稻種消毒試驗[1]

簡錦忠[2] 朱啓魯[3] 劉照明[4]

一、前　言

本省自民國四十年起，應用有機汞劑「谷樂生」(Granosan) 推行稻種消毒以來，曾獲得良好效果，但近年來由於農民實行之不徹底，致稻苗徒長病有漸次增加發生之趨勢。據農林廳報告，全省稻作稻苗徒長病之發生面積如六十年度第一期作爲3,585公頃，第二期作532公頃；六十一年度第一期作1,549公頃，第二期作2,059公頃之多。又由於農藥之毒性對國民健康至爲重要，近年來有機汞劑從殘留觀點而言，已被認爲係一種慢性毒之農藥，而成爲舉世注目之有礙國民健康的殘留毒性問題，故經專家們建議，自六十一年度起在本省全面禁止使用。

農林廳有鑑於此，自六十一年度着手計畫，並由省農業試驗所及新竹、臺中、臺南等農業改良場共同探求非有機汞殺菌劑對稻種消毒效果，以期代替過去所使用的有機汞劑，進而本省全面禁止使用，以確保國民健康。現將本所部份試驗結果列後，藉供參考。

二、材料及方法

供試稻種爲臺農61號。供試藥劑及濃度，如表一：

表一、供試藥劑使用濃度及消毒時間

藥劑名稱	成分	使用濃度(倍)	浸漬時間(小時)	拌種(%)
Riogen Tab.	Phenyl mercuric acetate (Hg. 0.6) Ethyl mercury chloride (Hg. 1.8)	2,000	2及4	
Folcidin wp.	50% 1- (5-Cyanpentyl-carbamoyl) -2- (methoxy-carbonylamino) -benzimidazole	1,000 及 2,000	2及4	0.5 及 1.0
Benlate wp.	50% 1- (butylcarbamoyl) -2-benzimidazole carbamic acid ester	1,000 及 2,000	2及4	0.5 及 1.0
Benlate T-20 wp.	20% Methyl 1- (butylcarbamoyl) -2-benzimidazole carbamate 20% Bis (dimethyl thiocarbamoyl) disulfide	1,000 及 2,000	2及4	0.5 及 1.0
Thiophamine wp.	40% Thiophamine 4% Bis (dimethyl thiocarbamoyl) disulfide	1,000 及 2,000	2及4	0.5 及 1.0
Homai	30% Bis (dimethyl thiocarbamoyl) disulfide 50%1, 2-Bis (3-methoxycarbonyl-2-thioureide) benzine	200 及 400	6及12	20 (倍) 及 40 (倍)

本試驗材料 *Gibbrella fujikuroi* 菌種係蒙中興大學孫主任守恭供給，謹此致謝。

1. 試驗報告農試字第六二九號。
2. 3.4 臺灣省農業試驗所技正、技佐、技術員

供試病原菌：稻熱病菌（*Pyricularia oryzae* Cav.），稻苗徒長病菌(*Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. 係由中興大學贈給）及稻胡麻葉枯病菌（*Cochliobolus miyabeanus* (I. et K.) Drec.）。上列三種病原菌分別於穀粒培養基（稻穀首先浸水1小時，然後取出分裝於 250 cc 之三角瓶中，經高壓殺菌後，以先經培養二週之病原菌作成胞子懸浮液，每瓶注入10 cc），培養並俟菌絲長滿後供試驗之用。

試驗方法如下述：

1.各種殺菌劑對三種病原菌之抑制能力測定：

按表一、之藥劑使用濃度調節後，將長滿菌絲穀粒放入藥劑溶液中浸漬消毒，經一定時間(表一)後取出，並經無菌水洗滌一次後，即時移至 PDA 培養基內培養，放置於 28°C 定溫箱內，經一定時間後觀察各藥劑對各病原菌之抑制力。拌種試驗則用藥量爲稻種重量的0.5及1.0%兩種濃度，在小型玻璃瓶內充分均勻拌種後，直接移至 PDA 培養基內培養。用直徑9公分之培養皿平面培養，每處理用消毒過穀粒 100粒，分別置於四個培養皿內。

