

**【Research report】****人工飼料防腐劑之改進對亞洲玉米螟生長發育之影響【研究報告】**

曾清田

\*通訊作者E-mail:

Received:    Accepted:    Available online: 1986/03/01

**Abstract****摘要**

本研究利用不同防腐劑，調整其用量而成6組防腐劑組合，試驗其抑制飼料受污染與防止幼蟲罹病之效果，同時觀察各組防腐劑對幼蟲生長發育及雌蟲產卵之影響。試驗結果以第3組防腐劑之防止飼料發霉及幼蟲罹病死亡效果最佳，但其對幼蟲生長發育及雌蟲產卵之不利影響亦最大，因平均幼蟲體重增加比其他各組慢而輕，雌蛾平均產卵量比其他各組少，平均成蟲壽命在各組中亦最短。第2組防腐劑抑制飼料受污染效果良好，但防止幼蟲罹病死亡效果差。第5及第6組防腐劑防止幼蟲感病死亡效果佳，防除飼料污染效果差。第4組防腐劑不但防止飼料發霉及幼蟲感病死亡之效果好，且其對幼蟲生長發育及雌蟲產卵之不利影響最少。幼蟲以第4組防腐劑調製成之飼料飼養，其平均體重增加比其他各組快而重、成蟲平均壽命長、雌蟲產卵量亦比其他各組多，幼蟲經飼養10、15及20天後平均體重分別為22.5mg、84.4mg及103.4mg，老熟幼蟲平均化蛹率為96.3%，成蟲平均壽命為7.1天，產卵期平均為4.5天，雌蛾平均產卵量為9.0卵塊。第4組防腐劑之主要成分及在2.7公升飼料內之用量為：Methyl p-hydroxybenzoate 3.0g，Sorbic acid 3.0g，Aureomycin 625.0mg，Propionic acid 12.0ml，Formaldehyde 1.0 ml 及 Streptomycin 110.0mg。幼蟲化蛹前在培養皿內放入瓦楞紙環 (Corrugated paper strips) 及吸管束 (Bundle of straws) 平均化蛹率各為93.1%及71.4%，比無處理分別提高40.8%及19.1%。成蟲產卵期間 (Egg-laying period) 檢查產卵箱尼絨網上每天噴水3次及不噴水之產卵箱上卵塊孵化率，前者為90.9%，後者為60.2%。

**Key words:****關鍵詞:**Full Text:  [PDF\( 5.12 MB\)](#)下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

## 人工飼料防腐劑之改進對亞洲玉米螟生長發育之影響

曾 清 田

臺南區農業改良場

### 摘要

本研究利用不同防腐劑，調整其用量而成 6 組防腐劑組合，試驗其抑制飼料受污染與防止幼蟲罹病之效果，同時觀察各組防腐劑對幼蟲生長發育及雌蟲產卵之影響。試驗結果以第 3 組防腐劑之防止飼料發霉及幼蟲罹病死亡效果最佳，但其對幼蟲生長發育及雌蟲產卵之不利影響亦最大，因平均幼蟲體重增加比其他各組慢而輕，雌蛾平均產卵量比其他各組少，平均成蟲壽命在各組中亦最短。第 2 組防腐劑抑制飼料受污染效果良好，但防止幼蟲罹病死亡效果差。第 5 及第 6 組防腐劑防止幼蟲感病死亡效果佳，防除飼料污染效果差。第 4 組防腐劑不但防止飼料發霉及幼蟲感病死亡之效果好，且其對幼蟲生長發育及雌蟲產卵之不利影響最少。幼蟲以第 4 組防腐劑調製成之飼料飼養，其平均體重增加比其他各組快而重、成蟲平均壽命長、雌蟲產卵量亦比其他各組多，幼蟲經飼養 10、15 及 20 天後平均體重分別為 22.5 mg, 84.4 mg 及 103.4 mg，老熟幼蟲平均化蛹率為 96.3%，成蟲平均壽命為 7.1 天，產卵期平均為 4.5 天，雌蛾平均產卵量為 9.0 卵塊。第 4 組防腐劑之主要成分及在 2.7 公升飼料內之用量為：Methyl p-hydroxybenzoate 3.0g, Sorbic acid 3.0g, Aureomycin 625.0mg, Propionic acid 12.0 ml, Formaldehyde 1.0 ml 及 Streptomycin 110.0 mg。

