗之 PM 乳劑，僅知其內含有機成分50%，至二者之配合比例爲何，則未予註明，本試驗僅以 5：5 式爲計算濃度之標準。

b. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中 65 號蓬萊種。1955年 3 月25日移至口徑 18cm，高 17cm 之水稻盆中，每盆植稻 1 欉，每欉20株。施藥時爲插秧後第20日，其一般株高爲 19～25cm。所用三化螟幼蟲係在供試稻株上施行卵塊接種，而飼養者。施藥時莖內幼蟲爲第 2 齡期，其飼育管理方法與本節第一項試驗相同。

B. 試驗方法

a. 本試驗之稀釋液施用量爲每欉 4.5cc。仍用 Atlas 牌小型手提噴霧器。處理後待所施藥液充分乾燥後，將稻盆移至水槽中浸水。除降雨時注意不使受雨水之冲刷以外，其他時間均曝露於自然環境中。

b. 本試驗爲 3 組處理，1 組對照，每組各用水稻 8 盆；3 重複，共用水稻 96 盆，1,920株。

C. 結果與討論：

本試驗各處理在施藥後經過72小時，檢查潛居於稻株莖內幼蟲之死亡情形，記錄其數目，算成死亡率，列成第30表，將表中死亡率換成轉角函數，再用 F 值測定其差異顯著程度，求其最小差異顯著平準列於該表之下方。

表30. PM 對三化螟幼蟲增效作用之測定 (I)

Table 30. Tests on synergistic toxicity of PM to the larvae of *S. incertellus*. (I)

藥劑 Chemical	稀釋液濃度 Concentration		死亡率 % mortality			平均死亡率* Average mortality (%)
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent	I	II	III	
PM EC	0.0167	3,000	66.7	63.6	72.2	67.6
Parathion EC	0.0109	4,311	81.5	80.0	82.4	81.3
Parathion EC	0.0084	5,595	63.9	62.5	58.3	61.6
Check	—	—	3.8	8.3	0	2.6
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)			5%= 8.2 1%=12.4

*見表2 (See table 2)

a. 自第30表看出，內含有機成分 0.0109%之 Parathion 乳劑稀釋液(相當0.0167% PM 之65%)，對三化螟第3齡幼蟲，其毒力遠較內含有機成分0.0167% PM 乳劑稀釋液之毒力爲强，可見 Parathion 與 Malathion 相互摻合之後，對水稻莖中三化螟幼蟲，其毒力並未提高。

b. 0.0167%之 PM 乳劑，與0.0084%之 Parathion 乳劑相比較對三化螟第3齡幼蟲之毒力無顯著之差別，卽示在 Parathion 中加入 Malathion 對 Parathion 之原有毒力無何影響。本試驗所用之 PM 乳劑爲日本庵原農藥公司所製成品，運來本省供作防除水稻螟蟲之用。其有機成分之調合比例雖未予註明，但其對水稻螟蟲之毒力必爲 PM 乳劑各調合式中之最强者，則無可異議。本試驗以5：5調合式爲計算濃度之標準，其毒力仍不能顯著超過於其半量之 Parathion 乳劑，可見 Parathion 與 Malathion 間並無增效作用存在。但值得注意者，本試驗所用之 PM 乳劑，是否因樣本陳舊或貯存不當至有毒力分解現像，故另設以下試驗證明之。

2. 自調藥劑試驗部分

A. 試驗材料及方法

a. 藥劑之調配及濃度：本試驗所用 Parathion 乳劑及 Parathion-Malathion 混合乳劑均係自行配製者，其所用原料爲 Technical Parathion、Technical Malathion 及特製乳化劑 Sorpol-200，該特製乳化劑爲日本東邦化學工業公司，1955年8月6日分裝樣品。所用 Technical Parathion 及 Technical Malathion 均係日本庵原農藥公司之分裝樣品，其分裝日期未予註明。各劑之調配方法及使用時之稀釋濃度如31表所示。

表31. 試驗十二～2 所用藥劑之準備

Table 31. Preparation of chemicals for experiment no. 12～2.

藥劑 Chemical	調合量 Quantities of mixture			稀釋液濃度 Concentration of diluted solution	
	Sorpol-200 (gm)	Parathion (gm)	Malathion (gm)	加水倍數 Water dilution (times)	有機成分含量 % of active ingredient
PM EC	50.0	25.0	25.0	3,000.0	0.0167
Parathion EC	50.0	32.7	—	3,627.6	0.0109
Parathion EC	50.0	25.2	—	3,989.4	0.0084

表中 PM 乳劑及兩種不同濃度之 Parathion 乳劑，照量摻合之後攪拌均勻，裝入玻璃瓶中備用。使用時照表中所列之加水倍數，予以稀釋。照法作成之3種稀釋液，其展着劑 (Sorpol-200) 之含量完全相同(爲0.0167%)。

b. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種，1955年9月5日移植於稻盆中。其他栽培管理及幼蟲接種飼育方法等均與本節1項試驗完全一致。

B. 結果與討論：試驗結果之檢查及統計分析方法，與本節1項試驗相同，茲將其試驗結果錄於第32表。

a. 本試驗所用0.0167%之 PM 乳劑稀釋液，內含 Parathion 0.0084%，Malathion 0.0084%。依照本節1項試驗之解釋，0.0084% 之 Malathion 對三化螟第3齡幼蟲，其毒力與 0.0025%之 Parathion 相接近，故可推論0.0109% (0.0084+0.0025) Parathion 之治蟲效果應與 0.0167%(約相當0.0084+0.0084)之 PM 相類同，但據本試驗結果證明0.0109%之 Parathion 其毒力强於0.0167%之 PM，可知 Parathion 與 Malathion 相摻合以後，並未見有增加毒效之作用。

b. 0.0167%之 PM 與0.0084%之 Parathion，其治蟲效果無甚大差別，卽示在 Parathion 中加入 Malathion，對 Parathion 之原有毒力並無重大影響，此項結果與本節之1項試驗結果，亦相吻合。

表32. PM 對三化螟幼蟲增效作用之測定 (II)

Table 32. Tests on synergistic toxicity of PM to the larvae of *S. incertellus*. (II).

藥劑 Chemical	稀釋液濃度 Concentration		死亡率 % mortality			平均死亡率* Average mortality (%)
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent	I	II	III	
PM EC	0.0167	3,000	50.8	67.3	71.9	63.5
Parathion EC	0.0109	3,628	86.4	84.2	88.3	86.3
Parathion EC	0.0084	3,989	54.8	65.4	49.2	56.5
Check	—	—	14.0	0	9.4	5.3
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)			5%=18.0 1%=27.2

*見表2 (See table 2)

3. 結 論

本試驗經分別使用自調藥劑及市售成品藥劑之測定結果證明， Parathion-Malathion 混合乳劑，在臺灣對於水稻莖中三化螟幼蟲並無增效作用。然而值得討論者，即現行使用之 PM 乳劑2,000倍濃度，其治蟲效果與2,000倍之 Folidol 乳劑相類同，但其 Parathion 之含量約僅及 Folidol 乳劑之半，自表面看來 Parathion 與 Malathion 相混合以後，似有增强毒力之作用。但據本報告第七項試驗之所得結果，在室內標準施藥狀況下，使用 Folidol 乳劑防除水稻莖中三化螟第2齡幼蟲，其2,000倍與4,000倍濃度之治蟲效果並無明顯之差別，而2,000倍 PM 乳劑，其 Parathion 之含量與 4,000 倍之 Folidol 乳劑相差不多，所以 2,000 倍 PM 乳劑其治蟲效果與 2,000 倍 Folidol 乳劑相類同，並不能證明 Parathion 與 Malathion 間具有增效作用。但在此需附帶說明者有以下 2 點：第1、2,000倍及4,000倍 Folidol 乳劑既有同樣之毒效，可知目前用於推廣之Folidol 乳劑2,000倍濃度，當非最經濟之低濃度，但其所以用爲推廣之理由，係因 Folidol 乳劑之毒效受水稻大小、幼蟲齡期及其潛在位置之影響很大，在田間粗放之施藥情形下使用高濃度藥液較有把握。第2、所敍2,000倍及4,000倍之 Folidol 乳劑具有同樣毒效，係在水稻移植後生育初期，防除潛居於莖中之三化螟第 2 齡幼蟲之室內試驗結果。若水稻之大小，幼蟲之齡期與上敍之標準不同時，則又當另作別論。例如在秧苗時期使用 Folidol 乳劑防除隱匿於葉鞘部位之三化螟第 1～2 齡幼蟲，施用5,000～8,000倍濃度仍能收到相當理想之治蟲效果。

Ⅱ PM 乳劑增效作用之測定附助試驗

據本節用三化螟幼蟲之試驗結果測知，Parathion 與 Malathion 相混合使用時，對水稻莖中三化螟幼蟲雖無不良之影響，但亦未見有增效作用。但利用三化螟蟲測定 PM 之增效問題，並不十分理想，因各藥劑對三化螟幼蟲之毒力，受水稻大小、幼蟲齡期及其潛在位置之影響甚大，故若 PM 之增效殺蟲效果甚低時，即無法明確示出，特再擬定一項補助試驗，以蚊幼蟲及穀象之成蟲爲試驗材料，以補助證明 Parathion 與 Malathion 間是否具有增效作用。

1. 對蚊幼蟲增效作用之測定

A. 材料

a. 藥劑及濃度：本試驗所用藥劑爲 50 % PM 乳劑、47 % Parathion 乳劑及 50 % Malathion 乳劑，均係日本庵原農藥公司分裝樣品，與本試驗第 1項所用材料相同。本試驗爲測定適宜之使用濃度，故於試驗進行以前，曾舉行一預備試驗，據試驗結果測知，在處理後12小時50～

80%死亡率之標準情形下，Parathion 乳劑之所需濃度僅爲 Malathion 乳劑之18.45～18.94%(註1)。其試驗方法與本節所用方法相同，其所得結果如第33表所示。

表33. Parathion 及 Malathion 對蚊 (*Culex fatigans*) 毒力之測定

Table 33. Toxicity of Parathion and Malathion to the mosquito larvae (*Culex fatigans*).

藥劑 Chemical	有機成分 Concentration (ppm)	死亡率 % mortality I	II	III	平均 Average	毒力圖線公式 Toxicity curve formula
Parathion EC	0.225	100.0	100.0	100.0	100.0	Y=10.4215+3.5116X※
	0.125	97.2	92.9	88.6	92.9	50% L. D.=0.02858 ppm
	0.025	63.9	40.5	46.3	50.2	80% L. D.=0.0498 ppm
Malathion EC	0.450	100.0	100.0	94.6	98.2	Y=7.6049+3.2165X
	0.250	25.0	40.5	67.7	44.4	50% L. D.=0.1549 ppm
	0.050	5.9	12.1	7.1	8.4	80% L. D.=0.283 ppm
Check	—	0	0	0	0	

※見表21 (See table 21)

本試驗僅以18%爲計算濃度比例之標準；並以 PM 乳劑有機成分0.06ppm爲計算濃度之中心，其所用濃度及計算方法如下。

表34. 試驗十二～II～1 所用藥劑

Table 34. Chemicals and concentration for experiment no. 12～II～1.

藥劑 Chemical	有機成分 Concentration (ppm)	計算方法 Method of calculation
PM EC	0.06	標準濃度 (Standard concentration.)
Parathion EC + Malathion EC	0.03 + 0.03	標準濃度 (Standard concentration.)
Parathion EC	0.036	將 PM 乳劑中 Malathion 成分以 Parathion 代替 (Parathion is used to substitute Malathion in PM emulsion.)
Parathion EC	0.03	相當 PM 乳劑有機成分濃度之半 (0.03 ppm equals to one half of the concentration of active ingredient of PM emulsion.)

b. 昆蟲：本試驗所用之蚊蟲，爲 *Culex fatigans* Wiedemann, 第4齡幼蟲。

B. 試驗方法：以特製之蚊幼蟲吸管 (masquito dropper) 取供試蚊幼蟲，置於派氏培養皿 (Petri-dish) 中，每皿放蟲60隻。然後以注射針筒吸取皿中之水，再將配妥之藥劑，倒入皿中每皿50cc；另一組倒入清水，亦爲每皿50cc。在處理後12小時，檢查各處理組及對照組之死亡情形，記錄其數目，並計算其最小差異顯著平準，如第35表所示。

C. 結果與討論：

(註3) 本輔助試驗所用材料爲47% Parathion 乳劑及50% Malathion 乳劑2種，其所用濃度 Parathion 爲0.225, 0.125, 0.025 ppm, Malathion 爲0.45, 0.25, 0.05 ppm。

表35. PM 對蚊幼蟲增效作用之測定

Table 35. Tests on synergistic toxicity of PM to the mosquito larvae (*Culex fatigans*)

藥劑 Chemical	有機成分 Concentration (ppm)	死亡率 % mortality			平均死亡率* Average mortality (%)
		I	II	III	
PM EC	0.06	56.3	61.9	64.3	60.8
Parathion EC + Malathion EC	0.03 + 0.03	61.8	56.3	63.1	60.4
Parathion EC	0.036	66.2	70.4	71.6	69.4
Parathion EC	0.03	57.8	50.8	55.7	54.8
Check	—	1.3	1.8	0	0.7
				最小差異顯著平準 (L. S. D.)	1%=4.2 5%=2.9

*見表2 (See table 2)

a. 各處理組與對照組之差異均極顯著，即示本試驗所用藥劑及濃度對蚊幼蟲均具有極强之殺蟲能力。

b. 在同一有機成分含量下，PM 乳劑與 Parathion+Malathion 混合乳劑相比較，其治蟲效果無甚差異。

c. Parathion 0.036ppm 之乳劑稀釋液，其治蟲效果强於 PM 乳劑及 Parathion+Malathion 之混合乳劑。按本試驗所用 Parathion 與 Malathion 之換算率以18.45%爲標準，此折合率原較試驗值略低，而 Parathion 乳劑之治蟲效果尤强於 Malathion 乳劑，可知 Parathion 與 Malathion 相混合後並未顯有增效作用。

2. 對穀象成蟲增效作用之測定

A. 材料

a. 藥劑及濃度：本試驗所用藥劑爲工業用純 Parathion 及純 Malathion 均爲美國 American Cyanamid Co. 之分裝樣本。爲測定適宜之使用濃度，故於試驗進行以前，亦曾舉行一預備試驗。據試驗結果，在處理後36小時，其50%治蟲效果下，Parathion 之所需濃度爲Malathion 之24.81% (照25%計算)(註4)，見第36表。本試驗即以該比例作爲其調合濃度之標準；並以 PM 合劑 1.696ppm 爲濃度中心，作成第37表各濃度之丙酮溶劑。

b. 昆蟲：本試驗所用之穀象爲 *Calandra oryzae* Linn. 成蟲。

B. 試驗方法：以直徑 4cm 高 11cm 之圓形無底玻璃筒，內套以密合之過濾紙片，玻璃筒之兩口亦蓋以圓形過濾紙片。將該裁好之紙片分別浸入備妥之丙酮 (acetone) 溶液中，待浸液使紙片完全濕潤以後，將其取出風乾後再套入玻璃筒中。次將備妥之穀象成蟲同時置入附有各處理紙片之玻璃筒中，每管放蟲 100 頭。其兩端圓形紙片外，用白粗棉布密蒙之。

C. 結果與討論：本試驗爲 3 組處理 1 組對照，重複 3 次，每重複各處理 4 筒。供試穀象接觸藥劑之時間爲72小時，然後檢查其死蟲數目，計成死亡率，列成第38表。將表中各值換爲轉角函數，再經過 F 值統計分析，計算其最小差異顯著平準，列於該表之下方。自表中各值可以看出以下結果。

a. 各處理組與對照組之差異均達顯著程度，即示本試驗所用藥劑及濃度，對穀象成蟲

(註4) 本輔助試驗所用 Parathion 及 Malathion 之濃度爲 10 ppm、7.6 ppm、5.2 ppm 及 2.8 ppm 等 4 種。其試驗方法與本節所用方法相同。

表36. Parathion 及 Malathion 對穀象 (*Calandra oryzae*) 成蟲毒力之測定

Table 36. Toxicity of Parathion and Malathion to the rice weevil adults (*Calandra oryzae*).

