

中國農業工程學會

No. 20

第二十期

通訊

發行人 鄧先仁
編輯者 張建勛
會址： 台北市
青島東路
水利局

C. S. A. E. News

PUBLISHED BY

Chinese Society of Agricultural Engineers

抑制稻穀發芽之研究 (第一報)

楊 景 文

Study on The Inhibition of The Germination of Unhulled Rice

By Ching-Wen Yang

一、緒 言

農家收成農產物以後到販賣出去以前之一段時間中，對農產物所作之加工稱農業加工 (Agricultural Processing)，是屬於農業工程 (Agricultural Engineering) 之一個部門。

中國之水稻在收成時期常要碰上長雨，因此不能晒乾稻穀而讓其發芽損失者往往在10~40%之間①。使用乾燥裝置以完全地乾燥稻穀為防止發芽損失之最有效方法。可是依照台大農工系過去對此問題所作之研究結果，認為在台灣目前情形之下，以暫時抑制稻穀之發芽俟天氣轉晴後再利用天日乾燥的方法最為經濟。

我們的問題所在是：天氣好的年就毫不需要乾燥裝置；而一旦收割時碰上長雨，無數農友所有的大量稻穀就同時地要發生問題，例如一個縣可有五萬戶農友，計有十萬噸稻穀同時須收穫而碰上長雨②，除非先確立公正的濕穀分級法及迅速的驗收法，以期到時能將各農友所有濕穀作公正而迅速的評定品級驗收；以配合建立大規模烘穀工廠及運輸工具，將大量的稻穀在數天內乾燥，才有補於事。又如這次八月七日大水災時，貯藏於農家或糧倉的稻穀被水浸損失者達十多萬噸之多。在這種情形之下乾燥設備也會受水侵襲而不能使用。所以若有另外的方法可使稻穀暫時不損壞，等數天後天氣放晴時再予以晒乾，或有帮助。

抑制稻穀之發芽，有自然冷氣通風法、強制冷氣通風法、烘乾法、強制熱氣通風法、吸濕劑法等等，本研究擬應用藥物來暫時抑制稻穀之發芽。以藥物處理稻穀之方法可有浸漬法、散佈法及攪拌法等數種，本研究先試驗了攪拌法。

本研究承湯文通、張建勛、高坂知武、陳炯崧、黃永傳、盧守耕、何芳陔、陳玉麟諸教授及張清池、林正義、張為憲、陳俊卿、林天來、詹石城、陳財松等先生和台大農場及省農試所農藝系之諸先生的指導及幫助始能實現，謹在此致謝。

二、抑制稻穀發芽試驗用劑

本次試驗中試用於抑發制稻穀發芽之藥劑有如下述三種。

① 2.4-D「日產」鈉鹽

製造廠：Rohm & Haas Company

有效成份

- 2.4 Dichlorophenoxyacetic acid 鈉鹽
化合物 95%以上
2.4 Dichlorophenoxyacetic acid
80.5%以上

其他成份

水分或其他 5%以下

製造廠：日產化學工業株式會社

② MH-40 (Maleic Hydrozide 40)

有效成份

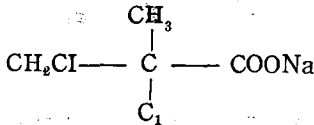
Sodium salt of 1,2-Dihydropyridazine-
3,6-dione 48.3%

無效成份 51.7%

在此稱為 Salt of Maleic Hydrazide 等值
於40% Maleic Hydrazide

製造廠：Maugatuck Chemical Division
of U. S. Rubber Co.

③ FW-450(Sodium α,β -dichloroisobutyate)



三、試驗 (一)

1. 試料：

供試品種：台中65號

收割日時：民國48年7月4日上午8點以前

稻穀狀態：前天下雨而田面有水，所以脫穀機之受穀箱中也有水；因此試料完全自水中取出來。除去大形稈葉後，尚有小形葉片或未熟粒等混合着。

試料含水率：42.9%

2. 處理方法：

取試料各50克，裝在直徑6公分、深度9公分之玻璃製燒杯中。此時燒杯中試料高度約為2.8公分。各加以表一所示之藥劑稀釋液5 cc，用塑膠板攪拌50次，使試料表面都塗上藥液。以後不動稻穀，每天從燒杯外面觀測其變化而加以記錄。

3. 試驗記錄：(表一)