幼蟲化蛹前在培養皿內放入瓦楞紙環 (Corrugated paper strips) 及吸管束 (Bundle of straws) 平均化蛹率各為 93.1% 及 71.4%，比無處理分別提高 40.8% 及 19.1%。

成蟲產卵期間 (Egg-laying period) 檢查產卵箱尼絨網上每天噴水 3 次及不噴水之產卵箱上卵塊孵化率，前者為 90.9%，後者為 60.2%。

### 前 言

若無玉米螟人工大量飼養法，玉米抗螟因子選拔工作將無由推展，而育成玉米抗螟雜交品種將成為奢望 (Guthrie et al 1965a, Guthrie 1974, Guthrie 1975)。為發展玉米螟人工飼料筆者于 63 年引用 Guthrie et al (1965b) 之歐洲玉米螟人工飼料配方法，研製成本場目前使用之人工飼料，如飼料未受菌類污染及幼蟲未感染病原菌時，由此飼料飼養長大之幼蟲 (蟲齡 20 天) 平均體重，雌蛾平均產卵量及成蟲平均壽命分別為：89.6 mg, 8.6 卵塊及 6.7 天 (曾及凍, 1974)。此結果與 Guthrie et al. (1965b) 飼養歐洲玉米螟得到之老熟幼蟲 (蟲齡 20 天) 之平均體重 93.4 mg，雌蛾平均產卵量 9.1 卵塊及成蟲平均壽命 7.0 天相比較，彼此差異不大，顯示此兩種人工飼料皆可用于大量繁殖玉米螟。惟本省環境高溫多濕，各種雜菌易於滋長蔓延，因此飼養過程中，人工飼料易受到菌類污染而發霉，幼蟲受病原菌感染而大量死亡，使蛹之獲得量及雌蟲之產卵量與品質大受影響。

玉米螟幼蟲有啃噬蛹之習性，尤其在同一培養皿內飼養時，幼蟲群聚一處，發育不一致，早先化

成之蛹常被尚在發育中之幼蟲啃噬，使蛹之死亡率增加而獲得量減少 (Guthrie 1975)。

再者人工卵塊接種至田間玉米植株上後，大部份卵塊常呈現缺水而乾涸，致幼蟲不能正常孵化而死於卵殼中，使孵化率降低至 56.6~61.5% 之間，影響玉米抗螟因子選拔工作之準確性至大。

因此，本研究主要目的是在：解決人工飼料受菌類污染發霉及幼蟲受病原菌感染發病死亡，幼蟲啃噬蛹而使蛹獲得量偏低，以及卵塊因缺水乾涸使幼蟲不能正常孵化，致孵化率偏低等問題。

## 材 料 與 方 法

### 一、防腐劑組合及其主要成分與用量 (Lewis and Lynch 1969, Lewis and Lynch 1970)：

為探求有效抑制菌類污染人工飼料而發霉與防止病原菌感染幼蟲致死，但對幼蟲生長發育及雌蟲產卵不利影響最小之防腐劑成分與用量，遂將Methyl p-hydroxybenzoate, Sorbic acid, Aureomycin, Propionic acid, Formaldehyde 及 Streptomycin 在 2.7 公升人工飼料內之用量酌加調整，而成 6 組防腐劑組合，各組防腐劑之成分與用量如表一。

表一 六組防腐劑組合之成分及在其每 2.7 公斤飼料內用量

Table 1. Six combinations of mold inhibitors and the quantities of constituted ingredients in each combination for 2.7 liters of meridic diet.

成 分 Ingredient	組 別 Combination					
	1	2	3	4	5	6
Methyl p-hydroxybenzoate	3.6g	4.0g	3.6g	3.0g	2.5g	2.0g
Sorbic acid	3.3g	3.6g	3.0g	3.0g	2.5g	2.0g
Aureomycin	700.0mg	720.0mg	800.0mg	625.0mg	525.0mg	425.0mg
Propionic acid	15.0ml	15.0ml	13.0ml	12.0ml	10.0ml	0.8ml
Formaldehyde	1.2ml	1.3ml	1.2ml	1.0ml	0.8ml	0.6ml
Streptomycin	0.0mg	0.0mg	140.0mg	110.0mg	110.0mg	100.0mg