藥劑 Chemical	有機成分 Concentration (ppm)	死亡率 % mortality I	II	III	平均 Average	毒力圖線公式 Toxicity curve formula
Parathion EC	10.0	95.5	83.3	91.8	90.2	Y=4.6040+1.7926X※
	7.6	85.7	92.9	91.5	90.0	50% L. D.=1.696 ppm
	5.2	81.6	79.4	87.2	82.7	
	2.8	65.6	64.3	61.8	63.9	
Malathion EC	10.0	53.2	57.1	55.7	55.3	Y=4.2621+0.8838X
	7.6	56.9	51.7	53.7	54.1	50% L. D.=6.836 ppm
	5.2	42.2	44.8	41.7	42.9	
	2.8	36.9	38.2	37.4	37.5	
Check	—	7.5	4.9	6.3	6.2	

※見表21 (See table 21)

表37. 試驗十二～II～2 所用藥劑及濃度

Table 37. Chemicals and concentration for experiment no. 12～II～2.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration (ppm)	計算方法 Method of calculation
Parathion + Malathion solution	1.696	標準濃度 (Standard concentration)
Parathion solution	1.060	將 PM 合劑中 Malathion 成分以 Parathion 代替 (Parathion is used to substitute Malathion in the PM solution)
Parathion solution	0.848	相當 PM 乳劑有機成分濃度之半 (0.848 ppm equals to one half of the concentration of active ingredient of PM solution)

表38. PM 合劑對穀象成蟲增效作用之測定

Table 38. Tests on synergistic toxicity of PM solution to the rice weevil adults (*Calandra oryzae*)

藥劑 Chemical	有機成分 Concentration (ppm)	死亡率 % mortality I	II	III	平均死亡率* Average mortality (%)
PM solution	1.696	7.1	12.8	8.0	9.1
Parathion solution	1.060	17.9	23.6	24.3	21.9
Parathion solution	0.848	9.4	12.6	12.9	11.6
Check	—	1.9	5.5	8.4	4.9
				最小差異顯著平準 (L. S. D.)	5%=1.4 1%=2.1

*見表2 (See table 2)

尙具有相當程度之毒力。

b. 1.696ppm 濃度之 PM 合劑處理組，其治蟲效果强於 0.848ppm 之 Parathion，但次於 1.060ppm 之 Parathion 處理組，由此項結果可以看出 Malathion 在 PM 合劑中，對穀象成蟲亦具有其自有之毒力，但並未見有任何增效之作用。

(十三) Gusathion、PM、及 Diazinon 乳劑毒殺初孵化幼蟲對水稻保護作用之測定

自本節第一項試驗結果證明 Gusathion、PM 及 Diazinon 等3種乳劑，對水稻莖中三化螟幼蟲之毒力均不及 Folidol 乳劑，但以其對人畜之毒害程度減低，故仍有應用價值。至於該等藥劑在水稻上對三化螟幼蟲之延毒效能如何，特進行此項試驗以證明之。

I 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑有20% Gusathion、50% PM 及60% Diazinon 乳劑。其所施濃度見第39表所記；稀釋液之用量爲每欉 4cc。其他有關藥劑之調配及施藥方法與本節第一項試驗相同。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻爲臺中65號蓬萊種，插秧後20日之水稻。植於口徑 17cm 之黃色瓦盆中，每盆植稻1欉，每欉20株。所用昆蟲爲三化螟初孵化幼蟲，卵塊係自嘉義採來，其產卵日期不詳。其他有關水稻之栽培，及初孵化幼中接種方法均與本節第十五項試驗相同。

3. 本試驗所施藥劑處理，係每隔 4 日施藥1次，每次處理水稻 4 盆，共處理 4 次。在最後 1 次施藥完畢之當日，在 4 次施藥之全部水稻上，同時作初孵化幼蟲接種。

4. 本試驗所施 3 種藥劑，連同不同濃度，共 6 種處理，1 組對照；分 5 期施藥，每期處理水稻 4 盆，共用水稻 140 盆；2 重複(第 1，第 2 重複之施藥，接種及檢查等步驟均間隔 1 日)全部共用水稻 280 盆，5,600株。

II 結果與討論：本試驗各處理在初孵化幼蟲接種後10日，檢查各盆水稻枯心苗數目，計成枯心苗%，列成第39表。再將表中枯心苗%換爲轉角函數，求其差異顯著標準值，列於該表之下方，自表中數值可得以下結果。

1. 各處理在施藥後 4 日內，其枯心苗之發生數目極低，6 日後其枯心苗數目卽顯著增加，至第 8 日幾至完全失去治蟲能力；可知該 3 種藥劑均有防治三化螟初孵化幼蟲之能力，不過該種治蟲之能力雖强，但其分解亦甚快；在本試驗之處理環境中，在施藥後 4 日內爲決對有效期，在施藥後之第 4 日至第 6 日爲勉强有效期，第 8 日以後爲無效期。

2. 在 3 種藥劑中 Gusathion 乳劑之延毒殺蟲效能較强，PM 及 Diazinon 2 種乳劑較差。又 PM 乳劑 2 種濃度間之差異並不顯著，卽示此種延毒性殺蟲能力，並不因所施濃度之不同而有差別。Diazinon 乳劑各濃度間之治蟲效果亦僅施藥後第 6 日之治蟲效果有顯著之差異，卽示該劑在有效之延毒性殺蟲效能範圍中，其各濃度間亦無何明顯之不同。

(十四)比較 Endrin、Dieldrin、Aldrin 及 DDT 乳劑在水稻成長期及秧苗期對三化螟初孵化幼蟲餘留毒力之測定

使用藥劑防治三化螟幼蟲，除以上各節施佈滲透性殺蟲能力極强之有機磷劑，以殺死卽經潛入水稻組織內之幼蟲以外，尙可散佈藥劑於水稻之莖株及葉面，以撲滅初孵化尙未鑽入莖中之幼蟲，不過三化螟成蟲產卵及幼蟲孵化之時期，並不整齊，其卵期拖延很長，故凡用爲此種治蟲作用之藥劑，除須具有高度之殺蟲能力以外，並須具有强力之餘留毒性。一般言之，氯烴化合物殺蟲藥劑之餘留性毒力比有機磷化物殺蟲劑爲强，本試驗特選擇高級氯烴劑 3種 (Endrin、Dieldrin、Aldrin) 與省產 DDT 相比較。

表39. Gusathion、PM 及 Diazinon 防治三化螟初孵化幼蟲延毒效能之測定

Table 39. Residual toxicity of Gusathion, PM and Diazinon to the newly-hatched larvae of *S. incertellus*.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		施藥距幼蟲接種之日數 Intervals for inoculation after chemical treatments (days)														
			0			4			6			8			12		
	有機成分 Active ingredient(%)	加水倍數 Water dilution equivalent	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % infestation	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % infestation	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % infestation	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % infestation	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % infestation
			Ⅰ	Ⅱ		Ⅰ	Ⅱ		Ⅰ	Ⅱ		Ⅰ	Ⅱ		Ⅰ	Ⅱ	
Gusathion EC	0.025	800.0	0	0	0	0	12.5	3.2	46.3	52.5	49.4	73.7	88.4	81.6	93.0	87.5	90.4
PM EC	0.050	1,000.0	0	0	0	10.0	7.7	8.8	54.8	58.5	56.6	86.5	95.0	91.2	97.5	100	99.4
	0.025	2,000.0	0	0	0	8.1	5.0	6.4	70.0	53.7	62.0	89.1	89.7	89.4	96.0	97.6	96.8
Diazinon EC	0.060	1,000.0	0	0	0	4.8	10.0	7.2	64.1	76.9	70.7	95.0	90.0	92.7	100	100	100
	0.030	2,000.0	0	0	0	11.1	7.3	9.1	83.3	70.7	77.3	94.6	100	98.6	100	100	100
	0.025	2,400.0	0	0	0	4.4	7.2	5.7	78.9	86.0	82.6	97.7	94.8	96.4	100	100	100
Check	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

差異顯著平準 (S. D.) 5%=6.4 1%=8.6

**見表26 (See table 26)

Ⅰ 試驗材料

1. 藥劑

表 40. 試驗十四所用藥劑

Table 40. Chemicals for experiment no. 14.

藥劑 Chemical	別名 Commercial name	有機成分 Active ingredient 名稱 definition	含量% (w/w)
Endrin EC	Compound 269	1, 2, 3, 4, 10-hexachloro-6, 7-epoxy-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-octahydro-1, 4, 5, 8-endo-endodimethanonaphthalene.	19.8⊥
Dieldrin EC	Dieldrex-15	1, 2, 3, 4, 10, 10-hexachloro-6, 7-epoxy-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-octahydro-1, 4, endo, exo-5, 8-dimethanonaphthalene.	19.1†
Aldrin EC	Aldrex-2	1, 2, 3, 4, 10, 10-hexachloro-1, 4, 4a, 5, 8a-hexahydro-1, 4-endo, exo-dimethanonaphthalene.	25.0‡
DDT EC	—	2, 2-bis (*p*-chlorophenyl)-1, 1, 1-trichloroethane.	25.0

⊥ w/v=19.3%; Density(68°F)=972.985 gm/l.
† w/v=18.3%; Density(68°F)=959.804 gm/l.
‡ w/v=24.2%; Density(68°F)=970.589 gm/l.

2. 水稻：本試驗所用水稻仍爲臺中 65 號蓬萊種，其栽植經過：第1、成長期，1953年 6 月18日播種，7 月 7 日移植於稻盆中；每盆 4 欉，每欉 20 株。第 2、秧苗期，1953 年 8 月18–20浸種，21–23 摧芽，24 日播種。播種時選擇發芽情形良好者，浮播於稻盆中，每盆 4 組，每組 40粒 (5×8粒)，共植水稻48盆。所用稻盆爲口徑 26 cm，高 27 cm之黃色瓦盆。其他有關水稻之栽培管理方法均與本節第一項試驗相同。

3. 昆蟲：本試驗所用之三化螟蟲卵塊，係自嘉義採來。其收集方法，首自田間採集被害稻株，携至室中繼續培養，待有成蟲羽化以後，在飼育籠中，令其交尾產卵，然後將其卵塊取下，裝入木盒中，寄來臺北使用。接種時，選擇孵化中之卵塊，裝入 19×8.5cm 之厚紙信袋中，每袋裝卵塊 30枚，然後同時置於各處理盆中，紙袋放於 4 欉水稻之間，使接種信袋之開口比稻株約高 5 cm，幼蟲孵化後即自紙袋之上口爬出，移行於稻株之上。該項接種工作亦在水稻池中舉行，以使其光度均勻，而不致促使幼蟲向某一强光方面集中，至被害程度不能均勻，而影響其試驗結果。

Ⅱ 試驗方法

1. 藥劑之調配及處理過程

A. 濃度及用量：本試驗所用稀釋液，有機成分之含量爲，0.065 %、0.040 %及 0.025 % 三種。稀釋液施用量，因稻株之大小而不相同，但以水稻全部濕潤爲原則，其歷次所施藥量列於第41表中。其所用噴霧器具仍爲美國 Atlas 牌 24 號小型壓球式噴霧器。

B. 施藥方法：本試驗施藥時，先將各稻盆自水槽中取出，分別編以牌號，用手提噴霧器將所定藥量平均噴佈於處理稻株之莖葉上。待所噴藥液充分乾燥以後，再將稻盆置還於水槽中。除在降雨時，予以遮蓋，不使受雨水之冲刷以外，其餘時間均曝露於自然環境中。

2. 本試驗成長期及秧苗期同爲 4 種藥劑，3 種濃度，8 重複，計每次處理水稻 96 欉，24 盆；施藥 4 次共用水稻 96 盆；另設無處理對照組 8 盆，每盆亦植稻 4 欉。其各次施藥經過情形記錄於 41 表。

Ⅲ 結果與討論：處理後經過10日，在枯心苗已充分發生時，檢查各欉之枯心苗數目，算成枯心苗%(註5)，列成第 42、43 兩表。將各表枯心苗%，換成轉角函數，再經過 F 值統計分析，求其差異顯著標準值 (significant difference) 列於各表之下方。將表 42 原始記錄各組之不同施藥

(註5) 枯心苗%，原應依照對照組枯心苗%，算成更正枯心苗%，但本試驗對照組被害程度已達100%，故以各處理之枯心苗%，直接參加統計分析，而不需再加以換算。

表 41. 處理過程

Table 41. Details of treatments.