2.田間試驗：

供試之稻種曾浸漬於稻苗徒長病菌胞子懸浮液中（接種），至剛好淹沒種子之程度。經三天後倒去懸浮液，並催芽一夜，翌日分別行浸漬及拌種消毒，按表一、之供試藥劑及施用濃度消毒之。浸漬消毒稻種子及藥劑稀釋液之比例爲1：2.5。當時之水溫爲 19°C。消毒期間約30分鐘攪動一次，消毒後之種子再經陰乾而播種。拌種（粉劑）處理係稻種子裝入玻璃製標本瓶內，投入所定之藥劑，用雙手將標本瓶轉動，使瓶內稻種子與藥劑達到充分均勻混合爲止，然後播種。

田間設計採用逢機排列，重複4次，苗床寬1公尺，溝寬40公分，每小區面積爲1×1公尺，播種量 200公克。不施肥料，播種後第20天調查每小區秧苗20支之高度及每小區內苗徒長病罹病苗數。

三、結果及討論

（一）各種殺菌劑對三種病原菌之抑制能力測定：

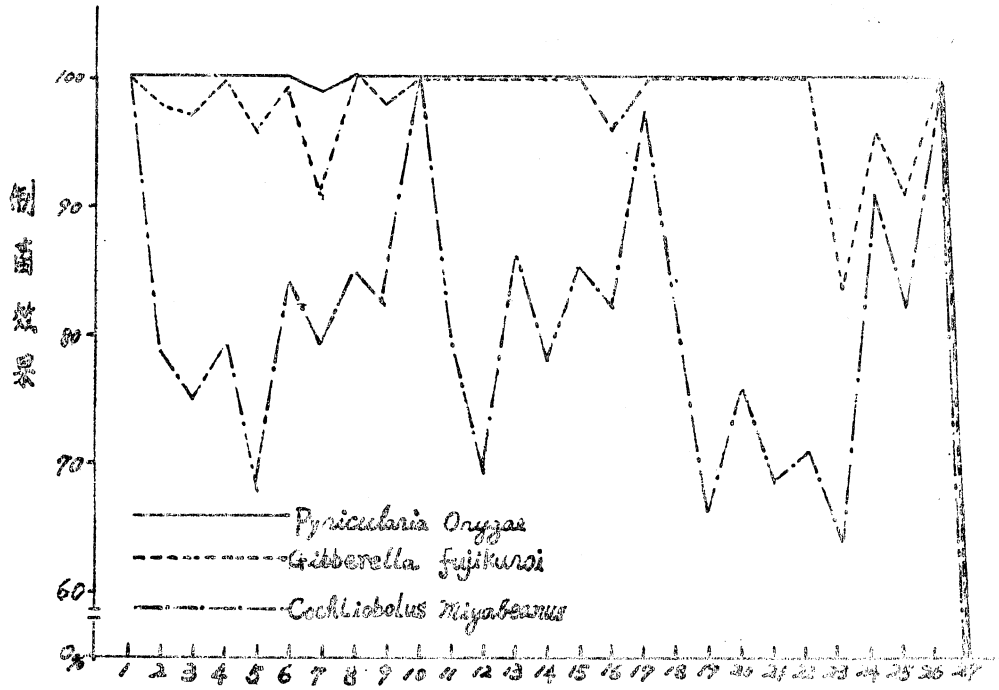
使用三種病原菌（*Pyricularia oryzae, Gibberella fujikuroi* 及 *Cochliobolus miyabeanus*）分別利用稻穀粒培養基培養兩星期，然後取出長滿菌絲的穀粒，於 62 年2月9日按表一之供試藥劑及施用濃度，分別用兩種方法消毒，其一爲浸漬消毒，時間分別爲 2 小時及 4 小時，而後經無菌水洗滌一次，其二爲拌種處理，用小型玻璃瓶，用手轉動使穀粒和藥劑充分均勻混合，然後分別移至 PDA 培養基（每處理 100粒，每培養皿25粒，每處理4重複），然後放置於 28°C 定溫箱內，3天後（2月12日）測定各處理區之制菌能力。其結果如表二。