### 二、人工飼料基本成分與用量：

本研究用以調製亞洲玉米螟人工飼料基本成分與曾及涂 (1974) 所採用者相同，茲將其構成主成分與用量列於表二。

### 三、飼料調製及玉米螟各生育期觀察：

各組防腐劑按 (曾及涂 1974) 調製玉米螟人工飼料法各製成 90 個培養皿飼料，共製成 540 個，每培養皿各盛 350ml 人工飼料，分成三重複，每重複每組各取用 30 個培養皿，各培養皿接種翌日孵化卵塊 30 個，每重複以拉丁方格排列法，放於同一飼養架上，試驗期間觀察各組防腐劑抑制菌類污染飼料與防止病原菌感染幼蟲之效果，檢查如發現培養皿內飼料有黴菌發生即飼料受污染，如有幼蟲體色變黑，同時蟲體滲出流質，即為幼蟲罹病死亡。並于幼蟲經各組飼料飼養 10、15 及 20 天後，從各培養皿內抽樣 50 隻幼蟲秤量其平均體重增加情形，化蛹後調查平均化蛹率，成蟲羽化後調查平均壽命、雌蟲產卵期及產卵量。為觀察幼蟲之化蛹率，每培養皿在幼蟲化蛹前皆放入瓦楞紙環，提供幼

表二 亞洲玉米螟人工飼料基本成分與用量

Table 2. The constituted ingredients and their quantities in the meridic diet of Asian corn borer

成 分 Ingredient	用 量 Quantity
Water	2340.0 g
Agar	50.4 g
What bran powder	98.0 g
Dextrose	72.0 g
Casein	79.2 g
Cholesterol	5.8 g
Wesson's salt <sup>a)</sup>	26.0 g
Vitamin complex <sup>b)</sup>	16.6 g
Ascorbic acid	21.6 g

<sup>a)</sup> Wesson's salt (g): NaCl; 105.00g, KCl; 120.00g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 310.00g, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; 149.00g, CaCO<sub>3</sub>; 210.00g, MgSO<sub>4</sub>(7H<sub>2</sub>O); 90.00g, FePO<sub>4</sub>(4H<sub>2</sub>O); 14.70g, MnSO<sub>4</sub>; 0.20g, K<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>4</sub> (24H<sub>2</sub>O); 0.09g, CuSO<sub>4</sub>(5H<sub>2</sub>O); 0.39g, NaF; 0.57g, KI; 0.05g.

<sup>b)</sup> Vitamin complex (g): Vitamin A; 2.70g, Vitamin D; 0.15g, Vitamin E; 3.00g, Vitamin C; 27.00g, Inositol; 3.00g, Choline chloride; 45.00g, Riboflavin; 0.60g, Menadione; 1.55g, P-Aminobenzoic acid; 3.00g, Niacin; 2.70g, Pyridoxine hydrochloride; 0.60g, Thiamine hydrochloride; 0.60g, Calcium pantothenate; 1.80g, Biotin; 0.012g, Folic acid; 0.054g, B<sub>12</sub>; 0.0081g, Dextrose; 512.45g.

蟲適當化蛹處所，飼養期間所有培養皿皆放於室溫 26°~28°C 之幼蟲飼養室內，所得資料皆依鄧肯氏多變域測驗法 (Duncan's multiple range test) 分析之。

#### 四、幼蟲培養皿及產卵箱：

為繁殖玉米螟幼蟲及觀察成蟲交尾產卵，須採用適當幼蟲培養皿及成蟲產卵箱，本試驗所用培養皿及產卵箱如（曾及涂 1974）飼養玉米螟所用。

#### 五、瓦楞紙環及吸管束 (Guthrie 1974)：

為減少幼蟲啃噬蛹之機會及提高幼蟲化蛹率，本試驗在幼蟲化蛹前于每培養皿內分別放入瓦楞紙環 1 個及吸管束 8 束，並以不放瓦楞紙環或吸管束為對照，用以觀察比較幼蟲化蛹率之情形，試驗設計採三重複。

瓦楞紙環是將整捆瓦楞紙裁剪成 3 cm 寬、250cm 長後繞直徑 18cm 之塑膠圓盤 4 圈而製成的。吸管束是將吸管剪成 3 cm 長，再以每 30 根剪短之吸管縛成一束即為吸管束。為比較各處理對幼蟲化蛹之影響，在幼蟲發育成 4 齡時，選取幼蟲發育平均及數量一致之培養皿 90 個，每處理（瓦楞紙環、吸管束及對照）各取用 30 個，連續觀察比較 5 世代。幼蟲化蛹後，檢查各培養皿內健康蛹之生成數量、被啃噬死亡之蛹及幼蟲數量，以求出化蛹百分率，並以鄧肯氏多變域測驗法分析處理間之差