水稻期別 Age of rice plant	成長期 Half-grown rice plant				秧苗期 Young rice plant			
施藥次別 No. of treatment	1	2	3	4	1	2	3	4
施藥日期 Date of application	21/July,	25/July,	29/July,	2/Aug.	4/Sept.	8/Sept.	12/Sept.	16/Sept.
幼蟲接種日期 Date of inoculation	6th, Aug., 1953				20th, Sept., 1953			
施藥距幼蟲孵化之天數(天) Application before inoculation (days)	16	12	8	4	16	12	8	4
一般株高 Average height of rice plant (cm)	23—31	26—38	24—42	40—48	16—24	22—26	25—28	28—30
施藥量 Dosage (cc/ 叢 hill)	4	4	4.5	5	3	4	4	4.5

時期及枯心苗%，以對數常態等值偏差換算法 (log-probit transformation) 求其毒力圖線公式，用以表示每種藥劑，所用濃度，對水稻保護作用之一般關係，茲擇列餘留毒力較强之 Endrin 及 Dieldrin 兩種乳劑，在水稻成長期之毒力圖線公式，如第44表所示。

1. 從第42，第 43 兩表及第 3 圖顯示：Endrin、Dieldrin、Aldrin 及 DDT 4 種乳劑，在水稻成長期及秧苗期，都有防治三化螟幼蟲，保護水稻生長之能力。但在秧苗時期，此種保護作用之持續時間較成長期爲差，此係由於秧苗時期，水稻生長旺盛，體積迅速擴展，新生稻葉未沾藥劑，故無力抗拒來侵之幼蟲。自第42表看出：在秧苗期，此種保護作用之大小，藥劑間之差異十分顯著，其中 Endrin 之毒力最强，Dieldrin 次之，Aldrin 及 DDT 最差。

2. 在水稻成長期，Endrin 之延毒能力，在各濃度中 (0.065%、0.040%、0.025%)，施藥距離幼蟲孵化之時間在 12 天以內者，其差異均不顯著，即示在本試驗之施藥環境下，Endrin 之有效殺蟲力，在成長期稻株上，最少可以維持 12 天。而 Dieldrin 在同樣環境下其有效之延毒能力，僅 0.065 % 及 0.025 % 濃度者可以維持 8 天；至於 0.040 % 者其有效延毒能力只能維持 4 天。

3. 在水稻成長期該 4 種藥劑各濃度間，雖有差異但不十分明顯，此係由於藥劑間之各濃度在不同施藥時期中，其毒力變化不同所致。茲例舉 Endrin 之治蟲效果討論，在幼蟲孵化前 12 天施用藥劑時，0.065% 及 0.040% 濃度其差異不顯著；而在孵化前 16 天施用藥劑，則 3 種濃度間 (0.065%、0.040%、0.025%) 之差異均不顯著。此種情形，由於濃度計算式中 b 值之相差情形，亦有明確表示，故在總體測驗中，各處理濃度間，雖有差異但不十分明顯，即由於此種原因所致。

4. 又從第 42, 43 兩表看出：不同施藥時期間之差異十分顯著，故欲達成同一治蟲目標，距離幼蟲發生時期愈近，所需之濃度愈低。其中 Endrin 之治蟲效果最强，延毒能力亦最大。在本試驗之施藥環境下，距幼蟲孵化前 16 天施用低濃度 (0.025%) 稀釋液，其水稻之被害程度尙可減少達 85—87%。在接近幼蟲孵化期間施用時，其濃度當更可降低很多。至於 Aldrin 及 DDT 等 2 種乳劑之延毒能力極差，在距離幼蟲孵化16天前施用，各濃度間之治蟲效果均極微弱，故欲採用此種藥劑，並欲提早使用，就必須增加濃度，以使達成近於理想之治蟲效果。

(十五) Endrin 及 Dieldrin 乳劑防除三化螟初孵化幼蟲對水稻保護作用經濟效力之測定

據第十四項試驗證明，Endrin 乳劑及 Dieldrin 乳劑均有防除三化螟初孵化幼蟲保護水稻生長之能力；其中 Endrin 之毒力較强，但其售價較高，Dieldrin 之毒效雖較差，但其價格亦比較

表 42. Endrin、Dieldrin、Aldrin 及 DDT 在水稻秧苗期防治三化螟初孵化幼蟲延毒效能之測定

Table 42. Residual toxicity of Endrin, Dieldrin, Aldrin and DDT to the newly hatched larvae when sprayed on rice seedlings.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		施藥距幼蟲接種之日數 Intervals for inoculation after chemical treatment (days)											
			4			8			12			16		
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均** 枯心苗% % of infestation	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均** 枯心苗% % of infestation	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均** 枯心苗% % of infestation	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均** 枯心苗% % of infestation
Endrin EC	0.065	304.6	0	0	0	2.4	10.7	5.8	11.4	3.9	7.2	23.6	33.8	28.5
	0.040	495.0	0	0	0	19.2	13.7	16.3	16.0	19.2	20.0	32.5	35.1	33.8
	0.025	792.0	5.1	10.0	7.3	10.5	17.1	13.6	24.0	12.7	18.0	25.0	51.3	37.7
Dieldrin EC	0.065	293.8	4.4	2.6	3.4	3.8	23.7	11.9	14.1	15.6	14.8	38.7	48.0	43.3
	0.040	477.5	11.6	9.7	10.6	39.5	33.8	36.6	16.4	28.4	22.1	50.7	34.7	42.6
	0.025	764.0	16.7	21.3	18.9	48.7	50.7	49.7	32.8	43.2	37.9	46.0	68.0	57.2
Aldrin EC	0.065	384.6	2.7	8.0	5.0	5.5	30.4	15.9	31.1	22.1	26.5	47.3	70.0	58.9
	0.040	625.0	18.0	11.7	14.7	38.4	35.5	36.9	34.2	53.9	43.9	52.7	55.1	53.9
	0.025	1,000.0	18.4	24.7	21.4	61.1	51.3	56.2	40.3	60.8	50.6	74.7	76.7	75.7
DDT EC	0.065	384.6	1.4	2.7	2.0	14.1	29.9	21.5	33.3	37.5	35.4	40.0	74.7	57.8
	0.040	625.0	13.3	8.0	10.5	42.7	37.8	40.2	36.8	52.8	44.7	56.8	49.3	53.0
	0.025	1,000.0	13.0	21.1	16.8	20.6	54.8	36.8	51.4	35.2	43.2	53.3	43.6	48.4

差異顯著標準 (S. D.) 5%=12.6 1%=16.8

**見表 26 (See table 26)

++ % of dead central leaf of check=100

表 43. Endrin、Dieldrin、Aldrin 及 DDT 在水稻成長期防治三化螟初孵化幼蟲延毒效能之測定

Table 43. Residual toxicity of Endrin, Dieldrin, Aldrin, and DDT to the newly hatched larvae when applied on half-grown rice plants.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		施藥距幼蟲接種之日數 Intervals for inoculation after chemical treatment (days)											
			4			8			12			16		
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均**枯心苗% % of infestation	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均**枯心苗% % of infestation	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均**枯心苗% % of infestation	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf I	更正枯心苗%++ Corrected % of dead central leaf II	平均**枯心苗% % of infestation
Endrin EC	0.065	304.6	0	0	0	0	0	0	0	2.0	0.5	7.5	7.8	7.7
	0.040	495.0	2.7	2.9	2.8	2.6	2.4	2.5	2.9	5.0	3.9	12.8	18.0	15.3
	0.025	792.0	2.8	5.4	4.0	5.2	10.3	7.6	5.4	10.6	7.8	12 5	13.2	12.8
Dieldrin EC	0.065	293.8	5.3	8.4	6.8	17.7	10.6	13.9	19.5	20.0	19.8	26.3	25.0	25.6
	0.040	477.5	2.4	2.6	2.5	18.0	15.0	16.5	21.0	20.0	20.5	23.7	23.1	23.4
	0.025	764.0	22.5	5.0	12.4	22.5	17.5	19.9	23.1	22.5	22.8	34.2	32.5	33.4
Aldrin EC	0.065	384.6	15.4	24.3	19.6	22.5	29.8	26.1	23.7	37.2	30.3	46.2	44.5	45.3
	0.040	625.0	15.4	22.2	18.7	26.2	20.5	23.3	23.7	22.5	23.1	43.9	46.0	45.0
	0.025	1,000.0	41.5	28.2	34.7	40.5	35.9	38.2	51.3	56.4	53.8	63.2	65.8	64.5
DDT EC	0.065	384.6	15.0	15.4	15.2	34.1	23.7	28.7	40.6	52.7	46.6	48.9	54.6	51.7
	0.040	625.0	35.0	28.2	31.6	42.5	30.0	36.1	54.6	53.9	54.2	69.3	60.6	65.0
	0.025	1,000.0	56.8	35.0	45.8	64.1	57.2	60.7	87.2	65.7	77.4	71.1	72.5	71.8

差異顯著平準 (S. D.) 5%=4.9 1%=6.5

**見表 26 (See table 26)

++見表42 (See table 42)

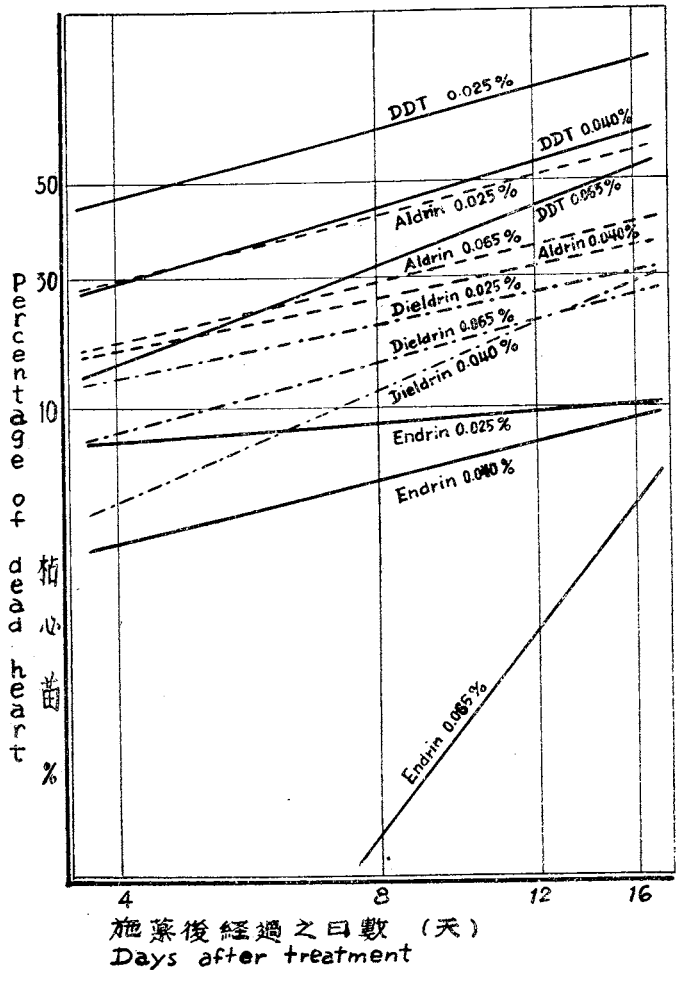
表 44. Endrin 及 Dieldrin 在水稻成長期防治三化螟初孵化幼蟲施用濃度計算式
Table 44. Calculation for Endrin and Dieldrin to the paddy borer larvae on the half-grown rice plant.

藥劑 Chemical	天數☆ Intervals of days	濃度計算式 Calculation of concentration	各公式probit Y 之適用範圍 Effective limit of probit Y
Endrin EC	4	Y=1.9201−0.8365 X⊗	0-3.3928
	8	Y=0.6086−2.6106 X	0-3.7354
	12	Y=0.0641−2.2244 X	0-3.7519
	16	Y=2.8213−0.7058 X	3.5605-4.0846
Dieldrin EC	4	Y=2.1558−0.9535 X	3.0226-3.6213
	8	Y=3.2490−0.5640 X	3.7519-4.0654
	12	Y=3.8358−0.2558 X	4.1404-4.2644
	16	Y=3.6495−0.5360 X	4.2644-4.5930

☆ 施藥距離幼蟲孵化之日數 Intervals between application of chemicals and the hatch-out of larvae (days)

⊗ X=濃度有機成分% (% of active ingredient in diluted solution.) Y=更正枯心苗%(Corrected % of dead centeal leaves.)

圖 3. Endrin、Dieldrin、Aldrin 及 DDT 在水稻成長期防治三化螟幼蟲餘留毒力圖
Fig. 3. Graph of residual toxicity curve of Endrin, Dieldrin, Aldrin, and DDT to the newly hatched larvae on half-grown rice plant.



便宜，茲基於經濟立場設計此項試驗，比較以同樣價錢購到之 Endrin 乳劑、Dieldrex-15 乳劑及 Dieldrin 可濕性粉劑，以何者之治蟲效果較强。

I Endrin 乳劑及 Dieldrin 乳劑 (Dieldrex-15) 之毒效比較

1. 材料及試驗方法

A. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲 19.8% (w/w) Endrin 乳劑及 19.1%(w/w) Dieldrex-15 乳劑(均爲美國 Shell Co. 1954年分裝品)。其所施濃度以 Endrin 乳劑之 1：1,000、1,500 及 2,000 倍濃度 (w/w) 爲標準，計算與其費用相同之 Dieldrex-15 乳劑之濃度。按本試驗所用濃度較一般習用者稍低，以便於比較。以 Endrin 乳劑每公升 1.7美元，Dieldrex-15 乳劑每公升 1.6 美元計算(1953年購價)，該 2 種藥劑之稀釋液施用量同爲每穴 6 cc。其所施濃度見第 45 表所示。

表 45. 試驗十五～I 所用藥劑及濃度

Table 45. Chemicals and concentration for experiment no. 15～I.

藥劑 Chemical		濃度 Concentration		
Endrin	EC	1,000.0	1,500.0	2,000.0
Dieldrin	EC	666.7	1,000.0	1,333.4

B. 水稻及昆蟲：本試驗仍以臺中 65 號蓬萊種爲試驗材料。1954 年6月8 日播種，6月 24 日移植於口徑18cm，高 17cm 之稻盆中。施藥時爲插秧後 20 日，其平均株高爲 30—36cm。其他栽種方法，均與第一項試驗同。所用三化螟蟲卵塊由嘉義縣溪口鄉採來，其產卵日期不詳，7月15 日開始孵化，同日作初孵化幼蟲接種，其接種方法亦與第十四項試驗同。

C. 本試驗爲 2 種藥劑，3 種濃度，共 6 處理；1 對照，共 7 組。每組處理水稻四盆，2 重複，計用水稻 56 盆，1,120株。本試驗均在養蟲室中進行，未受自然環境之影響。於 1954 年 7 月14日施藥，15日晚至16日清晨接種幼蟲。

2. 結果與討論：本試驗在幼蟲接種後10日，檢查各穴之枯心數目，計成枯心苗%，列成第 46表；將表中枯心苗%換成轉角函數，再經過 F 值統計分析，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方。自表中數值可以看出以下結果。

A. 本試驗各處理組與對照組相比較其差異均極顯著，卽示該 2 種藥劑，在本試驗所用處理環境下，對三化螟初孵化幼蟲均有相當程度之治蟲作用。

B. 同一類濃度，藥劑間之差異顯著，而各藥劑組內濃度間之差異不顯著，該事實顯示以下兩種意義。

a. 此 2 種藥劑在幼蟲孵化前 1-2天施用，所定之濃度均已達到有效濃度之標準，使用低濃度藥液亦能收到同樣之治蟲效果，使用高濃度卽屬浪費。

b. 利用 Endrin 乳劑，防除三化螟初孵化幼蟲，其毒力遠勝於以同樣價錢所買到之 Dieldrex-15。按 Endrin 乳劑之單價雖高，但其毒力極强，需用量很少，故在同一面積中，使用 Endrin 乳劑，其所需藥劑費用之總額，並不比 Dieldrex-15 爲多。

II Endrin 乳劑及 Dieldrin 可濕粉劑之毒效比較

1. 材料及試驗方法

表 46. Endrin 及 Dieldrin 防治三化螟初孵化幼蟲對水稻保護作用經濟效能之測定

Table 46. The effectiveness between Endrin and Dieldrin to the newly hatched larvae when both at the same expense.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		枯心苗 % % infestation as indicated by "dead heart"		平均枯心苗** Average infestation (%)
	等級 Level	加水倍數 Water dilution (times)	I	II	
Endrin EC	高 high	1,000.0	13.5	9.4	11.4
	中 medium	1,500.0	22.9	25.4	24.1
	低 low	2,000.0	28.1	18.8	23.3
Dieldrin EC	高 high	666.7	32.8	55.8	44.1
	中 medium	1,000.0	44.5	35.4	39.9
	低 low	1,333.4	57.5	49.4	53.5
Check	—	—	91.8	98.4	95.7
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)		5%=12.5 1%=19.0

** 見表 26 (See table 26)

A. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲 19.8% (w/w) Endrin 乳劑及 50% (w/w) Dieldrin 可濕粉劑 2 種，(亦爲美國 Shell Co. 1954年分裝品)。其所施濃度以 Endrin 乳劑之 400倍、800倍、1,200倍濃度 (w/w) 爲標準，計算與其含量相同及費用相同之 Dieldrin 可濕粉劑之濃度。其所施藥量仍爲每櫃 6cc。本試驗以 Endrin 乳劑每公升 2.1 美元；Dieldrin 可濕性粉劑每公斤 1.32 美元計算 (1955年購價)。見第47表。

表 47 試驗十五～Ⅱ所用藥劑及濃度

Table 47. Chemicals and concentration for experiment no. 15～II.