表二、各種殺菌劑對三種病原菌之抑制能力

藥劑名稱	施用濃度（倍）	浸漬時間（小時）	制菌效果(%) *Pyricularia oryzae*	*Gibberella fujikuroi*	*Cochliobolus miyabeanus*
Riogen Tab.	2,000	2	100	100	100
Folcidin wp.	1,000	2	100	98	79
	2,000	2	100	97	75
Benlate wp.	1,000	2	100	100	79
	2,000	2	100	96	68

Thiophamine wp.	1,000	2	100	99	84
	2,000	2	99	91	79
Benlate T-20 wp.	1,000	2	100	100	85
	2,000	2	100	98	82
Riogen Tab.	2,000	4	100	100	100
Folcidin wp.	1,000	4	100	100	80
	2,000	4	100	100	69
Benlate wp.	1,000	4	100	100	86
	2,000	4	100	100	78
Thiophamine wp.	1,000	4	100	100	85
	2,000	4	100	96	82
Benlate T-20 wp.	1,000	4	100	100	97
	2,000	4	100	100	82
Folcidin wp.	% 0.5	拌種	100	100	66
	1.0	〃	100	100	76
Benlate wp.	0.5	〃	100	100	69
	1.0	〃	100	100	71
Thiophamine wp.	0.5	〃	100	84	64
	1.0		100	96	91
Benlate T-20 wp.	0.5	〃	100	91	82
	1.0	〃	100	100	100
對　照 (CK)	—	—	0	0	0
	—	—	0	0	0
	—	—	0	0	0

據表二、得知，供試藥劑中無論浸漬消毒2小時或4小時，或拌種處理方法中除 Thiophamine 2,000 倍稀釋液浸漬2小時區之外，對 *Pyricularia oryzae*菌皆可完全抑制其生長。對*Gibberella fujikuroi*，供試藥劑中以 Riogen 無論浸漬消毒 2小時或4小時，皆可完全抑制，其他藥劑則消毒4小時皆比2小時之殺菌效果爲佳。消毒2小時者僅 Benlate 1,000 倍區及 Benlate T-20 1,000倍



藥劑名	稀釋倍數		藥劑名	稀釋倍數		藥劑名	稀釋倍數	
1 =Riogen	2.000	2hr.	10=Riogen	2.000	4hr	19=Folcidin	1.0%	Coating
2 =Folcidin	1.000		11=Folcidin	1.000		20=Folcidin	0.5″	
3 =Folcidin	2.000		12=Folcidin	2.000		21=Benlate	1.0″	
4 =Benlate	1.000		13=Benlate	1.000		22=Benlate	0.5″	
5 =Benlate	2.000		14=Benlate	2.000		23=Thiophamine	1.0″	
6 =Thiophamine	1.000		15=Thiophamine	1.000		24=Thiophamine	0.5″	
7 =Thiophamine	2.000		16=Thiophamine	2.000		25=Benlate T-20	1.0″	
8 =Benlate T-20	1.000		17=Benlate T-20	1.000		26=Benlate T-20	0.5″	
9 =Benlate T-20	2.000		18=Benlate T-20	2.000		27=CK		

圖一：各種殺菌劑對稻作三種病原菌之抑制能力

區可完全抑制之外，其他藥劑及處理區之殺菌效果均在 91～99% 之間。拌種處理中， Folcidin 及 Benlate兩種藥劑用藥量0.5%及1.0%以及Benlate T-20 1.0%處理區可以完全抑制稻苗徒長病菌之生長，而Thiophamine拌種處理尙比浸漬消毒2小時區之結果較差。另對 *Cochliobolus miyabeanus* 之殺菌效果，以Riogen最佳，其他藥劑在浸漬消毒方法皆不能完全抑制。其中效果最優者爲 Benlate T-20 1,000 倍消毒4小時區之殺菌效果高達97%，最差者爲 Benlate 2,000 倍消毒2小時區，僅有 68% 而已。拌種消毒方法亦與浸漬消毒方法相同，除 Benlate T-20 1.0% 區可以完全殺死稻胡麻葉枯病菌之外，其他藥劑之殺菌效果均較差。