異。

#### 六、產卵箱噴佈水分 (Bay et al. 1969, Treece 1966) :

為觀察產卵期間在產卵箱尼絨網上噴佈水分，是否提高卵塊之孵化率，于成蟲大量羽化期間，選取同時羽化之成蛾裝入 30 個產卵箱內，每箱裝入 50 對螟蛾，15 箱每天以噴霧器在產卵箱尼絨網上噴佈水分，另 15 箱不噴佈水分，只在箱底泡棉加水以維持箱內相對濕度 85% 以上，試驗設計採三重複。于雌蛾開始產卵後，每天從各產卵箱取樣卵塊 10 個，連續取樣 3 天用以觀察卵塊孵化率，以上述方法觀察 5 世代，並依鄧肯氏多變域測驗法分析比較處理間是否有顯著差異。

### 結 果

#### 一、防腐劑組合抑制菌類污染飼料及防止病原菌感染幼蟲之效果

從表三可看出 6 組防腐劑組合中，以第 2 及第 3 組抑制菌類污染飼料內未見有發霉現象，第 1 及第 4 組之發霉率分別為 0.9% 及 0.2%。此 4 組防腐劑防止飼料發霉之效果，據鄧肯氏多變域測驗分析結果，顯示彼此無顯著差異。第 5 及第 6 組防止飼料發霉效果較差，其飼料發霉率分別為 4.6% 及 8.3%。對防止病原菌感染幼蟲死亡效果，據表三顯示 6 組防腐劑組合中以第 3、第 4 及第 5 組效果最好，該 3 組防腐劑製成之飼料內未見有幼蟲罹病死亡之現象，其他各組防止病原菌感染幼蟲死亡之效果依次為：第 6 組其幼蟲死亡率為 1.7%，第 2 組其幼蟲死亡率為 8.0%，最後為第 1 組其幼蟲死亡率為 12.1%。

表三 六組防腐劑組合抑制菌類污染人工飼料發霉及防止病原菌感染幼蟲效果

Table 3. Effect of six combinations of mold inhibitors on preventing meridic diet from being contaminated and infected by microorganisms<sup>1)</sup>

組 別 Combination	調 查 培 養 皿 數 No. of rearing containers investigated	飼 料 發 霉 百 分 率 Percentage of diet contaminated (%)	幼 蟲 罷 病 死 亡 百 分 率 Percentage of larvae infected (%)
1	90	0.9 a	12.1 d
2	90	0.0 a	8.0 c
3	90	0.0 a	0.0 a
4	90	0.2 a	0.0 a
5	90	4.6 b	0.0 a
6	90	8.3 c	1.7 b

<sup>1)</sup> Within a column means followed by the same letter do not differ significantly ( $P=0.05$ ).

#### 二、防腐劑組合對玉米螟各生育期之生長影響結果

從表四可看出 6 組防腐劑組合對幼蟲期 (larval stages) 發育影響以第 4、第 5 及第 6 組對幼蟲發育不利影響最小，此 3 組防腐劑調製成之飼料飼養幼蟲，幼蟲體重增加最快速，飼養到第 20 天平均幼蟲體重均達 101mg 以上。表四顯示第 3 組防腐劑對幼蟲期發育不利影響最大，幼蟲體重增加最慢，到第 20 天平均幼蟲體重為 87.5mg，第 1 及第 2 組對幼蟲期發育不利影響次之，第 20 天平均幼蟲體重分別為 92.1mg 及 89.5mg。

表四 六組防腐劑組合調製成人工飼料飼養玉米螟幼蟲經 10、15 及 20 天後之平均體重

Table 4. Mean body weights of corn borer larvae reared on meridic diets containing different combinations of mold inhibitors at the ends of 10, 15 and 20 days<sup>1)</sup>

組 別 Combination	平 均 體 重 (mg) Average body wt.		
	10 天	15 天	20 天
1	20.1 bc	82.3 b	92.1 b
2	19.8 b	80.3 ab	89.5 ab
3	17.1 a	78.0 a	87.5 a
4	22.5 c	84.4 c	103.4 c
5	22.4 c	82.3 bc	101.5 c
6	22.2 c	85.2 c	102.6 c

<sup>1)</sup> Within a column means followed by the same letter do not differ significantly ( $P=0.05$ )