藥劑 Chemical	濃度 (加水倍數) Water dilution (times)			計算法說明 Calculating method
Endrin EC	400	800	1,200	標準 (Standard)
Dieldrin WP	1,010			以有機成分含量計算濃度 (Calculation on concentration witn active ingredient.)
	251.4	502.8	754.2	以藥劑售價計算濃度 (Calculation on concentration with chemical prices.)

B. 本試驗所用水稻及昆蟲，與本節第 1 項試驗相同。

C. 本試驗爲 7 處理，1 對照，共 8 組。每組處理水稻 4 盆，2 重複，合計共用水稻 64盆，1,280株。本試驗仍在養蟲室中舉行，試驗進行期間均未受自然環境之影響。

2. 結果與討論：本試驗在幼蟲接種後經過 14 日，檢查各櫃水稻之枯心苗數目，計成枯心苗%，再計算其最小差異顯著平準。見第 48 表所示，自表中數值可以看出以下各點。

A. 本試驗各處理組與對照組相比較，其差異均極顯著，即示該 2種藥劑在本試驗之處理環境下，對三化螟初孵化幼蟲均具有相當程度之治蟲效果。

表 48. Endrin 及 Dieldrin 防治三化螟初孵化幼蟲對水稻保護作用經濟效能之測定

Table 48. The effectiveness between Endrin and Dieldrin to the newly hatched larvae when both at the same expense.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		枯心苗 % % infestation as indicated by "dead heart".		平均** 枯心苗 Average infestation (%)
	有機成分 Active ingredient (%)	加水倍數 Water dilution	I	II	
Endrin EC	0.0495	400.0	0	0	0
	0.0248	800.0	0	7.5	1.9
	0.0165	1,200.0	11.9	15.3	13.6
Dieldrin WP	0.1989	251.4	0	10.7	2.8
	0.0994	502.8	22.5	35.2	28.7
	0.0663	754.2	40.9	47.2	44.0
	0.0495	1,010.0	53.5	74.1	64.1
Check	—	—	100	100	100.0
			最小差異顯著平準 (L. S. D.)		5%=11.6 1%=17.1

**見表 26 (See tabel 26)

B. Endrin 乳劑 1：400 倍濃度，對水稻三化螟初孵化幼蟲之治蟲效果，遠勝於與其有機成分含量相同之 1：1,010.0 倍之 Dieldrin 可濕粉劑。

C. 利用 Endrin 乳劑防除三化螟初孵化幼蟲，除高濃度試驗部分以外 (Endrin 乳劑 1：400倍)，其毒力均强於以同樣價錢所能買到之 Dieldrin 可濕粉劑。又 Endrin 乳劑組內各濃度間之差異不顯著，而 Dieldrin 可濕粉組內各濃度間之差異甚顯著，即示在本試驗之施藥環境下，使用Endrin 乳劑，防治三化螟初孵化幼蟲，低濃度已能達到理想之治蟲效果；而 Dieldrin 可濕粉劑之毒力稍差，必需提高濃度才能維持較高之治蟲效果。

(十六) Endrin 乳劑防除三化螟初孵化幼蟲最低有效濃度之測定

據本節中第十三項試驗證明，在幼蟲孵化時期施用 Endrin 乳劑，其各濃度間 (0.065 %、0.040%、0.025%) 之治蟲效果相差不多，即顯示，其所用 3 種濃度均已達到最高標準，在同樣之治蟲效果下，當不須使用高濃度，故設計此項試驗，以測定其有效範圍內之最低濃度。

I 試驗材料

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用濃度如表49所示。所施用量爲每樣 5.2cc，相當每公頃 946 公升 (250美加侖)。

表 49. 試驗十六所用藥劑及濃度

Table 49. Chemicals and concentration for experiment no. 16.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration	
	加水倍數 Water dilution (times)	有機成分 Active ingredient (%)
Endrin EC 19.8% (w/w)	740	0.026
	950	0.020
	1,327	0.014
	2,200	0.009

2. 水稻及昆蟲：品種及栽植經過，均與本節第一項試驗相同。施藥時水稻之一般株高爲44—50cm。所用卵塊亦由嘉義採來，產卵期不詳，1954年7月26日寄到時已開始孵化。接種方法亦與本節第一項試驗相同。

Ⅱ 方法：本試驗於1954年7月26日噴藥，28日初孵化幼蟲接種，接種後1週及2週，(即8月4日，11日）檢查試驗株枯心苗數目。計算其枯心苗%，列成第50表。將表中枯心苗%換成轉角函數，再經F值統計分析，測定其差異之顯著程度，求其差異顯著平準，列於該表之下方。

表 50. Endrin 防除三化螟初孵化幼蟲對水稻保護作用最低有效濃度之測定

Table 50. The effectiveness of Endrin residual toxicity at minimum concentration to the newly hatched larvae.

藥劑 Chemical	加水倍數 Water dilution (times)	接種距檢查之日數 Intervals for inspection after inoculation (days)▲ 7			14		
		I	II	平均** 枯心苗 % % of infestation	I	II	平均** 枯心苗 % % of infestation
Endrin EC	740	4.0	3.7	3.8	11.5	7.4	9.4
	950	11.1	8.0	9.5	11.1	12.0	11.6
	1,327	7.7	10.7	9.1	8.3	7.1	7.7
	2,200	8.3	3.7	5.8	12.5	7.4	9.8
Check	—	60.4	72.5	66.6	82.2	88.5	85.5
							差異顯著平準 (S. D.) 5%=3.4 1%=4.8

▲ Date of application: 26th, July, 1954; date of inoculation with newly-hatched larvae: 28th, July, 1954.

** 見表26 (See table 26)

Ⅲ 結果與討論

1. 自第50表看出，處理組與對照組之差異極爲顯著，即表示利用 Endrin 乳劑防治三化螟初孵化幼蟲確實有效。

2. 前後2次檢查之結果，其差異顯著，此種事實有兩種解釋方法：

A. 成長稻株被初孵化幼蟲加害以後，被害枯心苗並不立即表現，故當以第2次檢查之結果爲標準。

B. 鑽入莖中幼蟲有遷移習性，由於重複遷移關係，至使其枯心苗數目逐漸增加。故2次檢查之所得結果其差異顯著之原因殊難判定，茲基於本試驗所用保護水稻生長之立場觀之，引用第2次之檢查結果較爲妥當。

3. 在施藥後7日及14日兩次檢查之結果，Endrin 組內各濃度間之差異均不顯著，即2,200倍之 Endrin 乳劑稀釋液在幼蟲孵化前2日施用仍爲有效濃度；故在三化螟幼蟲開始孵化時期，施用此劑，其濃度當可照一般使用標準（1：800倍）降低甚多。

(十七) Endrin、DDT 及 BHC 粉劑防治三化螟初孵化幼蟲對水稻保護作用之測定

自本節第十三項試驗證明，Endrin 乳劑在稻株上之延毒治蟲能力極强；只可惜液劑之應用困難，大面積使用時，不但費工浩大，而且工作效率極低，即不經濟，又不宜在極短之數天以內把握蟲期實施全面處理，故若能改施粉劑，自可免除該等弊端，特擬設此項試驗，以確定 Endrin 用於粉劑狀態時之治蟲效果。又省產 DDT 及 BHC 粉劑，對三化螟初孵化幼蟲其毒力如何，有無取用之價值？亦列於本試驗中，一併研究之。

I 材料及試驗方法

1. 藥劑之調配

A. Endrin 粉劑：本試驗所用粉劑，係以工業用純 Endrin (Technical Endrin) (美國 Chell Co. 製品)，調成滑石粉浸潤粉劑 (impregnated dust)，其濃度爲 1.5%、1.25%、及 1.0% 3 種；其調合方法，首先取充分乾燥並通過200網目 (mesh) 之滑石粉及工業用純 Endrin，依其所需之濃度比例秤其重量。將秤定之 Endrin 溶於適量之丙酮 (acetone) 中，待其完全溶解以後，浸入秤定之滑石粉中，在磨臼中研磨，至丙酮揮發淨盡後，放置於茶色乾燥器 (desiccator) 中；待其充分乾燥之後，再使完全通過200網目之粉篩。裝入茶色玻璃瓶中備用。

B. DDT 粉劑：所用調製 DDT 粉劑之原料係美國 E. I. du Pont de Nemours & Co. 出品之工業用純 DDT，經用丙酮及酒精重複處理 3 次之再結晶 DDT (recrystalized DDT)；內含 2,2-bis (*p*-chlorophenyl)-1, 1, 1-trichloroethane, 100%。本試驗仍用上項調製 Endrin 粉劑之同一方法，作成10%及 5 %之 DDT 滑石粉浸孕粉劑。

C. BHC 粉劑：所用調製 BHC 粉劑之原料係英國 Imperial Chemical Industries Ltd. 出品之工業用純 BHC，內含99%之 r- 異構體 (gamma isomer)。依其 r- 異構體之含量稀釋成1.5%及1.0%之 r-BHC 滑石粉浸孕粉劑，其製法同前。

2. 水稻，昆蟲及施藥方法：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種；施藥時爲插秧後40日，其一般株高爲40-50 cm；植於口徑17 cm之黃色瓦盆中，每盆植稻 1 欉，每欉20株。在施藥以前，先除去供試水稻之雜枝爛葉，並在稻葉上噴以微量清水 (每欉 3 cc) 以使其葉面濕潤。每次取稻 4 盆，置於噴粉櫃中 (72×48×100 cm)，每角放稻一盆，關閉櫃門。將備妥之供試藥劑，分別秤出，裝入玻璃吹瓶中，其施用量爲每次 (4 欉，3768cm²) 0.66 gm，相當每公頃30公斤。用橡皮管使玻璃吹瓶之進氣孔與 ¼馬力之空氣壓縮機 (compressed air pump) 相連接。然後將該吹瓶之噴口，自噴粉櫃底板之中央圓孔伸入櫃中。開動空氣壓縮機，使吹瓶內之藥粉全部吹入噴粉櫃中；並繼續吹風30秒鐘，使所施粉劑因極大之空氣壓力，而浮動於噴粉櫃中。施粉完畢後，靜置 2 分鐘，將水稻取出，施藥工作即告完成。

本試驗各重複均作 2 份，其中 1 份在施藥以後置於養蟲室中，另 1 份則置於自然環境中，以比較施藥後環境因子對於粉劑延毒作用之影響。在本試驗進行中，共降雨 2 次，第 1 次降雨量69 mm (17, VI, 1955)；第 2 次降雨量58.6 mm (19, VI, 1955)。

II 結果與討論

本試驗在施藥後48小時作初孵化幼蟲接種，接種後經過10日，檢查各欉水稻之株數及枯心苗數目，計成枯心苗%，見第51表，自表中各值可得以下結果。

1. 在本試驗所測定之 3 種粉劑中，BHC 粉劑之治蟲效果最强，Endrin 粉劑居次，DDT 粉劑最差；但該等粉劑對三化螟初孵化幼蟲之毒力，受自然環境因子之影響很大，本試驗所用 Endrin 粉劑及 1.5% BHC 高濃度粉劑，在不受自然因子干擾時 (包括雨水冲刷) 其減輕水稻被螟蟲加害之程度可達 80%以上；但受自然因子干擾者，預防被螟蟲加害之能力僅有 20-30%左右，此毒力驟減情形爲利用粉劑防治螟蟲之最大障碍。不過 BHC 粉劑之成本不高，故在螟蟲發生情形比較整齊地方，而且雨量較少之季節中，頗有應用價值。但在臺灣則全然不同，因三化螟蟲之世代混亂；而且早春第 1 世代及第 2 世代螟蛾之發蛾時期拖延很長；同時在螟蟲盛發時期又方值雷雨季節，基於以上理由可知，在本省使用 BHC 粉劑防治三化螟蟲並不認爲理想。

2. Endrin 用於乳劑狀態時，其延毒殺蟲能力雖强，但用於粉劑時，其治蟲效果並不十分理想，可知藥劑之使用方式不同，對於藥效之影響極大。按 Endrin 之售價原較其他氯烴化合物殺蟲藥劑爲高，而且用於粉劑狀態時，其所需濃度又高，故在水田中施用 Endrin 粉劑防除三化螟蟲殊不經濟。

表 51. Endrin、DDT 及 BHC 等三種粉劑在水稻本田期防治三化螟初孵化幼蟲延毒效能之測定

Table 51. Residual toxicity of Endrin, DDT and BHC powders to the newly hatched larvae when dust on the half-grown rice plants.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration (%)	處理環境 Conditions for treatment	枯心苗 % % of dead central leaf I	枯心苗 % % of dead central leaf II	平均** 枯心苗 % % of infestation
Endrin	1.50	室內 in door	26.6	13.8	19.8
		室外 out door	79.4	72.5	76.0
	1.25	室內 in door	44.2	38.3	41.2
		室外 out door	100.0	90.9	97.6
	1.00	室內 in door	39.5	54.1	45.0
		室外 out door	95.9	100.0	98.9
DDT	10.00	室內 in door	27.7	31.0	26.7
		室外 out door	100.0	96.7	99.2
	5.00	室內 in door	52.5	66.7	59.7
		室外 out door	100.0	100.0	100.0
BHC	r-1.50	室內 in door	18.2	11.5	14.7
		室外 out door	66.7	73.1	69.9
	r-1.00	室內 in door	14.5	21.4	17.8
		室外 out door	98.3	100.0	99.6
Check	—	室內 in door	100.0	100.0	100.0
		室外 out door	100.0	100.0	100.0

最小差異顯著平準 (L. S. D.)