由此可知 *Cochliobolus miyabeanus* 對非有機汞殺菌劑之抗藥力最强。如果僅對 *Gibberella fujikuroi* 之消毒，應用非有機汞藥劑，應浸漬4小時以上方能見效。如需應用拌種方法，可利用 Folcidin, Benlate 及 Benlate T-20, 用藥量以1.0%較爲適當。

（二）田間試驗：

供試之臺農61號稻種，行人工接種稻苗徒長病菌，其處理方法均按上述行之。本試驗於62年5月20日浸水，23日藥劑處理，24日播種，6月13日調查秧苗高度及第一次調查罹病苗數，6月23日第二次調查罹病苗數。所得結果列於表三。

表三、田間對稻苗徒長病之防治效果

藥劑名稱	施用濃度 (倍)	浸漬時間 (小時)	苗高 (cm)	罹病苗數（4重複合計） 第一次調查	第二次調查	總計	CK作100之指數
Riogen Tab.	2,000	2	17.67	0	0	0	0.0
Folcidin wp.	1,000	2	16.89	10	1	11	16.7
	2,000	2	17.30	19	7	26	39.6
Benlate wp.	1,000	2	16.64	1	11	12	18.3
	2,000	2	16.43	20	5	25	38.1
Benlata T-20 wp.	1,000	2	17.11	2	2	4	6.1
	2,000	2	17.47	8	12	20	30.4
Homai wp.	200	6	17.45	2	3	5	7.6
	400	6	16.89	5	6	11	16.7
Riogen Tab.	2,000	4	16.60	0	0	0	0.0
Folcidin wp.	1,000	4	17.62	1	2	3	4.6
	2,000	4	16.33	7	5	12	18.3
Benlate wp.	1,000	4	17.04	1	1	2	3.0
	2,000	4	17.33	16	2	18	27.4
Benlate T-20 wp.	1,000	4	17.16	1	3	4	6.1
	2,000	4	17.18	5	10	15	22.8
Homai wp.	200	12	17.18	1	0	1	1.5
	400	12	16.31	4	4	8	12.2
Folcidin wp.	(%) 0.5	拌種	17.16	0	4	4	6.1
	1.0	〃	16.72	0	3	3	4.6
Benlate wp.	0.5	〃	19.30	0	11	11	16.7
	1.0	〃	16.39	0	7	7	10 7
Benlate T-20 wp.	0 5	〃	16.21	0	10	10	15.2
	1.0	〃	16.52	0	4	4	6.1
Homai wp.	(倍) 20	〃	16.97	0	17	17	25.9
	40	〃	15.87	0	10	10	15.2
對照 (CK)	—	—	18.47	45	4	49	
	—	—	17.51	46	2	48	100.0
	—	—	17.76	94	6	100	

據表三、有機汞劑 (Riogen Tab.) 對稻苗徒長病之消毒效果極佳。其餘藥劑中，除 Homai 之外，浸漬4小時區之消毒效果皆比浸漬2小時區爲良好，而各藥劑的稀釋濃度1,000倍區均較2,000倍區爲佳。又 Folcidin, Benlate 及 Benlate T-20 1,000 倍浸漬4小時區之罹病苗數各爲3,2及4支，