表一、含水率42.9%之臺中65號稻穀的發芽抑制試驗記錄表

處理後日數	試驗代號		14	19	A
	處理藥液		FW-450	FW-450	水
	藥劑對濕穀之重量比		$\frac{2}{1,000}$	$\frac{4}{1,000}$	0
藥劑對乾穀之重量比		$\frac{3.5}{1,000}$	$\frac{7}{1,000}$	0	
氣象					
一日後	乾球溫度 28.5°C 濕球溫度 26.3°C 相對濕度 78%	穀溫 28.4°C 1個發芽長1.5mm 不充實穀1個發白色霉	28.3°C 1個發芽長0.5mm	28.3°C	
二日後	乾球溫度 28.4°C 濕球溫度 26.3°C 相對濕度 82%	穀溫 28.2°C 1個發芽長1.5mm 整瓶發白色霉	28.3°C 昨天之芽看不見了 整瓶發白色霉	28.5°C 5個發芽，最長根芽9. mm，葉芽3 mm	
三日後	乾球溫度 28.0°C 濕球溫度 26.0°C 相對濕度 82%	穀溫 28.3°C 昨天之芽不見了 發霉更多	28.2°C 發霉更多	28.2°C 43個發芽，最長15mm 瓶底全面都有白色根芽 瓶邊之葉芽尖端呈綠色 穀上層較乾而芽少。	
四日後	乾球溫度 28.0°C 濕球溫度 26.0°C 相對濕度 82%	穀溫 28.0°C 發霉更多	28.0°C 發要更多	28.0°C 發芽之穀長了6mm 左右之鬚根 穀上層發一點白色霉	
五日後	乾球溫度 27.5°C 濕球溫度 25.5°C 相對濕度 82%	穀溫 27.5°C 穀被白色霉結成一團	27.3°C 穀被白色霉結成一團	27.5°C 葉尖帶綠色 鬚根最長者15mm	
六日後	乾球溫度 28.0°C 濕球溫度 26.0°C 相對濕度 82%	穀溫 28.0°C 發霉更多	27.8°C 發霉更多	28.0°C 最長葉自穀表高出40mm。 瓶底佈滿了根，一部份根開始變黃。 鬚根長達20mm	

七日後	乾球溫度	28.0°C	穀溫28.0°C	28.0°C	28.2°C
	濕球溫度	26.0°C			最長葉自穀表高出45m m瓶底之根約半數變黃 續根蔓延得無法量長
	相對濕度	82%	發霉更多	發霉更多	
八日後	乾球溫度	28.0°C	穀溫28.0°C	28.0°C	28.3°C
	濕球溫度	25.5°C			最長葉自穀表高出50m m。瓶底佈密根而看不 見穀。根之一半以上變 褐色
	相對濕度	78%	發霉更多	發霉更多但比14號稍少	
九日後	乾球溫度	28.5°C	穀溫28.3°C	28.5°C	28.9°C
	濕球溫度	25.8°C			最長葉自穀表高出55m m。根之約三分之二變 為褐色
	相對濕度	78%	發霉更多	全上	
十日後	乾球溫度	28.5°C	穀溫28.5°C		28.8°C
	濕球溫度	26.0°C	6個發芽最長6mm	因事停止試驗	最長葉自穀表高出 60mm
	相對濕度	78%	發霉更多		
十一日後	乾球溫度	28.3°C	穀溫28.2°C		28.5°C
	濕球溫度	26.7°C	全上		最長葉自穀高出65mm
	相對濕度	87%			
十二日後	乾球溫度	27.7°C	穀溫27.9°C		28.0°C
	濕球溫度	25.7°C	全上		最長葉自穀表表高出 68mm
	相對濕度	82%			
十三日後	乾球溫度	27.5°C	穀溫27.8°C		28.0°C
	濕球溫度	25.0°C	8個發芽最長6mm 整瓶穀被白色霉結 成一團		全上
	相對濕度	78%			
十四日後	乾球溫度	27.7°C	穀溫27.9°C		27.7°C
	濕球溫度	25.7°C	全上		全上
	相對濕度	82%			
十五日後	乾球溫度	27.8°C	穀溫27.8°C		27.7°C
	濕球溫度	25.8°C	芽開始爛 整瓶穀被白色霉結成一 團。		最長葉自穀表高出 70mm
	相對濕度	82%			

4. 試驗結果及討論：

對含水率 42.9% 之台中 65 號稻穀所作試驗得如下之結果。

① FW-450 有抑制發芽之效。處理以濕穀重量之 $\frac{1}{500}$ 的 FW-450 時，可抑制其發芽達 9 天之久，雖然在處理後的頭一兩天有極少數之發芽現象，不過馬上就被抑制。

② 以 FW-450 處理的穀在 2 日後就發白色霉，而沒有處理的穀在 4 日後才發一點同樣的霉。可見 FW-450 之處理倒促進了發霉。

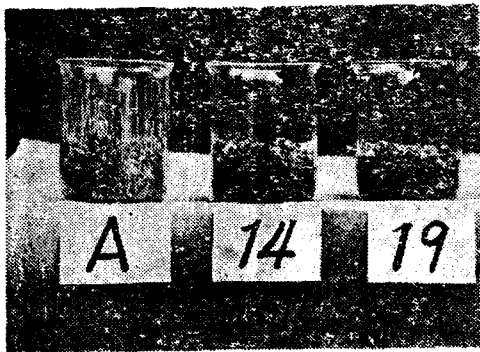


圖 1：試驗一之第 16 日後之照相。A 為不用 FW-450 處理者，稻葉高出燒杯。14 號為用濕穀重之 $\frac{2}{1,000}$ 之 FW-450 處理者，19 號為用濕穀重之 $\frac{4}{1,000}$ 的 FW-450 處理者。

四、試驗 (二)

1. 試料：

供試品種：嘉農育 242 號
收割日時：民國 48 年 7 月 8 日上午 8 點以前
稻穀狀態：前一天下雨，所以稻穀全濕。除去大形稈葉而尚混有小形葉片或未熟穀等。

試料含水率：35.6%

2. 處理方法：

取試料各 50 克，裝在直徑 6 公分，深度 9 公分之玻璃製燒杯中。此時燒杯中試料高度約為 2.8 公分。各加以表二所示之藥劑稀釋液 5cc，用玻璃製板攪拌混合 50 次，使試料表面都塗上藥液。以後不再動試料，每天從燒杯外面觀測其變化狀態。