總數 Total	5 % = 11.4	1 % = 15.8
室內 In oor	5 % = 16.9	1 % = 24.9
室外 Out door	5 % = 9.0	1 % = 13.3

**見表26 (See table 26)

3. 本試驗各處理之室內試驗部分，在幼蟲接種之後，見有大批幼蟲死於水稻葉面；但就枯心苗數目看來，其治蟲效果並不理想，此或由於有小部分幼蟲孵化之後立即沿莖株向下爬行，自葉鞘之內側鑽入莖中。本試驗雖用精密之噴粉處理方法，其粉劑仍不能平均附着於垂直密集之莖株上，就此點討論施用粉劑，用以驅殺水稻三化螟幼蟲，並非妥善辦法。

（十八）Lindane 及 BHC 乳劑對水稻組織中三化螟幼蟲毒力之測定

氯煙化合物殺蟲藥劑，對三化螟幼蟲之治蟲作用，原爲利用其强力之延毒殺蟲能力，以殺死初孵化及在莖外移動之幼蟲，但不能透過水稻組織以殺死其莖中之幼蟲。1955年日本庵原農藥公司，創製一種特別乳化劑，據說此種乳化劑在乳劑中可加强藥劑之滲透能力，而能殺死潛於水稻組織中之螟蟲幼蟲。此種治蟲作用在本省內若能獲得證實，則此種藥劑之應用將有一革命性之進展。因此種藥劑即具有强力之延毒殺蟲性能；又能滲入於水稻組織中殺死潛入其間之幼蟲；同時此種藥劑對人畜之毒力又較低，既具有3方面之優點，故在螟蟲防治上當極有利用之價值。乃進行此項試驗，以探討此等特製乳劑對水稻三化螟幼蟲之滲透性殺蟲能力。此外本省經濟部農業化工廠，亦於同(1955)年製成若干種乳化情形良好之 Lindane 及 BHC 乳劑，特亦擇其較優者參予本試驗中，一併研究之。

Ⅰ 材料及試驗方法

1. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑爲：(1) 10% Lindane 乳劑，有日本庵原農藥公司製品及本省經濟部農業化工廠製品各1種。(2) 15% γ-BHC 乳劑，爲日本三共農藥公司製品。(3) 10% γ-BHC 乳劑，爲經濟部農業化工廠製品，此劑係用66% γ-BHC 爲原料所調製者。該4種乳劑在本試驗中所施濃度除省產 BHC 乳劑爲有機成分含量 0.1%及0.067%以外，其餘各藥均爲 0.05% 及 0.075 %兩種。至稀釋液施用量爲每棧 6 cc。所用施藥工具及噴藥方法均與本節第一項試驗相同。

2. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中65號蓬萊種；植於口徑 20 cm，高 14 cm之瓷製稻盆中，每盆植稻1棧，每棧20株。施藥時爲插秧後第60日，其一般株高爲 48–62 cm。其他關於水稻之栽培方法均與本節第一項試驗相同。

所用昆蟲爲三化螟第1齡幼蟲，其接種飼育方法亦與本節第一項試驗相同。按第1齡幼蟲在成長期之水稻上，其可能停留之位置有2：第1、潛入於葉鞘或稻莖之組織中。第2、隱伏於葉鞘及莖株之間。本試驗供試之氯煙化合物殺蟲劑，經施於稻株後，其微量之藥液或能流至葉鞘之內側，但此微量之藥液能否滲入組織殺死上敍停留於該2部位之幼蟲，頗有研究價值，故本試驗特以大水稻，孵化後第4日之第1齡幼蟲爲試驗材料，經試驗測定如下。

3. 本試驗共測定4種藥劑，2種濃度，1組對照，共爲9組；2重複，每重複共用水稻4盆；計72棧、1,440株。

Ⅱ 結果及討論：本試驗各處理在施藥後72小時，檢查潛入葉鞘或莖心組織中幼蟲及留居於葉鞘與莖株間隙部位幼蟲之死亡情形，計算其死亡率，列成第52表。將表中死亡率換成轉角函數，再用F值測定其差異顯著程度，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方。自表中各值可以看出以下結論。

1. 自第52表各值看出，該等乳劑用以防治在葉鞘及莖株間隙部位之三化螟第1齡幼蟲，均能達到相當程度之治蟲效果，且其藥劑間之差異不顯著；可知本試驗所用之 BHC 及 Lindane 乳劑，對留居於葉鞘與莖株間隙而尚未蛀入組織以前之初齡幼蟲，其毒力極强。但對潛入於葉鞘組織內幼蟲之治蟲效果，若以本省製10% Lindane 低濃度 (0.05%) 之治蟲效果爲標準，除日製 15% BHC 乳劑較差以外，其他各藥均相差不多。唯該等藥劑對於潛入葉鞘組織內之三化螟初孵化幼蟲，均未達到理想之治蟲效果。至於蛀入莖中之幼蟲，該等乳劑即完全失去其治蟲能力，可知此等乳劑對水稻組織中之三化螟幼蟲，並無滲透性之毒理作用。在日本，螟蟲之發生比較整齊，而且各世代幼蟲自開始孵化至孵化終結其所經過之時間亦較短，故可利用該等藥劑之延毒效能，防治初孵化尚未蛀入於水稻組織之初齡幼蟲。在臺灣，三化螟蟲之世代混亂，蟲期不能化一，故在臺灣，BHC 及 Lindane 等乳劑在三化螟蟲防治上均無取用之價值。

2. 在剖莖檢查時曾發現在靠近葉鞘部位，新生葉鞘內側之幼蟲其死亡率極低，因該等新生之葉鞘多密包於莖株之心葉上，藥液不易流入，故無法使藥液與蟲體相接觸，由此亦可證明該等藥劑對三化螟幼蟲並無滲透性之治蟲作用。此外在較老之葉鞘組織內其停留位置較高者中毒之機會亦較大。據調查，幼蟲在葉鞘組織中之中毒情形有2：第1、被寄生部位之葉鞘內表皮略現腐爛狀者。第2、幼蟲之頭部伸入或伸出葉鞘組織；前者，證明該幼蟲在中毒以後再鑽入葉鞘組織或於鑽入期間與藥劑相接觸而致死；後者，證明該幼蟲自葉鞘組織中向外移動時與藥液相接觸所致。

表 52. BHC 及 Lindane 特製乳劑對水稻莖中三化螟幼蟲滲透性毒力之測定

Table 52. Tests on penetrative toxicity of BHC and Lindane emulsions including special emulsifier.

藥劑 Chemical	濃度 Concentration		死亡率 % mortality								
	有機成分 Active ingredient (%)	相當加水倍數 Water dilution equivalent	葉鞘組織內 Inside sheath			莖中 Inside stem			葉鞘與莖株間隙中 Between sheath and stem		
			I	II	平均* Average	I	II	平均* Average	I	II	平均* Average
10% Lindane EC (Ihara & Co.)	0.075	133.3	30.3	21.6	25.9	0	0	0	91.7	95.2	93.5
	0.050	200.0	21.4	26.5	23.9	0	0	0	91.3	93.3	92.3
15% BHC EC (Sankyo & Co.)	0.075	200.0	25.9	16.7	21.1	0	0	0	87.5	90.0	88.7
	0.050	300.0	20.0	18.8	19.4	0	0	0	92.9	88.2	90.7
10% Lindane EC (Agri. Chem. Wor.)	0.075	133.3	24.0	23.5	23.8	0	0	0	100.0	90.0	97.4
	0.050	200.0	29.2	22.7	25.9	0	0	0	81.3	92.3	87.3
10% BHC EC (Made of Tech. 66% γ-BHC, Agri. Chem. Wor.)	0.100	100.0	29.0	25.7	27.3	0	0	0	100.0	93.8	98.4
	0.067	149.2	26.5	19.3	22.8	0	0	0	66.7	86.7	77.5
Check	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最小差異顯著平準 (L. S. D.)			5%=1.8 1%=2.6					0 0			17.0 24.5

* 見表2 (See table 2)

(十九) Endrin 及 Folidol 混合乳劑對三化螟幼蟲毒力之測定

據本節第一、第十三兩項試驗結果，證明Endrin 乳劑與 Folidol 乳劑均可用來防治三化螟幼蟲，但 Endrin 與 Folidol 兩種乳劑互相摻合，作成混合乳劑，對其相互間毒力之影響如何？特就其對三化螟初孵化幼蟲及莖中幼蟲之毒力分別測定如下。

I 防除三化螟初孵化幼蟲對水稻保護作用之測定

1. 材料及試驗方法

A. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用 Endrin+Folidol 混合乳劑，係於試驗前32天，用各乳劑之原液依其重量比所調合者；使用時加水稀釋。其所施濃度爲：Endrin 1:800倍+Folidol 1:2,000倍、Endrin 1:800倍+Folidol 1:3,000倍、以及 Endrin 1:800倍等3種，該等乳劑之配合方法及加水倍數如表53所示。

表 53. 試驗十九～I 所用藥劑及濃度

Table 53. Chemicals and concentration for experiment no. 19～I.

藥劑及濃度 Chemical and concentration	乳劑配合量 Quantity of emulsive mixture (gm)		使用時調水倍數 Times of water dilution when used
	Endrin EC	Folidol EC	
Endrin EC 1:800＋Folidol EC 1:2000	20.0	8	571.4
Endrin EC 1:800＋Folidol EC 1:3000	22.5	6	631.6

B. 水稻及昆蟲：本試驗以插秧後 50日，臺中 65號蓬萊種水稻爲試驗材料；施藥時其一般株高爲60–85cm。所用昆蟲係三化螟幼蟲，在施藥後第 2 日作初孵化幼蟲接種，其接種方法與本報告第二節第十三項試驗相同。本試驗係在養蟲室中進行，未受自然環境因子之干擾。

C. 本試驗之施藥日期分爲 2 種，其施藥距幼蟲接種之日數爲 7 天及14天。

2. 試驗結果：本試驗在幼蟲接種後經過10天，檢查各壞水稻之枯心苗數目，計成枯心苗%，如第54表所示；將表中枯心苗%換成轉角函數，再用 F 值測定其差異顯著程度，求其差異顯著平準，列於該表之下方。自表中數值可以看出以下結果。

表 54. Endrin-Folidol 混合乳劑對三化螟初孵化幼蟲延壽效能之測定

Table 54. Residual toxicity of Endrin-Folidol emulsive mixture to the newly hatched paddy borer larvae.

藥劑及濃度 Chemical and concentration	施藥距幼蟲接種之日數 Intervals for inoculation after application (days)					
	7			14		
	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % of infestation	枯心苗% % of dead central leaf		平均** 枯心苗% % of infestation
	I	II		I	II	
Endrin EC 1:800＋Folidol EC 1:2000	5.1	7.5	6.2	6.6	12.2	9.2
Endrin EC 1:800＋Folidol EC 1:3000	2.5	8.4	5.0	11.1	8.6	9.8
Endrin EC 1:800	1.2	3.1	2.1	11.5	9.5	10.5
Check	97.5	100.0	97.3	100.0	100.0	100.0
差異顯著平準 (S. D.)			5%=5.2 1%=7.5			

** 見表26 (See table 26)

A. 藥劑處理組與對照組間之差異極顯著，即示施用 Endrin 及 Folidol 混合乳劑，在本試驗之施藥環境下，施藥後14日對三化螟初孵化幼蟲仍有相當理想之治蟲效果。

B. 藥劑間之差異並不顯著，可知在 Endrin 乳劑中加入 Folidol 乳劑，對 Endrin 乳劑之原有延壽效能並無任何影響。

Ⅱ 對莖中幼蟲毒力之測定

1. 材料及試驗方法

A. 藥劑、濃度及用量：本試驗所用藥劑及濃度爲 Folidol 1:3,000倍＋Endrin 1:500倍、Folidol 1:3,000倍＋Endrin 1:800倍、Folidol 1:3,000倍＋du Pont 展着劑1:2,000倍、及 Folidol 1:3,000 倍等 4 種，該等乳劑之調配方法及加水倍數如表55所示。

表 55. 試驗十九～II 所用藥劑及濃度

Table 55. Chemicals and concentration for experiment no. 19～II.

藥劑及濃度 Chemical and concentration	乳劑配合量 Quantity of emulsive mixture (gm)		使用時調水倍數 Times of water dilution when used
	Folidol EC	Endrin EC	
Folidol 1:3000+Endrin 1:500	24.0	4	428.6
Folidol 1:3000+Endrin 1:800	22.5	6	631.6

B. 水稻及昆蟲：本試驗所用水稻仍爲臺中 65號蓬萊種，施藥時爲插秧後 30日，其一般株高爲 29–37.5cm。每組各處理水稻 4 盆，每盆 1 穩，每穩20株。所用三化螟蟲爲第 2 齡期幼蟲。

2. 試驗結果：各處理在施藥後經過72小時，檢查潛居於葉鞘及莖中之三化螟蟲，計其死亡率，列成第56表。自表中數值可以看出藥劑處理組與對照組之差異均極顯著，而處理間之差異並不顯著，卽示在 Folidol 乳劑中加入 Endrin 乳劑，與 Folidol 乳劑對水稻組織中（鞘中及莖中）三化螟第 2 齡幼蟲之原有毒力亦無不良影響。

表 56. Folidol-Endrin 混合乳劑對水稻莖中三化螟幼蟲毒力之測定

Table 56. Tests on toxicity of Folidol-Endrin emulsive mixture to the paddy borer larvae.

藥劑及濃度 Chemical and concentration	幼蟲潛在位置 Hideout of larvae	死亡率 % mortality		平均死亡率 * Average mortality (%)
		I	II	
Folidol EC 1:3000+Endrin EC 1:500	鞘中 Inside sheath	100.0	100.0	100.0
	莖中 Inside stem	74.5	65.2	70.0
Folidol EC 1:3000+Endrin EC 1:800	鞘中 Inside sheath	100.0	100.0	100.0
	莖中 Inside stem	70.9	56.6	63.9
Folidol EC 1:3000+ du Pont spreader sticker 0.05%	鞘中 Inside sheath	100.0	100.0	100.0
	莖中 Inside stem	52.5	58.6	55.6
Folidol EC 1:3000	鞘中 Inside sheath	100.0	100.0	100.0
	莖中 Inside stem	68.5	57.1	62.9
Check	鞘中 Inside sheath	0	0	0
	莖中 Inside stem	3.5	10.4	6.5

最小差異顯著平準 (L. S. D.)

總數 Total	5%=	4.8
	1%=	6.9
鞘內 Inside sheath	5%=	0
	1%=	0
莖內 Inside stem	5%=	12.4
	1%=	20.5

* 見表 2 (See table 2)

Ⅲ 討論：自本試驗第54, 56兩表看出，Endrin 與 Folidol 之混合乳劑，對 Endrin 及 Folidol 乳劑之原有毒力均無不良影響，故可推想在螟蛾大發生之後期，使用 Endrin 及 Folidol 混合乳劑可以殺死早期孵化，經已潛入稻莖之幼蟲；同時又可預防一部產卵較遲，尚未孵化之幼蟲。不過在臺灣三化螟蟲發生時期拖延很長，故在水稻見有枯心苗或白穗發生時再施用 Endrin 乳劑，仍可獲得良好之治蟲效果。此外，在水稻達成長老熟時期，噴佈有機磷化物殺蟲藥劑，極不易殺死潛居莖中之三化螟幼蟲。故 Endrin 與 Folidol 混合使用雖無損於其原有之毒力，但對三化螟蟲之實際治蟲作用，能否達到上敍之理想，仍有必要作多方面之檢討；而且 Endrin 乳劑之售價較高，若再與 Folidol 混合使用，則必增加農民之經濟負擔；故作者意見，宜加强農民之教育工作，使其明瞭各種藥劑之適當使用方法，而不必提倡混合使用方案。

(廿) 幾種新興殺蟲藥劑在水稻上治蟲效能之測定田間試驗

自以上室內試驗結果，將數種優良之治螟藥劑，選擇其適宜濃度、用量及施用方法，於1955年第2期作及1956年第1期作，在嘉義市舉行田間示範試驗，以確定室內之試驗結果能否在田間施用。本試驗於同一田場進行試驗兩次，茲將其試驗經過及所得結果錄後。