其差異並不顯著，而對照區之罹病苗數平均達35.7支之多。Homai 之稀釋倍數僅爲 200倍及 400 倍，則比其餘藥劑之稀釋濃度較濃，又浸漬時間爲 6 小時及 12 小時，故其消毒效果略比其他藥劑的1,000倍及2,000倍區稍稍良好。拌種方法處理區，除 Homai 外，1.0%區皆較0.5%區之消毒效果爲優，其中以 Folcidin 之效果最佳，次爲 Benlate T-20。Homai 之拌種處理，無論其濃度爲 20 倍或40倍都比其他藥劑差。因本試驗播種後爲預防鳥害及鼠害，曾行淹水5～6天，故對拌種處理區之效果可能有所影響。又各種殺菌劑中無論其處理方法及濃度，皆無嚴重的藥害。

四、摘　　要

有機汞劑因殘留毒性問題，自全面停止使用後，急需探求非有機汞劑之稻種消毒效果，以代替有機汞劑，乃舉辦本試驗。所得結果簡述如下：

非有機汞劑供試者爲 Folcidin, Benlate, Thiophamine, 及 Benlate T-20 等四種，於室內測定浸漬消毒對稻作主要三種病原菌之發育抑制效果。得知對 *Pyricularia oryzae* 之發育皆有良好的抑制效果，但對 *Cochliobolus miyabeanus* 之發育抑制效果較差。如果僅對 *Gibberella fujikuroi* 之消毒，應浸漬 4 小時以上方能見效。另如應用拌種方法，可利用 Folcidin, Benlate 及 Benlate T-20, 其用藥量以1.0%爲適當。

田間試驗係針對測定稻苗徒長病之消毒效果，用浸漬消毒方法，以 Folcidin, Benlate, Benlate T-20 之 1,000倍，浸漬 4 小時之防治效果較佳，另 Homai 200 倍浸漬 12小時之防治效果亦優。

五、參 考 文 獻

1.王鼎定 (1973) ：臺灣植物保護的使命與發展，興農51：4～15。

2.洪汝煌 (1971) ：臺灣稻作保護工作，臺灣農業7 (4) ：63～76。

3.洪雲卿、簡錦忠 (1971) ：稻種消毒的再檢討，農業研究，20 (1) ：61～66。

4.陳大武 (1962) ：標誌有機汞殺菌劑在稻體之吸着與運行，興大農林學報11：65～85。

5.農林廳 (1972) ：六十年度臺灣植物保護工作報告 P. 43. P. 51.

6.農林廳 (1973) ：六十一年度臺灣植物保護工作報告 P52. P63

STUDIES ON SEED DISINFECTION OF RICE

by

C. C. Chien, C. L. Chu and J. M. Liu

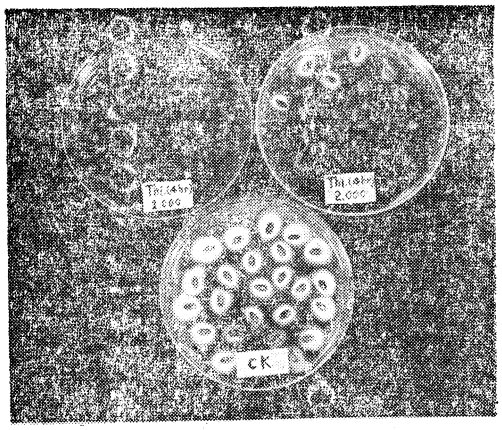
SUMMARY

This experiment is aimed at searching for fungicides of non-mercuric compounds instead of mercuric compounds which were prohibited to use on account of their residue problem. The results are summarized as follows：

Four non-mercuric compounds of Folcidin, Benlate, Thiphamine and Benlate T-20 were tested in laboratory for their disinfection effect on the inhibition of pathogen development of *Pyricularia oryzae*, *Cochliobolus miyabeanus* and *Gibberella fujikuroi* respectively.