3. 試驗記錄：(看 392 頁，表二)

表二、含水率 35.6% 之嘉農育 242 號稻穀之發芽抑制試驗記錄表

處理後日數	試驗代號		5	4	22	31	108	109	D
	處理藥液		FW-450之0.2%溶液	FW-450之1%溶液	2,4-D之1%溶液	2,4-D之2%溶液	MH-40之4%溶液	MH40之10%溶液	水
	藥劑對濕穀之重量比		0.2 1,000	1 1,000	1 1,000	2 1,000	4 1,000	10 1,000	0
	藥劑對乾穀之重量比		0.31 1,000	1.55 1,000	1.55 1,000	3.1 1,000	6.2 1,000	15.5 1,000	0
一日後	乾球溫度 27.5°C 濕球溫度 25.5°C 相對濕度 82%	穀溫 27.3°C 3個發芽, 最長3mm	27.3°C	27.3°C 1個發芽, 長1.5mm	27.2°C 2個發芽, 長3mm	27.5°C 3個發芽, 最長3mm	27.5°C 3個發芽, 最長4mm	27.6°C 12個發芽, 最長9mm	
二日後	乾球溫度 27.8°C 濕球溫度 25.7°C 相對濕度 82%	穀溫 28.0°C 昨天之芽爛了 2個發白色霉	27.8°C	27.7°C 4個發芽, 最長3mm 1個發白色霉	27.9°C 昨天之芽停止生長	27.7°C 9個發芽, 最長3mm	27.8°C 昨天之芽萎縮了 開始發白色霉	28.0°C 35個發芽, 最長18mm 3個發白色霉	
三日後	乾球溫度 28.0°C 濕球溫度 26.0°C 相對濕度 82%	穀溫 27.8°C 整瓶開始發白色霉	28.0°C	28.0°C 4個發芽, 最長7mm 整瓶開始發白色霉	27.80°C 看不見芽 整瓶開始發白色霉	28.0°C 12個發芽, 最長3mm 整瓶開始發白色霉	28.0°C 芽都不見了 發一點白色霉	28.7°C 發芽無數, 最長24mm 5個發白色霉	
四日後	乾球溫度 28.0°C 濕球溫度 25.5°C 相對濕度 78%	穀溫 28.0°C 整瓶稍發白色霉	28.0°C	28.0°C 3個發芽, 最長7mm 整瓶發白色霉	28.0°C 整瓶發白色霉	28.0°C 12個發芽, 最長3mm 整瓶稍發白色霉	27.8°C 上方稍發白色霉	28.3°C 瓶底長滿根芽呈半白。 葉尖變綠色 瓶底之根發白色霉	
五日後	乾球溫度 28.5°C 濕球溫度 25.8°C 相對濕度 78%	穀溫 28.3°C 整瓶發白色霉	28.2°C	28.5°C 3個發芽, 最長7mm 整瓶發白色霉	28.3°C 整瓶發白色	28.7°C 16個發芽, 最長3mm 整瓶發白色霉	28.2°C 上方稍發白色霉	28.7°C 瓶底芽滿根而其白色佔 ² / ₃ 面積。 葉尖自穀表高出20mm 瓶底之根發白色霉	
六日後	乾球溫度 28.9°C 濕球溫度 26.0°C 相對濕度 75%	穀溫 28.6°C 12個發芽, 最長1.5mm 整瓶發白色霉	28.4°C	28.5°C 1個發芽, 長1mm 芽柳萎凋 整瓶發白色霉	28.5°C 整瓶發白色霉	28.6°C 芽最長3mm 整瓶發白色霉	28.6°C 整瓶稍發白色霉	28.6°C 瓶底芽滿根而呈白色。 最長葉自穀表高出30mm 瓶底稍發白色霉	
七日後	乾球溫度 28.3°C 濕球溫度 26.7°C 相對濕度 87%	穀溫 28.3°C 12個發芽, 最長3mm 整瓶發白色霉	28.4°C	28.3°C 2個發芽最長3mm 整瓶發白色霉	28.2°C 整瓶發白色霉	28.0°C 芽最長3mm 整瓶發白色霉	28.2°C 整瓶發白色霉	28.4°C 最長葉自穀表高出35mm 瓶底稍發白色霉	
九日後	乾球溫度 27.8°C 濕球溫度 25.8°C 相對濕度 82%	穀溫 27.8°C 芽最長12mm, 但開始爛 整瓶發白色霉	28.0°C	28.20°C 3個發芽, 最長3mm 新有1個發芽 整瓶發白色霉	27.8°C 整瓶發白色霉	27.6°C 舊芽萎凋, 發5個新芽 整瓶發白色霉	27.8°C 整瓶發白色霉	28.0°C 瓶底之根一部份變為褐色 最長葉自穀表高出45mm 瓶底發白色霉	
十日後	乾球溫度 27.8°C 濕球溫度 25.6°C 相對濕度 82%	穀溫 27.9°C 長芽爛, 芽最長7mm 整瓶發白色霉	28.0°C	28.0°C 3個發芽, 最長9mm 整瓶發白色霉	27.8°C 整瓶發白色霉	27.7°C 5個小新芽, 最長1mm 整瓶發白色霉	27.7°C 整瓶發白色霉	27.7°C 瓶底之根約 ¹ / ₃ 變褐色 最長葉自穀表高出48mm 瓶底發白色霉	
十一日後	乾球溫度 28.2°C 濕球溫度 26.2°C 相對濕度 82%	穀溫 28.6°C 發4個新芽, 最長7mm 整瓶發白色霉	28.5°C	28.1°C 長芽萎凋, 剩2芽, 長3mm 整瓶發白色霉	28.3°C 整瓶個白色霉	28.3°C 5個新芽, 最長1.5mm 整瓶發白色霉	28.3°C 整瓶發白色霉	28.1°C 根幾乎全部變褐色 最長葉自穀表高出50mm 瓶底發白色霉	