Ⅰ 1955年第2期作田間試驗

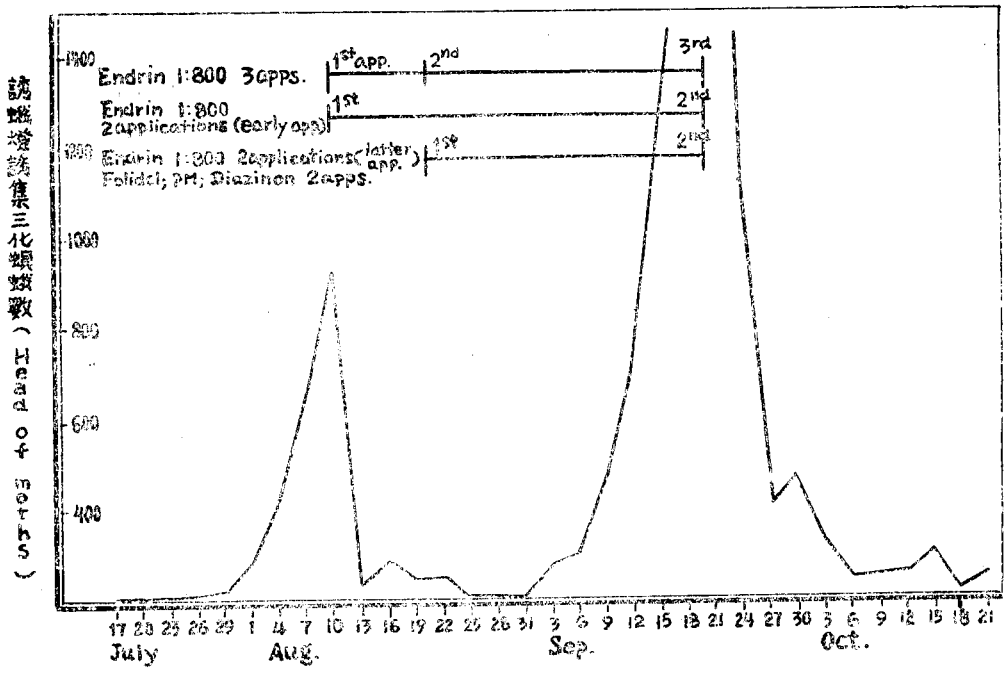
1. 田場說明：試驗田位置，在嘉義市新高町112號。業主謝丁貴；住、嘉義市大平里1鄰44號。試驗田所植水稻爲蓬萊種嘉南8號，7月12日插秧，10月20日收穫。

2. 處理方法

A. 處理：本試驗所用藥劑有5種，連同不同濃度及施藥次數，共爲8種；處理詳錄於第57表中。其施藥次數有3次及2次兩種，其各次施藥之日期，係依照嘉義地方螟蛾之發生情形而決定者，見第4圖，其日期如下。

圖4. 試驗期間嘉義市螟蛾發生情形及施藥日期分配表

Fig. 4. Graph of the date of treatments and emerge of moths (1955)



施藥3次者：第1次，1955年8月10日；第2次，8月20日；第3次，9月20日。

施藥2次，第1次早用者：第1次，8月10日；第2次，9月20日。

施藥2次，第1次遲用者：第1次，8月20日；第2次，9月20日。

B. 稀釋液施用量：在水稻生育期爲每小區6.62公升，相當每公頃946.3公升，折合每公頃250美加侖。在水稻成熟期爲每小區7.95公升，相當每公頃1,135.5公升，折合每公頃300美加侖。

C. 區集數目及田場劃分：本試驗爲8種處理，2組對照，共計10區；重複3次，合計爲30小區。小區面積爲 70M² (10×7M)。按螟蟲在田間之分佈情形常不十分均勻，往往於同一田場中，水稻被螟蟲加害之程度，亦不完全一樣，故用作螟蟲防治試驗之田場不宜太大，以減少區組間螟害發生程度之差異。

3. 結果與討論：至水稻收穫期，檢查試驗田各區之白穗數目及淨穀收量，分別列於第57表，再用F值測定其差異程度，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方。自表中數值可得以下結果。

表 57. 水稻害蟲(以螟蟲爲主)藥劑防治田間試驗結果

Table 57. The results of rice insect pests (chiefly paddy borer) control by various insecticides. (1955)

處理方法 Treatment	白穗率 % % of white ear				淨穀產量 Yield of paddy (Kg/1000蔟 hills)				折合每公頃產量 Yield per ha. equivalent (kg)	指數 Index
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	平均 Average * **	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	平均 Average		
Endrin EC 1: 800 3 applications	1.7	2.1	4.4	2.6	38.3	36.8	36.1	37.1	6,682.8	192.2
Endrin EC 1: 800 2 applications (early app.)	3.7	1.8	1.5	2.2	38.6	30.2	35.3	34.7	6,259.9	179.8
Endrin EC 1: 800 2 applications (latter app.)	2.1	5.1	3.2	3.3	23.1	25.3	27.5	25.3	4,564.1	131.1
Endrin EC 1: 800 / Folidol EC 1:3000 2 applications	2.5	1.6	3.9	2.6	28.9	27.3	25.8	27.3	4,924.9	141.4
Folidol EC 1:2000 2 applications	2.9	6.2	2.4	3.7	26.3	26.8	28.4	27.2	4,906.9	140.9
Dipterex WP 1:125 2 applications	3.0	3.6	3.8	5.9	24.0	26.6	25.7	25.4	4,582.2	131.6
PM EC 1:2000 2 applications	2.3	3.7	3.7	3.2	25.1	28.3	28.6	27.3	4,924.9	141.4
Diazinon EC 1:2000 2 applications	3.2	3.7	5.6	4.1	29.3	25.4	26.6	27.1	4,888.8	140.4
Check 1	37.8	39.5	32.2	36.5	20.5	17.3	21.2	19.7	3,553.9	100.0
Check 2	31.0	34.2	47.0	37.3	19.0	19.5	18.3	18.9	3,409.6	
最小差異顯著平準 (L. S. D.)				5%=1.2 1%=1.6				1.1 1.5		

* ** 白穗率轉角函數平均值轉回% (Reverse from the average of angular transformation of white ears in percentage.)

A. 處理組與對照組之差異顯著。即示本試驗各處理，均有相當程度之治蟲效果。

B. 在各種處理中，Endrin 乳劑，1：800倍濃度，施藥3次者，其治蟲效果最佳。即示在水稻生育前期，稻葉生長很快，故在同一世代之蟲期中施藥2次極有好處。

C. Endrin 乳劑，1：800倍濃度，施藥2次者，其施用時期影響其治蟲效果甚大；在本試驗中，施藥日期過遲者（第3區）其治蟲效果比適期施藥者（第2區）相差很多。

D. 在本試驗中，Endrin 乳劑與 Folidol 乳劑相混合施用，並未顯有特殊異彩，此係

由於第1次施藥時間過遲，Endrin 之毒力已不能充分發揮，故其治蟲效果僅與1：2,000倍之 Folidol 相類似。可知 Endrin 與 Folidol 混合使用，其治蟲效果同樣受施藥時間之影響。

E. Folidol、Diazinon 及 PM 乳劑之治蟲效果相類同，證實 Diazinon 及 PM 在本試驗所用適當之用藥時期下，可以用爲 Folidol 乳劑之替代藥物。

F. Dipterex 可濕粉之毒力不强，其1：125倍之濃度（有機成分0.4%）尙不能達到理想之治蟲效果，故 Dipterex 之可濕粉劑，在螟蟲防治上實無取用價值。

G. 前敍，本試驗之施藥日期，係依照嘉義地方三化螟蛾之發生情形所推定者。但在第2次施藥時，該田主謝丁貴先生，因見有螟蛾發生，而其附近農家已有施佈 Folidol 乳劑4–6次者，謝君爲恐該田遭受螟蟲襲害，至萬分焦慮，乃連續敦促作者迅速用藥；作者雖與謝君說明，但仍不能取得其諒解。因不得已乃將 Folidol 等類之藥劑與 Endrin 乳劑同時施用（原定計劃 Folidol 乳劑之施用時期在 Endrin 乳劑之施用後10日）。按此種施藥方法對 Folidol, PM 及 Diazinon 等乳劑之治蟲效果稍有減損，該田主謂「若提早施藥，可完全沒有白穗發生」。但據調查結果，在試驗田附近有噴佈 Folidol 乳劑4–6次者，其白穗之發生程度均較本試驗田爲高，此卽由於施藥時期不當所致。故宜加强宣傳，使農民切實瞭解各種藥劑之使用適期及施佈方法。

Ⅱ 1956年第1期作田間試驗

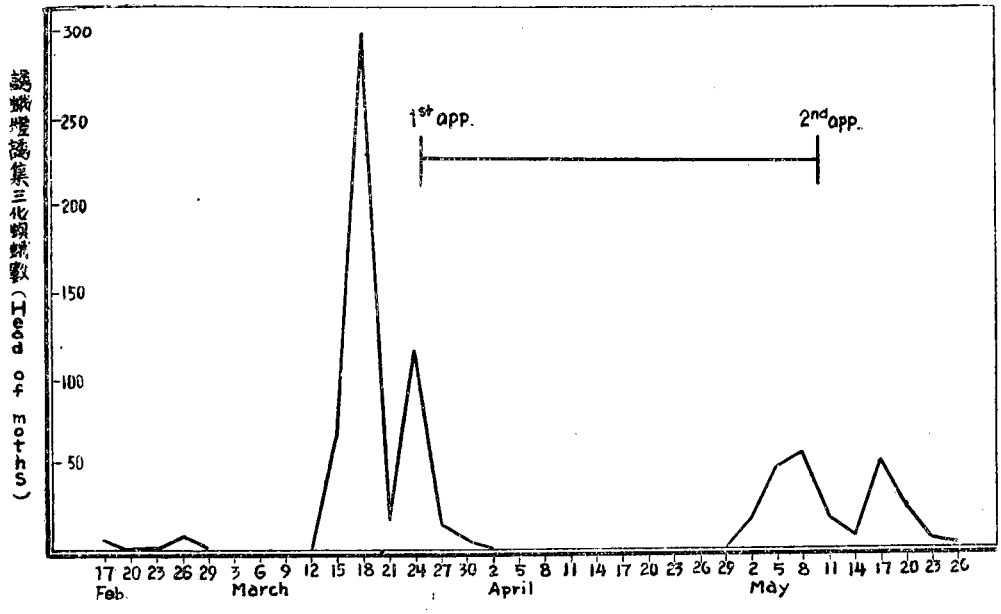
1. 田場說明：試驗田位置及業主均與前項試驗相同，所植水稻仍爲嘉南8號蓬萊種，2月18日插秧，6月19日收穫。

2. 處理方法說明

A. 藥劑處理：本試驗共爲6種藥劑，連同不同濃度及施藥次數共爲8種處理，詳錄於第58表中。其施藥日期依據試驗地螟蛾之發生情形而擇定者，見第5圖。但1956年第1期作螟蟲之發生程度並不十分嚴重，但因本試驗田之插秧較早，故螟蟲之密度較一般情形稍高，本試驗僅施藥2次，第1次爲3月25日，第2次爲5月10日。

圖5. 試驗期間嘉義市螟蛾發生情形及施藥日期分配表

Fig. 5. Graph of the date of treatments and emerge of moths (1956)



B. 稀釋液施用量：第1次，爲每小區6.62公升，相當每公頃946.3公升，析合每公頃250美加侖。第2次，爲每小區7.95公升，相當每公頃1,135.5公升，析合每公頃300美加侖。

C. 區集數目及田場劃分：本試驗爲8種處理，2組對照，共爲10區。重複3次，合計爲30小區，小區面積亦爲 70M² (10×7M)，均爲隨機排列。

3. 結果與討論：至水稻收穫期，檢查試驗田各區之白穗及淨穀之收量，列於第59表，再求其差異顯著平準，列於該表之下方。自表中結果可得以下結論。

表 58. 水稻害蟲(以螟蟲爲主)藥劑防治田間試驗結果

Table 58. The results of rice insects pests (chiefly paddy borer) control by various insecticides. (1956)

處理方法 Treatment	白穗率 % % of white ear				淨穀產量 Yield of paddy (Kg/1000蔸 hills)				折合每公頃產量 Yield per ha. equivalent (kg)	指數 Index
	I	II	III	平均 Average**	I	II	III	平均 Average		
Endrin EC 1: 800 2 applications	1.2	2.3	1.7	1.7	35.5	32.3	36.3	34.7	7,977.5	106.9
Endrin EC 1:1000 2 applications	3.0	2.6	1.6	2.3	32.9	35.1	34.1	34.0	7,816.6	104.8
Folidol EC 1:2000 2 applications	1.8	1.8	2.4	2.0	36.8	34.4	33.3	34.8	8,000.5	107.2
Folidol EC 1:3000 + Endrin EC 1: 800 2 applications	2.2	1.4	1.5	1.7	32.4	35.6	34.9	34.3	7,885.6	105.7
Gusathion EC 1:600 2 applications	2.6	2.5	1.9	2.3	34.0	32.8	35.0	33.9	7,793.6	104.5
Dipterex EC 1:2000 2 applications	7.0	3.3	4.6	4.8	35.6	30.3	30.3	32.0	7,379.8	98.9
PM EC 1:2000 2 applications	6.3	6.2	5.5	6.0	36.2	31.9	33.1	33.7	7,747.6	103.9
Diazinon EC 1:2000 2 applications	5.2	5.8	6.4	5.8	36.4	30.7	32.5	33.2	7,632.7	102.3
Check 1	17.3	20.1	11.6	20.7	34.1	30.3	30.7	31.7	7,287.8	100.0
Check 2	15.5	13.4	12.2	13.7	35.2	31.7	32.7	33.2	7,632.7	
最小差異顯著平準 (L. S. D.)				5%=0.7 1%=1.0				0.3 0.5		

** 見表57 (See table 57)

A. 處理組與對照組之差異非常顯著，即示本試驗各處理，除 Dipterex 乳劑以外，均有相當程度之治蟲效果。不過在此試驗進行時螟蟲之密度不高，故其產量增加之原因，可能係由於該等藥劑對於水稻上螟蟲以外其他害蟲之治蟲效果。1956年第1期作水稻浮塵子類之發生情形較1953-55年略爲嚴重，故本試驗所得結果，只能視爲施用藥劑對水稻增產之參考，並不能認爲是對於水稻螟蟲之治蟲效果。

B. Endrin 乳劑與 Folidol 乳劑混合使用之治蟲效果最佳；但與 Endrin 乳劑高濃度(1：800倍)之治蟲效果相差不多。Endrin 乳劑與 Folidol 乳劑之毒力相類同。Gusathion 乳劑與 Folidol 乳劑及 PM 乳劑之效果相類同，但强於 Diazinon 乳劑。Dipterex 乳劑之毒力最差，其處理區產量反較對照組爲低，不過其白穗率，在各處理組中並非最高者，可能由於此劑對螟蟲以外其他害蟲之毒力不强所致。本試驗除 Dipterex 乳劑以外，各處理均達到經濟治蟲之目的，都有應用價值。

(廿一) Diazinon 乳劑不同合成式對三化螟治蟲效果之影響田間試驗

據本報告第二節第一項試驗結果證實Diazinon 乳劑可以防治水稻三化螟幼蟲，但其治蟲效果比 Folidol 乳劑略差；而其毒力受幼蟲齡期之影響極大，對1-2齡幼蟲之毒力尚强，對第3齡以上幼蟲須把握最適宜之使用時期，否則很難收到理想之治蟲效果。至於如何彌補此種缺點，除注意把

握適宜之施藥時期以外，尙可從提高藥劑之使用濃度及減低原劑中藥劑之濃度以提高乳化劑之含有量等兩種方法進行研究。然照目前市售價格估計，Diazinon乳劑之成本原較 Parathion 及 PM 乳劑爲高，故在可能範圍內，應盡量節省 Diazinon 之消耗量。至於減低藥劑濃度，提高乳化劑用量之意義；係減少原劑中 Diazinon 之含量，使其在田間使用時之調水倍數減少；增加乳化劑用量，但不增加 Diazinon 之用量，其目的爲增進 Diazinon 乳劑之物理性能，加强其治蟲效果。又據本報告第二節第九項室內試驗之結果，在 Diazinon 乳劑之稀釋液中增加乳化劑用量，對水稻組織中三化螟幼蟲確有增强其毒力之作用；但在田間使用時，此種效果，能否明顯示出，特設計此項試驗以證明之。

Ⅰ 田場說明：本試驗在嘉義市山子頂737號田舉行。業主、江傳；住、嘉義市短竹里。所植品種爲：臺中65號蓬萊種，整條密植；1956年7月21日插秧，11月2日收穫。

Ⅱ 處理方法

1. 本試驗所用藥劑爲，20%、40%及60%之 Diazinon 乳劑，使用時調成0.06%及0.03%濃度之稀釋液；其稀釋液施用量爲，每小區7公升，相當每公頃950公升，折合每公頃250美加侖。

2. 本試驗均施藥2次。其噴藥日期又分爲2組，其一爲適宜之施藥時期，另一則較適宜時期晚6天。其適期處理組，第1次爲1956年9月27日、第2次爲10月9日。遲期處理組，第1次爲10月4日、第2次爲10月15日。

3. 區集數目及田場劃分：本試驗爲4種不同濃度及乳化劑含量之稀釋液，2種施藥時期，2組對照，共計10區；重複2次，合計爲20小區。小區面積爲74.4M²(15.5×4.8M)。

Ⅲ 結果與討論：至水稻收穫期檢查試驗田各區之淨穀產量，分別列於第59表，再用F值測定其差異顯著之程度，求其最小差異顯著平準，列於該表之下方，自表中數值可得以下結果。

1. 在適期施藥處理組，用60%乳劑調成0.06% 濃度之稀釋液，其治蟲效果與20%乳劑調成之0.03%濃度相差不多；但同以0.03%濃度試驗，用20%乳劑所調配者，其效果强於用40%乳劑所

表 59. Diazinon 乳劑不同合成式與其治蟲毒力之影響田間試驗

Table 59. Tests on the effectiveness of Diazinon emulsion in different formulations.