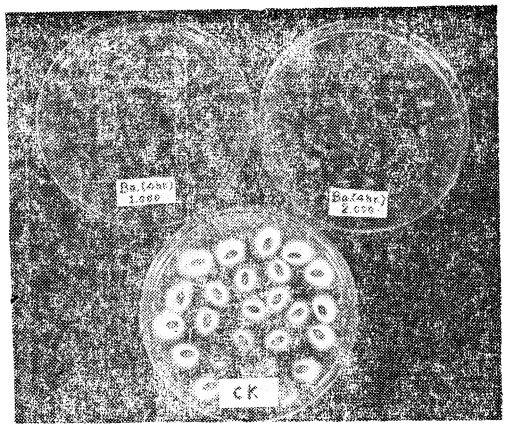
The data showed that any of the 4 chemicals could inhibit the development of *P. oryzae*, but less effect on *Cochliobolus miyabeanus*. For control of *G. fujikuroi*, it needs more than 4 hours of immersion treatment to get better result. In addition, either the chemicals of Folcidin, Benlate or Benlate T-20 can be mixed with rice seeds to get good control of the fungi at the concentration of 1%.

The field experiment was designed to test the effect of chemicals on *G. fujikuroi*. The results showed that the treatment of 4 hours immersion with Folcidin, Benlate, or Benlate T-20 at the concentration of 0.1% obtained good control of the disease. The chemical of Homai, however, the best result was come out from the treatment of 12 hours immersion in the 200 times diluted solution.



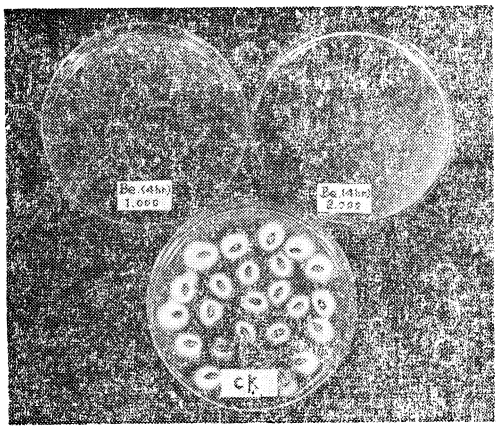
Thiophamine (浸漬 4 小時)

1 : 1,000　　CK　　1 : 2,000



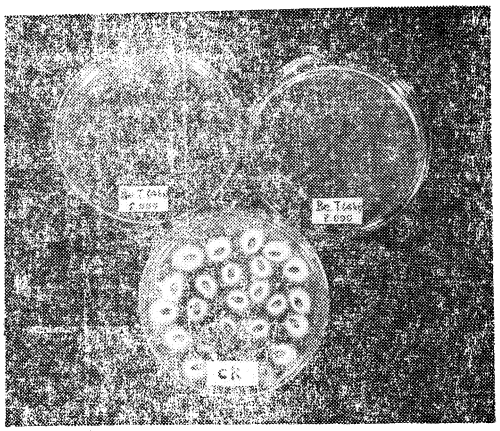
Folcidin (浸漬 4 小時)

1 : 1,000　　CK　　1 : 2,000



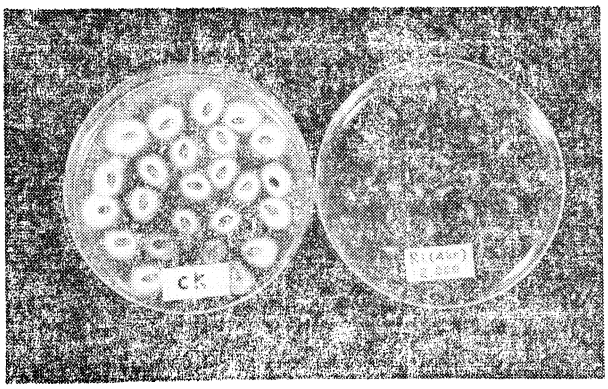
Benlate (浸漬 4 小時)

1 : 1,000　　CK　　1 : 2,000



Benlate T20 (浸漬 4 小時)

1 : 1,000　　CK　　1 : 2,000



CK　Riogen (浸漬 4 小時) 1 : 2,000

圖二、各種殺菌劑對 *Gibberella fujikuroi* 之制菌效果