(註): 第8日因華利颱風來襲, 致使不能前往視測。

的芽也漸被抑制而在處理後的第4天芽就完全萎凋。可是在處理後的第6天又有少數新芽發生，直到處理後第14天才完全萎凋。

③處理以濕穀重量之 $\frac{5}{1,000}$ 的MH-40時，雖然比無處理者發芽率低，芽長也較短，可是還是會繼續發芽，直到處理後第16天才完全萎凋。

④不加任何藥液之稻穀，發芽率增加到第5天21.5%，最長芽40mm才開始枯萎，一直到第16天才完全萎凋。

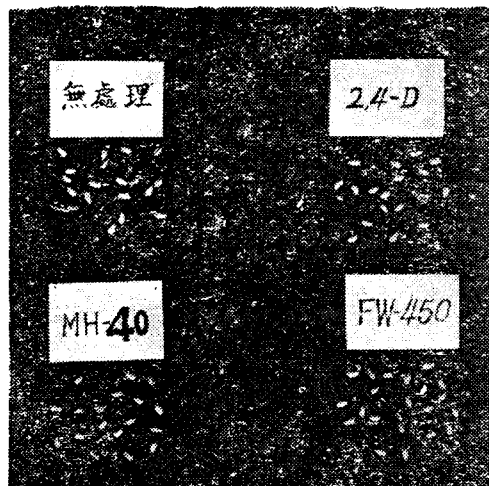


圖 4：試驗四在第3日之照相。

⑤以FW-450處理者在第5天有發現極少白色霉之發生，以2,4-D及MH-40處理者到第16天才發現極少白色霉之發生。過去的試驗中，都在2~4天後就發生白色霉。這次試料是放在水泥地上，而每天翻轉一次，這或和霉之遲延發生有關係。

七、摘 要

1. 用FW-45處理稻穀所得結果如下：

①在試驗一用濕穀重量之 $\frac{1}{500}$ 的FW-450作成溶液處理台中65號稻穀時，在處理後的頭一兩天有極少數發芽，不過馬上被抑制；到第10天才再有發芽現象發生。

②在試驗二用濕穀重量之 $\frac{1}{1,000}$ 的FW-450作成溶液處理嘉農育242號稻穀時，可使其5天不發芽。以濕穀重量之 $\frac{1}{5,000}$ 的FW-450作成溶液處理時，在處理後第一天有極少數發芽，不過馬上又攔掉，到第6天才再有發芽現象之發生。

③在試驗三用濕穀重量之 $\frac{1}{100,000}$ 及 $\frac{1}{20,000}$ 的FW-450作成溶液處理台中65號稻穀時，都完全抑

制了發芽1天。以濕穀重量之 $\frac{1}{10,000}$ 的FW-450處理時完全抑制了發芽2天以上。以濕穀重量之 $\frac{1}{50,000}$ 的FW-450處理時在2天後有極少數發芽而馬上又攔掉，以後不再發芽。

④在試驗四用濕穀重量之 $\frac{1}{257}$ 的FW-450作成溶液處理已有5.57%發芽率之台中65號稻穀時，已發之芽也在4天內就完全萎縮，以後不再發芽。

2. 用2,4-D處理稻穀所得結果如下：

①在試驗二用濕穀重量之 $\frac{1}{500}$ 的2,4-D作成溶液處理嘉農育242號稻穀時；第一天有極少數發芽，不過馬上被抑制，到第11天才再有發芽現象發生。處理以濕穀重量之 $\frac{1}{1,000}$ 的2,4-D者從第1天就有發芽。

②在試驗三用濕穀重量之 $\frac{1}{667}$ 的2,4-D作成溶液處理台中65號稻穀時，完全抑制了發芽2天以上。

③在試驗四用濕穀重量之 $\frac{1}{333}$ 的2,4-D作成溶液處理已有5.57%發芽率之台中65號稻穀時，已發之芽也在4天內就完全萎凋。可是處理後第6天又有少數新芽發生，直到處理後第14天才完全萎凋。

3. 用MH-40處理稻穀得到如下的結果：

①在試驗二用濕穀重量之 $\frac{1}{100}$ 的MH-40作成溶液處理嘉農育242號稻穀時，第1天有極少數發芽，不過馬上又萎縮以後就不發芽了。處理以濕穀重量之 $\frac{1}{250}$ 的MH-40者從第1天就有發芽。

②在試驗三用濕穀重量之 $\frac{1}{200}$ 的MH-40作成溶液處理台中65號稻穀時，一直不發芽。

③在試驗四用濕穀重量之 $\frac{1}{200}$ 的MH-40作成溶液處理已有5.57%發芽率之台中65號稻穀時，雖比無處理者發芽率低，芽長較短，可是仍會發芽。