乳劑種類 Kinds of emulsion	加水倍數 Times of dilution	稀釋液中之成分% % in diluted solution		施藥日期 Times of application	淨穀產量 Yield of paddy (Kg/1000 欉 hills)		
		有機成分 Active ingredient	乳化劑 Emulsifier		Ⅰ	Ⅱ	平均 Average
60%	2,000.0	0.03	0.020	適期 Suitable	16.3	14.6	15.4
				遲期 Late	16.2	14.6	15.4
40%	1,333.3	0.03	0.045	適期 Suitable	18.0	14.8	16.4
				遲期 Late	16.5	16.1	16.3
20%	666.7	0.03	0.120	適期 Suitable	17.9	16.0	16.9
				遲期 Late	15.9	17.2	16.5
60%	1,000.0	0.06	0.040	適期 Suitable	17.6	16.4	17.0
				遲期 Late	16.4	15.0	15.7
Check 1	—	—	—	—	14.6	13.4	14.0
Check 2	—	—	—	—	15.7	12.5	14.0
				最小差異顯著平準 (L. S. D.)			5%=0.2 1%=0.3

調配者；用40%乳劑調配者，又强於用60%乳劑所調配者。卽示增加稀釋液中乳化劑之含量，確有加强藥劑毒力之作用。增加稀釋液中乳化劑含量，與增加稀釋液中藥劑之施用量，可以獲得相類似之治蟲效果。故目前本省加工製做之60% Diazinon 乳劑並非最適宜之濃度。

2. 在相同之處理方法中，適期施藥處理組，其治蟲效果均强於遲期施藥處理組，故提高稀釋液中乳化劑含量，仍需注意把握適宜之施藥時期，否則仍不能獲得最理想之治蟲效果。

三、結論及文獻檢討

I 有機磷類化合物殺蟲劑

本報告中之試驗程序有2：第1、藥效之檢定及毒理之研究。第2、藥劑應用問題之研究。據1952-57年間之試驗結果證實，在所測定之19種有機磷化物殺蟲藥劑（表1、表7）中，其毒效較强者計有：Folidol、Ethyl parathion、Alkron、Pax、Systox、PM、Diazinon 及 Gusathion 等8種乳劑。但其中 Parathion、Folidol、Alkron 及 Pax 等4種乳劑同爲 Ethyl parathion 製劑，故未同時用於進一步之研究，而僅以 Folidol 乳劑爲代表；至於 Methyl parathion 乳劑及 Folidol 粉劑，其對水稻莖中三化螟幼蟲之毒力不强，無法與 Folidol 乳劑相比較，此項試驗結果與 Puttarudriah 及 Appanna 二氏[15] 1955年發表，在印度之試驗結果相符合。又 Systox 乳劑之治蟲效果雖優，但以其對人畜之毒力過强，不宜在水田中使用，所以在上述8種乳劑中，僅選擇 Folidol、PM、Diazinon 及 Gusathion 等4種乳劑分別作進一步應用問題之試驗研究。該等藥劑對三化螟幼蟲之延毒性殺蟲能力均不理想；經用Folidol、Gusathion、PM 及 Diazinon 等4種乳劑之測定結果，在室內環境之水稻上，對三化螟初孵化幼蟲之有效延毒效能最多僅有4天。據福田秀夫氏[14] 1955年發表，在日本用 Folidol 乳劑之試驗結果，該劑1：2,000倍濃度用背負式噴霧器，施佈於插秧後20日之水稻上，其有機成分附着量，在施藥後24小時內卽將損失達75%左右。此外石倉秀次氏[2]1956年發表，在日本用二化螟蟲之觀察結果，亦認爲 Parathion 在日光下其毒力能迅速分解，故有機磷類藥劑僅宜用以防除潛入組織中之幼蟲。該劑經施於稻株後其毒力能透過水稻之表皮而殺死潛伏其間之幼蟲。又 Folidol 乳劑溶於水中後被稻根吸收之毒素，對水稻組織中之幼蟲，亦具有相當程度之殺蟲能力；其幼蟲位置較低，或停留於葉鞘組織內之幼蟲，其毒力較强，不過此種治蟲作用之有效濃度必須在150ppm以上；因其所需濃度過高，而無法用以達成經濟治蟲之目的。Puttarudriah 及 Appanna 二氏[15] 1955年發表，在印度用三化螟幼蟲及尾崎幸三郎氏[20]1954年發表，用二化螟蟲之試驗亦得有相類似結果。除此以外，利用冬季農閒期間，在水稻遺株上噴佈 Folidol 乳劑防治越冬幼蟲之方法，經試驗結果證明並不理想，亦無取用之價值；此點與 Puttarudriah 及 Appanna 二氏[15]在印度之試驗結果稍有不同，該二氏認爲，可用 Folidol 乳劑處理水稻遺株以防治三化螟越冬之幼蟲。此外高濃度之 Folidol 稀釋液，對三化螟幼蟲具有若干燻蒸殺蟲作用。笹木馨、小林正巳二氏[12] 1955年發表，用 Parathion 進行試驗亦見有類似之效果，唯該二氏對於此種治蟲作用係由於稻根吸收或由於燻蒸作用所致，則未能分別測出。

上述4種乳劑均能達到理想之治蟲目的，唯該等藥劑之治蟲效果受多種因子之影響，據本試驗所知，影響藥劑毒力之因子有4。

1. Folidol 乳劑對三化螟幼蟲之毒力因幼蟲齡期之加長而漸次減低，其對1-2齡幼蟲之毒力最强，對第3齡幼蟲尙可勉强有效，至第4齡以上幼蟲則完全失去應用價值。又 PM、Diazinon 及 Gusathion 等乳劑之毒力因幼蟲齡期之改變，其所受到之影響比 Folidol 更爲顯著，故此類藥劑在田間使用時，尤應注意把握適當之用藥時期。

2. Folidol、PM、Diazinon 及 Gusathion 等4種乳劑對水稻組織中三化螟幼蟲之毒力，因寄主水稻之大小，及幼蟲潛在之位置而不相同。在水稻秧苗期莖內，及成長期葉鞘組織內之幼蟲比較易於接受藥劑而死亡，至於潛入成長期水稻莖心部位之幼蟲，其死亡率卽較低。故在成長期水

稻上，藥劑若僅施於稻葉部份其毒力不能達於莖心而殺死其間之幼蟲；其所施藥液噴在水稻之葉鞘部位，才能收到理想之治蟲效果。彌富喜三氏[3]1954；三宅利雄氏[10]1956及石倉秀次氏[2]1956年發表，在日本用二化螟蟲之觀察，亦獲有相類似之結果。

3. Folidol 乳劑施用時環境因子，溫度及濕度之變化亦能影響其毒效；據試驗所知，溫度在25°C、相對濕度在77%以下之環境，對 Folidol 乳劑之毒力即有不良之影響。又 Folidol、PM 及 Diazinon 等3種乳劑之毒力發揮迅速，在施藥後半小時，其毒力已能充分發揮，此時溫度之變化雨水之冲刷，均不致減低其治蟲效果。可知該等乳劑不宜用於低溫季節，只要不在雨中施佈，落雨並不防碍 Folidol 乳劑之治蟲效果。

4. Folidol、PM、及 Systox 等3種乳劑在貯存期間，均有降低毒效之特性。據試驗所知，密閉於原溶器中，並置於室溫乾燥陰暗環境中之藥劑，仍有相當程度之分解作用。其中 Systox 乳劑之分解最快，Folidol 及 PM 之分解稍慢；保存3年以上之 Folidol 乳劑，其毒力約降低47%，已無應用價值。

綜合以上結果，該等藥劑對三化螟幼蟲之毒力，受多種因子之影響，故其所需濃度及用量，亦因施藥環境之改變而不相同。一般言之0.0233% Folidol 乳劑（相當1：2,000倍濃度）對小水稻（插秧後20日）莖中三化螟第2齡幼蟲其治蟲效果爲90%，對第3齡幼蟲爲85%；對大水稻莖中第2齡幼蟲爲44%，對葉鞘組織中第2齡幼蟲爲100%，此項效果認爲已能達到治蟲理想。又據田間試驗結果，在螟蛾大發生期間（約在發蛾盛期後10日左右）施用此類藥劑可以獲得良好之治蟲效果。石倉秀次氏[2]1956年發表，在日本用二化螟蟲之觀察結果，認爲第1代幼蟲，Parathion 乳劑之使用適期，比此標準略寬；對第2代幼蟲，則與本省標準相接近。此蓋由於在日本第1代幼蟲發生時期溫度較低，幼蟲演變較慢之故。又彌富喜三氏[3]1954年發表，在日本用二化螟蟲之觀察結果，認爲第2代成蟲之發蛾較短，故把握適當之用藥時間爲螟蟲防治之必要措施。至於稀釋液施用量，亦因水稻之大小而不相同，據田間實測之結果，在水稻生育前期，以每公頃950公升；水稻生育後期，每公頃1,140公升之用量，即能達到理想之治蟲效果。彌富喜三氏[3]1954年發表，在日本之試驗結果，水稻生長前期及生長後期，其稀釋液之施用量約相差一倍。但據本試驗所測結果，其相差似不致達到如此程度。若其用量過低時，則須在稀釋液中加用展着劑，以增加液劑之物理性能，而獲得較高之治蟲效果。增加稀釋液中展着劑施用量之方法有2：第1、在稀釋液中加用乳化劑。第2、調製乳劑時增加乳化劑之含量。此二者均能獲得相同之效果。Diazinon 乳劑對三化螟幼蟲之毒力較 Folidol 乳劑爲差，爲使其達成較高之治蟲效果，增加其稀釋液中乳化劑之含量實爲必要措施，就以上兩種增加乳化劑之方法討論，第2法在使用上比較簡便；據試驗所知，改調40%之 Diazinon 乳劑，實較目前所用之60%乳劑爲佳。

Ⅱ 氯烃化合物殺蟲劑

氯烃化合物殺蟲劑多具有强力之延毒殺蟲能力，但無滲透性殺蟲作用。故此類藥劑宜用以防除三化螟初孵化幼蟲及在莖外移動之幼蟲，而保護水稻使不致遭受螟蟲之襲害。1956年收到日本庵原農藥公司之特製 Lindane 乳劑，該公司謂此乳劑中含有特製乳化劑，能增進 Lindane 之毒力使其透過水稻組織而殺死潛居莖中之幼蟲，此種改進若爲事實當極爲理想。唯據試驗所知，該公司目前所製之成品尚不能達到此種目的，該劑雖能殺死潛伏於葉鞘及莖株間隙之初齡幼蟲，但無力侵入莖心，殺死蛀入莖中之幼蟲。此外經濟部農業化工廠亦製成一種乳化情形極好之 Lindane 乳劑，此劑對三化螟幼蟲之治蟲作用亦與庵原製劑相差不多。故利用此項乳劑防除潛入莖中之三化螟幼蟲，對於該劑之性能，尚有改進之必要。

據試驗所知 Endrin、Dieldrin、Aldrin 及 DDT 等4種乳劑在水稻成長期及秧苗期都有防治三化螟初孵化幼蟲，保護水稻生長之能力。但在秧苗時期，此種保護作用之持續時間，並不十分

理想，因秧苗時期水稻之生長旺盛，新生稻葉，未沾藥劑之故。施藥距幼蟲孵化之時期愈近，其所需之濃度就愈低，在所測定之4種乳劑中 Endrin 乳劑之治蟲效果最强，延毒能力也最大；在幼蟲孵化前16天，施佈有機成分0.025％濃度(1：792倍)，成長期水稻每樣4 cc 用量，水稻之被害程度尙可減低85％以上。在距離幼蟲孵化2日內，施用有機成分0.009％濃度 (1：2,200倍)，成長期水稻每樣4-5cc ，仍有90％以上之治蟲效果。又 Endrin 之毒力雖强，但其售價較高，Dieldrin 之毒效雖然稍差，但其售價比較便宜，但據試驗結果證實，Endrin 乳劑之單價雖高，但其毒效極强，用量很少，故在同一面積中，使用 Endrin 乳劑，其所需藥劑費用之總額並不比 Dieldrin 乳劑及其可濕性粉劑爲多。在本試驗所用4種乳劑中，DDT 之毒力最差，據石倉秀次氏[1]1948年發表之試驗結果，在秧苗時期利用 DDT 乳劑防止三化螟初孵化幼蟲侵入稻莖，其0.1％濃度(相當25％ DDT乳劑之1：250倍)需每隔4-5日施藥一次。又據坪井武夫氏[18]1955年發表，在日本之試驗結果，使用DDT乳劑或 BHC 粉劑預防三化螟幼蟲之加害，在秧苗期需要施藥4-5次，才能達到治蟲目的。按此種次數過多之施藥方法殊不經濟，可知 DDT 及 BHC 製劑在臺灣用於三化螟蟲之防治，並無特殊價值。此外土山哲夫氏[17] 1956年發表，在日本用二化螟蟲之試驗結果，亦證明 Endrin 乳劑具有極强之毒力。但因其對魚類之毒力過强，故該氏認爲此劑在日本用於螟蟲防治尙有困難。

此類藥劑在水稻上延毒性殺蟲能力之强弱，其促成之原因除藥劑本身之毒力以外，尙與藥劑之附着能力有極大關係，同一種藥劑用於乳劑狀態時，其延毒性治蟲能力較用於粉劑者爲强，本試驗中曾以 Endrin、DDT 及 BHC 等3種粉劑進行研究，據所得結果證實，該3種藥劑防治三化螟初孵化幼蟲，對水稻保護作用之能力以 BHC 粉劑爲最强，Endrin 粉劑居次，DDT 粉劑最差；不過其治蟲效果，受自然環境因子之影響甚大，故在螟蟲發生情形比較整齊而且降雨量較少之地區中頗有應用價值。岡崎勝太郎氏[19]1956年發表，在日本用二化螟蟲之試驗結果，卽有同樣見解。在臺灣，因三化螟蟲之世代混亂，而且在螟蛾盛發時期又方值雷雨季節，故在本省使用 BHC 粉劑防治三化螟蟲不能認爲理想。