4. 由上述結果看起來：

可知不同之環境條件將使稻穀對於同樣藥物發生不同之反應。但是藥量多的時候是可以完全抑制稻穀之發芽的。

5. 某些劑量之FW-450, 2,4-D或MH-40似會促進濕穀發生白色的霉。

可是若使稻穀之通氣良好時似可延遲這種霉之發生。

以上是初步試驗所得之結果，需俟今後之研究者良多。謹借「農工通訊」以請教於先進人士。

表三、含水率 20.4% 之臺中 65 號稻穀之發芽抑制試驗記錄表

處理後日數	試驗代號		28	2	12	11	113	112	117	116	120
	處理藥液		FW-450之0.005% 溶液	FW-450之0.01% 溶液	FW-450之0.025% 溶液	FW-450之0.05% 溶液	2,4-D之0.5% 溶液	2,4-D之0.75% 溶液	HH-40之1% 溶液	MH-40之2.5% 溶液	水
	藥劑對濕穀之重量比		0.1 10,000	0.2 10,000	0.5 10,000	1 10,000	10 10,000	15 10,000	20 10,000	50 10,000	0
	藥劑對乾穀之重量比		0.1255 10,000	2.51 10,000	0.675 10,000	1.255 10,000	12.55 10,000	18.85 10,000	25.1 10,000	67.5 10,000	0
一日後	乾球溫度	28.5°C	殺溫28.5°C	28.4°C	28.4°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.4°C	28.7°C
	濕球溫度	26.0°C									4 個發芽, 最長 3mm
	相對濕度	78%							1 個發白色霉		
二日後	乾球溫度	28.3°C	殺溫28.5°C	28.3°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.3°C	28.2°C	28.5°C	28.3°C
	濕球溫度	26.0°C	2 個發芽, 長3mm	1 個發芽, 長0.5mm	1 個發芽, 長1mm		1 個發芽, 長1.5mm		1 個發芽, 長1.5mm		9 個發芽, 長 3mm
	相對濕度	78%									
四日後	乾球溫度	27.7°C	殺溫27.7°C	27.8°C	27.7°C	27.8°C	27.90°C	27.8°C	27.8°C	27.8°C	27.7°C
	濕球溫度	25.6°C	10 個發根芽, 最長 12mm	看不見前天之芽	9 個發芽, 最長 6mm	6 個發芽, 最長 4mm	1 個發芽, 長3mm	1 個發芽, 長1.5mm	1 個發芽, 長2mm		瓶底發無數根芽, 最長40mm
	相對濕度	82%	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	
五日後	乾球溫度	27.5°C	殺溫27.9°C	279.°C	27.8°C	27.8°C	28.0°C	27.8°C	28.0°C	28.0°C	27.8°C
	濕球溫度	25.0°C	多數發根芽, 根芽 交錯無從量長度。	瓶底發白色霉	15 個發芽, 根芽最 長18mm	11 個發芽, 最長12 mm	9 個發芽, 最長 4mm	3 個發芽, 最長 3mm	2 個發芽, 最長 3mm		瓶底之根芽更多
	相對濕度	78%	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底稍發白色霉
六日後	乾球溫度	27.8°C	殺溫27.8°C	27.7°C	27.8°C	27.8°C	27.9°C	27.8°C	27.8°C	27.9°C	27.8°C
	濕球溫度	25.6°C	多數發根芽, 根芽 交錯。	瓶底發白色霉	22 個發芽, 根芽最 長18mm	芽開始爛	14 個發芽, 最長 5mm	3 個發芽, 最長 3mm	5 個發芽, 最長 3mm		葉芽尖端稍變綠
	相對濕度	82%	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉
七日後	乾球溫度	27.6°C	殺溫27.7°C	27.7°C	21.7°C	27.7°C	27.7°C	27.8°C	27.8°C	27.8°C	27.8°C
	濕球溫度	25.6°C	多數發根芽, 根芽 交錯	瓶底發白色霉	多數發芽, 根芽最 長18mm	1 個發芽, 14 個根 芽, 最長18mm	14 個發芽, 最長 6mm	3 個發芽, 最長 3mm	5 個發芽, 最長 3mm		葉芽, 最長13mm
	相對濕度	82%	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉
八日後	乾球溫度	27.4°C	殺溫27.9°C	28.8°C	27.7°C	27.6°C	28.0°C	27.8°C	27.9°C	28.0°C	27.9°C
	濕球溫度	25.5°C	4 個發芽, 最長 6mm, 多數發長根	瓶底發白色霉	2 個發芽, 長3m m, 多數發長根	1 個發芽, 14 個根 芽, 最長20mm, 瓶 底發白色霉	22 個發芽, 最長 7mm	6 個發芽, 最長 4mm	芽爛3 個, 剩2 芽		葉芽, 最長18mm
	相對濕度	82%	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉
九日後	乾球溫度	28.7°C	殺溫28.5°C	28.9°C	28.6°C	28.7°C	28.5°C	28.7°C	2.89°C	28.7°C	28.7°C
	濕球溫度	26.3°C	4 個發芽, 最長 18mm	瓶底發白色霉	3 個發芽, 最長 9mm	1 個發芽, 長 3mm, 多數根芽, 最長20mm	22 個發芽, 最長 7mm	6 個發芽, 最長 4mm	芽都爛了		葉芽最長20mm其 尖端變綠, 無數長 根互相交錯
	相對濕度	78%	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉	瓶底發白色霉

【註】：處理後第 3 日因暴利颱風來襲, 以致無法前往觀測。

重量之 $\frac{1}{200}$ 的 MH-40 處理者。112 號為用濕穀重量之 $\frac{1}{667}$ 的 2,4-D 處理者。11 號為用濕穀重量之 $\frac{1}{10,000}$ 的 Fw-450 處理者。

【註 1】處理後第 3 天畢利颱風來襲，不能前往觀測。以致不能確定是完全抑制了 2 天或 3 天，而僅知第 4 天已有發芽。

六、試驗 (四)

1. 試料：

供試品種：台中 65 號

收割日時：民國 48 年 7 月 18 日上午 8 點以前

稻穀狀態：稻穀在立毛狀態中於 7 月 15 日夜及 16 日

遭受畢利颱風及豪雨，17 日為陰天，所

表四、含水率 35.8% 發芽率已有 5.57% 之臺中 65 號稻穀的發芽抑制試驗記錄表

處理後日數	試驗代號		FW-450	2,4-D	MH-40	無處理
	藥劑對濕穀之量重比		FW-450 之 $\frac{3.89}{100}$ 溶液	2,4-D 之 $\frac{3}{100}$ 溶液	MH-40 之 $\frac{5}{100}$ 溶液	沒
	藥劑對乾穀之量重比		$\frac{3.89}{1,000}$ (註 2)	$\frac{3}{1,000}$	$\frac{5}{1,000}$	有
一日後	乾球溫度 27.8°C 濕球溫度 25.4°C 相對濕度 78%	穀溫 28.2°C 小芽在攪拌時會掉落，發芽率 4.35% 芽長 0.2~2mm	29.7°C 小芽在攪拌時會掉落，發芽率 4.35% 芽長 2mm	28.5°C 發芽率 10.5% 芽長 1.5mm	28.7°C 發芽率 11.3% 芽最長 25mm	
二日後	乾球溫度 27.7°C 濕球溫度 25.7°C 相對濕度 82%	穀溫 27.7°C 發芽率 4.21% 芽長 0.2~2mm	穀溫 27.2°C 發芽率 2.82% 芽長 0.2~5mm	26.8°C 發芽率 12.5% 芽長 0.2~5mm	27.2°C 發芽率 11.4% 芽最長 25mm	
三日後	乾球溫度 27.3°C 濕球溫度 25.5°C 相對濕度 82%	穀溫 27.7°C 發芽率 3.13% 芽長 0.5~6mm	27.8°C 發芽率 2.53% 芽長 1~10mm	27.3°C 發芽率 13.35% 芽長 0.2~5mm	27.7°C 發芽率 12.6% 芽最長 25mm	
四日後	乾球溫度 28.7°C 濕球溫度 26.2°C 相對濕度 78%	穀溫 27.7°C 芽都萎凋	28.1°C 芽都萎凋	27.4°C 發芽率 14.4% 芽長 0.2~5mm 舊芽萎凋而新芽出	27.8°C 發芽率 21.5% 芽最長 25mm	
五日後	乾球溫度 27.7°C 濕球溫度 25.3°C 相對濕度 78%	穀溫 27.8°C 開始發一點白色霉	28.2°C	27.6°C 發芽率 18.6% 芽長 0.2~5mm 舊芽萎凋而新芽出	27.7°C 發芽率 21.5% 芽最長 40mm 芽有一部份開始枯萎	
六日後	乾球溫度 27.7°C 濕球溫度 25.4°C 相對濕度 78%	穀溫 28.3°C 全上	28.5°C 開始發新芽發，發芽率 0.64%	27.8°C 全上	27.8°C 全上	
七日後	乾球溫度 27.7°C 濕球溫度 25.3°C 相對濕度 78%	穀溫 28.5°C 全上	28.8°C 全上	28.0°C 全上	27.7°C 全上	
八日後	乾球溫度 28.7°C 濕球溫度 25.5°C 相對濕度 74%	穀溫 29.3°C 全上	29.4°C 全上	28.3°C 全上	28.3°C 全上	

【註 2】原來予定用 4% 溶液，因手中之藥量不夠，所以只能用 3.89% 溶液。

4. 試驗結果及討論：

對含水率 35.8%，收割時之發芽率 5.57% 之台中 65 號蓬萊種稻穀所作試驗結果如下

以 18 日晨收割時已有 5.57% 發芽，最長芽為 3mm。

試料含水率：35.8%

2. 處理方法：

取試料各 5 公斤，澆以表四所示之藥液 500cc，用木板翻轉攪拌混合，使試料表面都塗上藥液。使其一邊靠牆堆在水泥地上，成高 17 公分之半圓錐形一天。以後每天用木板翻轉攪拌一次，而觀測其狀態。因為一般農家放置濕穀時，都儘量攤開及頻繁的翻轉，以促使稻穀水分及所生熱量之發散。所以筆者乃採取每天翻轉攪拌一次，其後就將稻穀攤開為 7 公分高度。

3. 試驗記錄：(表四)

① 處理以濕穀重量之 $\frac{3.89}{1,000}$ 的 Fw-450 時，已發的芽也漸被抑制而在處理後的第 4 天芽就完全萎凋。

② 處理以濕穀重量之 $\frac{3}{1,000}$ 的 2,4-D 時，已發

4. 試驗結果及討論：

對含水率 35.6% 之嘉農育 242 號稻穀所作試驗得如下的結果：

①處理以濕穀重量之 $\frac{1}{1,000}$ 的 FW-450 時，可抑制其發芽 5 天；處理以 $\frac{1}{5,000}$ 時雖在處理後第一天有極少數發芽，不過馬上又爛掉，而可抑制發芽 5 天。