又據田間試驗結果證明，Endrin 乳劑 1：800倍濃度，每期作施藥2-3次，在螟蛾盛發時期使用，卽能達到理想之治蟲目的；此項結果與 Sengupta 及 Pout 二氏[13]1957年發表，在印度之試驗結果相符合。(按該氏在試驗進行前曾參考臺灣資料)，但在水稻栽培前期稻株生長迅速，故在同一世代之蟲期中施藥2次極有好處。

Endrin 與 Folidol 2種乳劑相混合使用，對 Endrin 及 Folidol 乳劑之原有毒力均無不良之影響。故可設想在螟蛾大發生之後期使用 Endrin 及 Folidol 混合乳劑，可以殺死早期孵化經已潛入稻莖之幼蟲，同時又可預防一部產卵較遲尙未孵化之幼蟲。不過據螟蟲發生情形看出，在水稻見有枯心苗或白穗發生時再施用 Endrin 乳劑，仍可獲得若干效果；此外在秧苗時期施佈氯烃化合物殺蟲劑及在水稻達成長老熟時期，噴佈有機磷化物藥劑其治蟲效果極差。故 Endrin 與 Folidol 混合使用雖無損於其原有毒力，但對三化螟蟲之實際治蟲作用，並不能達到上述之理想，而且 Endrin 售價較高，若再與 Folidol 混合使用，則必增加農民之經濟負擔，而失却經濟治蟲之目的，故 Endrin 與 Folidol 相混合使用之方法，目前尙不能推廣。

四、引 用 文 獻

(1) 石倉秀次，1948. 苗代に於ける DDT 劑の撒佈による食入防止・農林省農事試驗場四國支場害蟲部研究速報，10：19-22。

(2) 石倉秀次，1956. 二化螟蟲の藥劑防除・植物防疫，10(5)：217-221。

(3) 彌富喜三，1954. 二化螟蟲防除は一化と二化とどちらに重點をおくべきか・農業及園藝，29(5)：692。

(4) 梁同庭，1953. 三化螟蟲藥劑防治試驗・中華農學會報，新3-4：62-63。

(5) 梁同庭，1955. 幾種新興有機磷類殺蟲劑對水稻三化螟幼蟲毒力比較試驗・中華農學會報，新11：115-116。

(6) 梁同庭、劉顯修，1955. 水稻三化螟蟲試驗速報（油印本）・臺灣省農業試驗所，1：1-15，2：1-18，3：1-15，4：1-15。
(7) 梁同庭、劉顯修，1955. Endrin 及 Folidol 混合乳劑對三化螟幼蟲毒力之測定盆栽試驗・中華農學會報，新12：100-101。
(8) 梁同庭，1956. 三化螟蟲藥劑防治試驗及其生態之調查・中華農學會報，新16：74-75。
(9) 梁同庭，1957. 使用 Diazinon 乳劑防治水稻螟蟲所應注意之事項・植物病蟲通訊，4(1)：6。
(10) 三宅利雄，1956. 二化螟蟲防除と藥劑・農業及園藝，31(7)：958。
(11) OU, S. H., 1954. Control of rice stem borer in Taiwan. Plant Indu. Divi., J. C. R. R.
(12) 笹木馨、小林正巳，1955. Parathion 乳劑使用法に關する一考察（講要）・關東東山病蟲害研究會年報，2：40-41。
(13) SENGUPTA, G. C. & G. D. POUT, 1957. Control of rice stem borer with Endrin. J. Econ. Ent., 50(2):221.
(14) 福田秀夫，1955. 水稻に散布されたパラチオンの附着と消失・植物防疫，9(7)：1-4。
(15) PUTTARUDRIAH M. & M. APPANNA, 1955. Paddy stem borer (*S. incertellus*) and Folidol E-605. Höfchen-Briefe (English edition), 4:169-176.
(16) 末永一、山元四郎，1955. 水田の土中施藥に關する稻作蟲害防除の研究(第1報)・應用昆蟲，11 (3)：114-117。
(17) 土山哲夫，1956. 水稻の早期栽培と二化螟の藥劑防除・農業及園藝，31(6)：841。
(18) 坪井武夫，1955. 三化螟蟲の被害回避法・農業及園藝，30(4)：578。
(19) 岡崎勝太郎，1956. 東北に於ける二化螟蟲之藥劑防治・農業及園藝，31(8)：1102。
(20) 尾崎幸三郎，1954. 數種の有機燐殺蟲劑のニカメイチユウの幼蟲に對する殺蟲力並に稻體內に於ける移行について・農業技術研究所報告(C)，4：177-185。

五、英 文 摘 要

TESTS ON SOME INSECTICIDES AGAINST THE PADDY BORER (*SCHOENOBIUS INCERTELLUS* WALKER) LARVAE

by

TUNG-TING LIANG & HSIEN-HSIU LIU

SUMMARY

The paddy borer ranks the most serious pest of the rice crop in Taiwan. It is fairly common throughout the province, and is most destructive in the middle and southern parts. In the past years, methods such as burning egg-clusters, lantern-trapping adults, destroying rice stubbles, protecting native parasites, etc. were employed to fight against this pest. Such methods, however, usually wasted a lot of labour yet gained a little. After the world war II, many new insecticides appeared. A number of them were selected and tested by the writer since 1952, so as to find out their relative toxicity and their suitability under local conditions. Few preliminary reports had been published elsewhere and this present article is a condensed account of the results so far obtained.

(1) Relative toxicity of 14 kinds of organo-phosphoric emulsions to the 3rd instar larvae. (table 1-6)

The "pon-lai" rice variety, Tai-chung 65 was inoculated with a large quantity of 3rd instar larvae, reared from egg-clusters, the chemicals were sprayed on the plants

of 20 days after transplantation and their order of relative toxicity was found to be:

Ethyl parathion (118.3*)>Folidol (100)>Alkron (96.9)>
Pax (94.3)>PM (90.1)=Diazinon (90.1)>Gusathion (85.6)>
EPN (83.6)>Trithion (80.8)>Chlorthion (79.5)>Methyl parathion (76.5)>
Dipterex (58.9)>Diethiosystox (40.6)>Metasystox (22.1)

(2) Penetrative toxicity of Systox, Folidol, EPN and Malathion to the 3rd instar larvae. (table 7–12)

A bundle of 10 rice plants (60-day old) from a given hill was dipped into a solution containing 0.0233% active ingredient. Another 10 plants from the hill were used for check. The results revealed that there was no significant difference between the treated and untreated bundles, the deeper the plants were dipped, the more larvae would be killed. The fatality to the larvae was believed due to penetration of the chemicals rather than their systemic or fumigating effect. When leaves only were treated, the relative efficiency was: Systox EC>Folidol EC>EPN WP>Malathion EC; and when the plants were dipped to the leafsheath, Systox EC>Folidol EC=EPN WP>Malathion EC.

(3) Residual toxicity of Gusathion, PM and Diazinon emulsions to the newly hatched larvae. (table 39)

Gusathion, PM and Diazinon emulsions, even known of strong toxicity were found effective within 4 days but entirely in effective 8 days after application.

(4) Time required to kill the 1st, 2nd and 3rd instar larvae. (table 13–16)

Folidol, PM and Diazinon emulsions and EPN WP were used. As in the aforementioned tests, the chemicals were applied 20 days after transplantation on Taichung 65 ponlai variety of rice plants. It revealed that, the time required for the applied chemicals to show the maximum toxicity will be: Folidol killed all the 1st–3rd instar larvae and Diazinon killed 3rd instar larvae within 24 hours, PM, 48 hours; as for EPN WP, 72 hours will be necessary to kill the 1st–3rd instar larvae.

(5) Relative hardiness of different larvae instars. (table 17)

The larvae tested with 1st to 5th instar were bred through the method of repeated inoculation, and the chemicals were applied 40 days after transplantation when the rice plants were about 38–46 cm high. From this experiment Folidol, PM, and Diazinon emulsions were found more effective to the 1st & 2nd instar larvae other than the 3rd, 4th and 5th instar.

(6) Portions of rice plants to be sprayed with Folidol, PM, and Diazinon emulsions in relation to the toxicity. (table 18)

Spraying on stems and dipping of leaves were employed. It was found that the larvae in the stems would not be killed if the chemicals were only applied on the leaves, though the concentration was very high. The chemicals would go into the leaf-sheaths through the punctures previously made by the larvae which would thus

Note * The index of toxicity, Folidol emulsion=100.

be killed. The larvae at upper part of the plants were more liable to be killed especially when the punctures bore larvae excretion. Diazinon not appeared very effective, PM moderately so, and Folidol very effective against larvae inside stems. The difference of these 3 chemicals to the killing of larvae inside leaf sheaths, however, was not significant.

(7) Relative toxicity of Folidol, Gusathion, PM, and Diazinon emulsions. (table 20–23 fig. 1–2)

Various concentrations of the chemicals were tested, viz., 0.01, 0.0167, 0.0234, 0.0301, 0.0368, 0.0435, 0.0502, 0.0569, 0.0703, 0.0837 and 0.0971%. The dosage for 60–day old plants harboring 2nd and 3rd instar larvae was 9 cc per hill and for 20–day old plants, 4 cc. As a result, the emulsion of Folidol appeared of a greater toxicity than Gusathion especially when the larvae were inside stems, and the chemical was effective only for young rice plants when the larvae were inside sheaths. Different concentrations of PM and Diazinon emulsions contained the same toxicity so these two chemicals should be positively used only when the rice plants were still young or in case before the larvae got inside stems.

(8) Toxicity of different dosages and different emulsifier contents of Folidol, Diazinon emulsions. (table 24–26, 59)

2 kinds of emulsifiers were tested, du-Pont spreader sticker was found better than Monopol. The toxicity and its residual of Folidol and Diazinon would be increased if the emulsifier was of little use when it was in the lower dosage. They furnished the same action both the emulsifier added into the diluted solutions or increasing of the content of emulsifier in the emulsion concentration.

(9) Reduction of toxicity of Folidol, Systox and PM during storage. (table 28)

The chemicals, received as new products, were kept in tightly closed bottles. After 3 years, they were applied against 2nd instar larvae on "Ponlai" variety 20 days after transplantation. The results were that long storage of Folidol and PM emulsion led to great reduction of its toxicity and that Systox emulsion decomposed more quickly than Folidol.

(10) Toxicity of Folidol emulsion influenced by temperature and humidity. (table 27)

The conditions of 20–25°C temperature and above 70–77% relative humidity of this experiment had no bad affection to the toxicity of Folidol. There would be reduction of the toxicity when the temperature and the humidity were below the above mentioned condition; in the high temperature and high humidity since the larvae were most abundant in warm, humid season, it was unlikely that the effectiveness of Folidol would be influenced by the weather conditions.

(11) Influence of rain upon the toxicity of Folidol, PM, and Diazinon emulsions. (table 19)

Thirty minutes after chemical treatments, the plants were exposed to a discharging shower plate 4 meter above, for an hour. The speed of showering was 5.7 mm per

minute. There appeared no significant difference between the treated and non-treated groups. This showed that showering had no influence to the toxicity of the chemicals. The effect of Folidol, PM and Diazinon emulsions at the same concentration was significant, which showed that Folidol was better when used during the raining season.

(12) Synergistic toxicity of Parathion and Malathion. (table 30–38)

The chemicals used in this experiment were from two sources, namely self-prepared and manufactured products. It was testified that Parathion and Malathion had no synergistic action to the larvae. This problem has been completely tested with mosquitos larvae (*Culex fatigans* Wiedemann) and rice weevil adults (*Calandra oryzae* Linn.), but it indicated a result without synergistic action at all.

(13) Toxicity of Folidol to the over wintering larvae on rice stubes. (table 29)

By applying Folidol at 0.0932, 0.0699 and 0.0466% concentration in terms of its active ingredient 6 cc per stube, there was no difference between the treated and untreated groups. Therefore using Folidol emulsion for controlling the over wintering larvae in rice stubes was not effective at all.

(14) Residual toxicity of Endrin, Dieldrin, Aldrin and DDT emulsions to the newly hatched larvae. (table 40–44, fig. 3)

Four blocks of both seedlings and half-grown plants of 4, 8, 12 and 16 days were used respectively. After the spraying, inoculation took place at the same time with newly hatched larvae. After 10 days, the discolored or withered central leaves of the plants were counted so as to evaluate the chemicals. On half-grown plants at the concentration of 0.04% active ingredient, the residual toxicity of Endrin emulsion was found to last 16 days, (in case for seedlings, 12 days), Dieldrin 8 days and Aldrin and DDT 4 days.

(15) Comparative toxicity of Endrin emulsion, Dieldrin emulsion and its wettable powder to the newly hatched larvae, on the basis of same cost. (table 45–50)

Though Endrin emulsion was at a higher cost than Dieldrin emulsion and wettable powder, it was much higher in effectiveness to the newly hatched larvae. In this test, Endrin emulsion, rather than Dieldrin, yielded higher effects. It was also excellent even at 2200 times dilution on controlling the newly hatched larvae (800 times was in common use locally) therefore, covering a given area at a given cost, utilization of Endrin at lower dosage was better than Dieldrin.

(16) Residual toxicity of Endrin, DDT and BHC powders to the newly hatched larvae. (table 51)

The impregnated dusts used were self-made. Under the application of dusting box method. BHC was found most effective, while DTT, the least. The effectiveness of dusting was, however, greatly influenced by inclement weather, and it is generally just in the stormy season while the population of this pest was reaching the peak. So it is inconvenient by using the chemicals in powder form on this island.

(17) Penetrative toxicity of BHC and Lindane emulsions containing special emulsifiers. (table 52)

These chemicals showed that no any penetrative toxicity to the larvae; but they were very effective to the 1st and 2nd instar larvae in the portion between the leaf sheaths and stems, but would not kill those which have already bored into stems and/or into leave sheaths, unless the dosage was extremely high.

(18) Toxicity of the mixture of Endrin and Folidol emulsions. (table 53–56)

The mixture was made of Endrin and Folidol concentrated emulsion 32 days before the experiment took place. It was tested against newly hatched larvae and those of 2nd instar inside the tissues of the half-grown rice plants. From the test, the actual toxicity of the combination of the 2 chemicals can not provide a satisfactory result though there was no reduction of their original toxicity. The expenditure of the farmers would be increased if the combination was used. Therefore it was not ideal by using Endrin and Folidol emulsion mixture.

(19) Results of several field tests. (table 57–58; fig. 4–5)

Insecticides with the best quality which were found from the laboratory tests were adopted. The experiment was held on the 2nd rice crop in 1955 and the 1st rice crop in 1956 in Chiayi. Applications were made at the suitable time and with suitable chemical concentration. Dosages were different upon various ages of rice plants (equally 946 liters of diluted solution per hectare on half-grown rice crops; 1135 liters on full-grown rice crops). The results were revealed: Endrin emulsion 800 times dilution, 3 applications would provide excellent results. and that Folidol, Gusathion, PM and Diazinon emulsions were almost same in effectiveness, but Dipterex emulsion and its wettable powder appeared poor. Folidol and Endrin emulsion mixture did not provide a remarkable effectiveness through out this experiment of which the applications were just on time.