②處理以濕穀重量之 $\frac{1}{500}$ 的 2,4-D 時，第一天有極少數發芽，不過馬上被抑制，而可使其 10 天不發芽。處理以 $\frac{1}{1,000}$ 的 2,4-D 時即仍會發芽。

③以濕穀重量之 $\frac{1}{100}$ 的 MH-40 處理時，第一天有極少數發芽，可是馬上又萎縮，以後就不再發芽了。另以濕穀重量之 $\frac{1}{250}$ 的 MH-40 處理者，即仍會發芽。

④用上述 3 種藥劑處理之濕穀都在 3 天後發白色霉，而沒有用藥劑處理者之發霉量倒少。可見上述三種藥劑都可能會促進發霉。

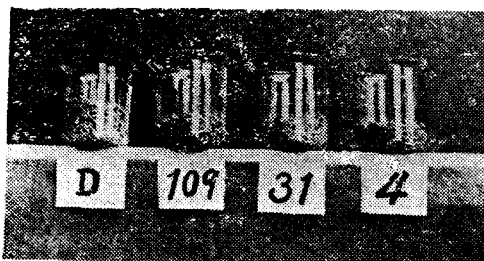


圖 2：試驗二之第 12 日後照相。D 為不用藥劑處理者，其稻葉高達燒杯之邊緣。4 號為用濕穀重量之 $\frac{1}{1,000}$ 的 Fw-450 處理者。31 號為用濕穀重量之 $\frac{1}{500}$ 的 2,4-D 處理者。109 號為用濕穀重量之 $\frac{1}{100}$ 的 MH-40 處理者。

五、試驗 (三)

1. 試料：

供試品種：台中 65 號

收割日時：民國 48 年 7 月 13 日上午 10 點以前

稻穀狀態：前一天雖下了雨，可是收割當天早上經太陽照過後穀表又乾了。除去大形稈葉，但尚有小形葉片或未熟穀等混合着。

試料含水率：20.4%

2. 處理方法：

取試料各 50 克；裝在直徑 6 公分，深度 6 公分之玻璃製燒杯中。此時在燒杯中試料高度約為 2.8 公分。加以表三所示之藥劑稀釋液各 10cc，用玻璃板攪拌混合各 50 次，使試料表面都塗上藥液。因為此次之試料較乾。若依過去方式加 5cc 藥液，是無法使有毛的穀皮都塗上藥液；所以臨時增加水分，使溶液體積加倍為 10cc，始可讓穀表都被藥液所濕。以後不動試料，每天從燒杯外面觀測其變化而記錄之。

3. 試驗記錄：(看 394 頁，表三)

4. 試驗結果及討論：

對含水率 20.4% 之台中 65 號稻穀所作試驗得如下的結果。

①處理以濕穀重量之 $\frac{1}{100,000}$ 及 $\frac{1}{20,000}$ 的 Fw-450 之兩項試驗，都完全抑制了發芽 1 天。處理以濕穀重量之 $\frac{1}{10,000}$ 的 Fw-450 時完全抑制了發芽 2 天以上 (註 1)。可是處理以濕穀重量之 $\frac{1}{50,000}$ 的 Fw-450 時，却只在 2 天後有極少數發芽而馬上又爛掉，以後繼續觀測 60 天也未見其發芽；這是否有特殊因素存在着？需賴今後之重複試驗來確認。

②處理以濕穀重量之 $\frac{1}{667}$ 的 2,4-D 時，完全抑制了發芽 2 天以上 (註 1)。

③處理以濕穀重量之 $\frac{1}{200}$ 的 MH-40 時，在繼續觀測的 60 天中都未見其發芽。

④用 Fw-450，2,4-D 或 MH-40 之溶液處理的濕穀都在 4 天後就在水分較多的瓶底部份發白色霉。而沒用藥液處理者在 6 天後才發相似程度的霉。可見上述三種藥液都有促進發霉之作用。

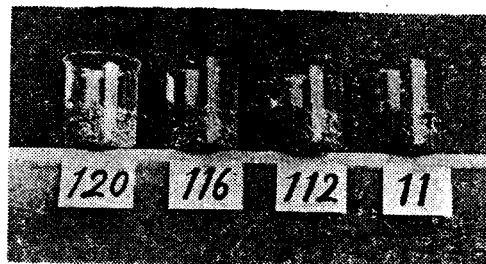


圖 3：試驗三之第 8 日後照相。120 號為未用藥劑處理者，芽芽長度達 18mm。116 號為用濕穀

參 考 文 獻

- ① 盧守耕，湯文通，高坂知武，彭濟生：水稻收穫前後發芽損失之防止；台灣大學十週年校慶專刊，民國45年3月
- ② 台灣省政府農林廳：台灣農業年報，民國47年
- ③ 胡昌熾，何芳陔，謹克終，陳炯崧，張鼎芬：植物生長素在農業上之應用，台灣大學十週年校慶專刊，民國45年3月
- ④ 湯文通：雜草及其防治，科學農業，民國48年8月
- ⑤ 湯文通，蔣瑞民：稻之休眠性研究，台灣大學農學院研究報告四卷一號，民國44年
- ⑥ 張國樞、齊國瑞、林水濱、李力行：MH-30 腋芽抑制劑試驗，菸葉試驗所年報，民國47年7月
- ⑦ 黃永傳，謹靜吾：2,4-D 對番茄單果結果之誘導，農業研究，第4期，民國43年6月
- ⑧ 二瓶貞一：精米及精穀，西ヶ原刊行會，1941年
- ⑨ ROHM & HAAS Co., Progress Report on Fw-450 Chemical Gametocide, June 1959
- ⑩ W.S. Hough & A.F. Masom; Spraying, Dusting and Fumigation of Plants.
- ⑪ W.G. Burton; Suppression of Potato Sprouting in Buildings, AGRICULTURE, 1958
- ⑫ W.G. Burton: Experiments on The Use of Alcohol Vapours to Suppress The Sprouting of Stored Potatoes, European Potato Journal, 1958
- ⑬ W.G. Burton: Kept 7 months $\frac{1}{2}$ lb. of sprouts to a ton, The Grower, 1956
- ⑭ 張漢裕：台灣民生之研究，台灣大學法學院，民國44年

Study on The Inhibition of The Germination of Unhulled Rice (No 1)

by

Ching-Wen Yang

SYNOPSIS

The farmers in Taiwan dry their unhulled rice by sun. It often happens that a prolong rain comes at rice harvesting season, and serious loss may be resulted. According to many years study on this field we recognize the most economical method is to inhibit the germination of unhulled rice until the weather clear up, then dry it by the sun. There are various methods for inhibiting the germination of unhulled rice. In this study the samples were placed under easy germinating environments, and treated with the solution of Fw-450, 2,4-D or MH-40, letting the samples were

evenly wetted with the solution. The results of the tests are as follows.

1. Treated with the solution of FW-450 (Sodium α , β -dichloroisobutyrate):

① In test I, the solution of FW-450, $\frac{1}{500}$ to the sample by weight, was mixed with the sample, variety of "Taichung 65", it inhibited germination for nine days. There was few grain germinated at the beginning of the test but it was suppressed immediately.

② In test II, the solution of FW-450, $\frac{1}{1,000}$ to the sample by weight, was mixed with the sample, variety of "Chia-Non-Yu 242",

it inhibited germination for five days. With a dosage of $\frac{1}{5,000}$ to the sample, there was few grain germinated at the bigining of the test but it was suppressed immediately. No germination was observed in the following five days.

- ③In test III, used solution of FW-450, with $\frac{1}{100,000}$, $\frac{1}{20,000}$ and $\frac{1}{5,000}$ respectively to the sample by weight was mixed with the sample, "Taichung 65", it inhibited germination for one day. While using a dosage of $\frac{1}{50,000}$ to the sample by weight, there was few grains germinated at the bigining of the test, but it was suppressed immediately and no germination their after
- ④In test III, the sample, variety of "Taichung 65", had 5.57% of germs before the treatment, but all germs were suppressed in four days with the addition of the solution of FW-450, $\frac{1}{257}$ to the weight of the sample.

2. Treated with the solution of 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) :

- ①In test II, the solution of 2,4-D sodium salt "Nissan", with $\frac{1}{500}$ to the sample by weight, was mixed with the sample, variety of "Chia-Non-Yu 242", it inhibited germination for ten days, there was few grain germinated at the bigining of the test but it was suppressed immediately. With a dosage of $\frac{1}{1,000}$ to the weight of the sample, it did not stop germination entirely.
- ②In test III, the solution of 2,4-D sodium salt "Nissan", with $\frac{1}{667}$ to the sample by weight, was mixed with the sample, variety of "Taichung 65", it inhibited germination for four days. Using a dosage of $\frac{1}{1,000}$ to the weight of the sample, germination was suppressed for one day only.
- ③In test III, the sample, variety of "Taich-

ung 65" had 5.57% of germs before the treatment, but all the germs were suppressed in four days after mixed with the solution of 2,4-D sodium salt "Nissan", with $\frac{1}{333}$ to the sample by weight.

3. Treated with the solution of MH-40 (Maleic Hydrozide 40)

- ①In test II, the solution of MH-40, $\frac{1}{100}$ to the sample by weight, was mixed with the sample, variety of "Chia-Non-Yu242", it inhibited germination permanently, there was few grain germinated at the bigining of the test, but it was suppressed immediately. With a dosage of $\frac{1}{250}$ to the weight of the sample, it did not stop germination entirely.
- ②In test III, the solution of MH-40, $\frac{1}{200}$ to the sample by weight, was mixed with the sample, variety of "Taichung 65" it inhibited germination permanently. With a dosage of $\frac{1}{500}$ to the weight of the sample it did not stop germination entirely,
- ③In test III, the sample, variety of "Taichung 65" had 5.57% of germs before the treatment. It had germinated for sixteen days after the solution of MH-40, $\frac{1}{200}$ to the sample by weight, was mixed, though the germs were fewer and shorter than the untreated sample.

4. From the above data, one will know that unbulled rice in differente environments will show different reactions to the same chemicals, but its germination will able to be completely inhibited by treated with enough quantity of FW-450, 2,4-D or MH-40.

5. Dosages of FW-450, 2,4-D or MH-40 which are just able in inhibit the germination of unhulled rice, will hasten the mould to grow in wet unhulled rice that is in poor ventilation; but if it has a good ventilation, mould will not grow quickly.