從表五可看出 6 組防腐劑對幼蟲化蛹率影響，以第 4、第 5 及第 6 組之不利影響最小，此 3 組防腐劑調製成之飼料飼養幼蟲所得化蛹率最高分別為 96.3%、93.4% 及 94.6%。以第 3 組對幼蟲化蛹率不利影響最大，其平均化蛹率最低為 86.5%，第 1 及第 2 組不利影響次之，平均化蛹率分別為：88.6% 及 90.2%。成蟲壽命在 6 組防腐劑中以第 4、第 5 及第 6 組之平均成蟲壽命較長，分別為 7.1 天、6.9 天及 7.4 天。而以第 1、第 2 及第 3 組之平均成蟲壽命較短分別為 6.7 天、6.5 天及 6.1 天。產卵期在 6 組防腐劑中，彼此差異不大，但以第 4 組之產卵期 4.5 天最長。雌蟲產卵量在表五顯示，6 組防腐劑中彼此差異顯著，以第 4 組之平均 9.2 卵塊最多，第 1、第 5 及第 6 組之平均產卵量次之分別為：8.6、8.6 及 8.4 卵塊，而以第 2 及第 3 組之平均產卵量最少分別為：6.5 及 6.8 卵塊。

表五 六組防腐劑組合調製成人工飼料飼養玉米螟幼蟲化蛹率、成蟲壽命、雌蟲產卵期及平均產卵量

Table 5. Mean pupation, longevity, egg-laying period and number of egg masses deposited per female of corn borer reared on the diets containing 6 different combinations of mold inhibitors<sup>1)</sup>

組 別 Combination	化蛹率 (%) Pupaion (%)	成蟲壽命 (天) Longevity (days)	產卵期 (天) Egg-laying period (days)	產卵量 (卵塊) No. of egg masses per female
1	88.6 ab	6.7 ab	4.0 ab	8.6b
2	90.2 b	6.5 a	4.0 ab	6.5a
3	86.5 a	6.1 a	3.9 a	6.8a
4	96.3 c	7.1 b	4.5 c	9.2c
5	93.4 c	6.9 b	4.2 b	8.6b
6	94.6 c	7.4 bc	4.1 ab	8.4b

<sup>1)</sup> Within a column means followed by the same letter do not differ significantly ( $P=0.05$ )

### 三、瓦楞紙環及吸管束提高幼蟲化蛹率之效果

由表六可看出使用瓦楞紙環及吸管束提高幼蟲化蛹率，經 5 世代觀察結果，平均幼蟲化蛹率前者為 90.1%，後者為 71.4%，比對照 52.3%，分別提高 37.8% 及 19.1%，可見瓦楞紙環提高幼蟲化蛹率效果相當顯著。

表六 瓦楞紙環及吸管束提高幼蟲化蛹率比較

Table 6. Comparison of corrugated paper strips with bundle of straws in increasing pupation of the corn borer<sup>1)</sup>

處理	調查培養皿數 No. of rearing containers	化蛹率 (%) Pupation (%)					平均 Average
		代數 Generation					
Treatment	investigated	1	2	3	4	5	
瓦楞紙環 (Corrugated paper strips)	150	91.9	93.1	89.1	96.1	92.1	93.1 c
吸管束 (Bundle of straws)	150	69.2	73.4	76.3	72.1	66.2	71.4 b
對照 (Check)	150	53.1	52.1	49.8	56.1	51.3	52.3 a

<sup>1)</sup> Means followed by the same letter do not differ significantly ( $P=0.05$ )

### 四、產卵期間于產卵箱噴佈水分提高卵塊孵化率效果

用表七可看出于成蟲產卵期間每天在產卵箱尼絨網上噴佈水分 3 次，卵塊孵化提高為 90.9%，比不噴佈水分 60.2% 高出 30.7%。

表七 產卵箱尼絨網噴灑霧水與不噴灑霧水提高卵塊孵化率比較

Table 7. Comparison of spraying and non-spraying water on oviposition cages in increasing hatchability of the corn borer<sup>1)</sup>

處理	調查卵塊數 No. of egg masses	孵化率 (%) Hatchability (%)					平均 Aberage
		代數 Generation					
Treatment	investigated	1	2	3	4	5	
噴霧水 (Spraying water)	2250	90.1	89.8	93.2	87.2	94.2	90.9 b
不噴霧水 (Non-spraying water)	2250	52.1	60.1	58.1	63.2	67.5	60.2 a

<sup>1)</sup> Means followed by the same letter do not differ significantly ( $P=0.05$ )

## 討 論

玉米螟人工室內大量繁殖，最感困擾之問題是飼料發霉及幼蟲罹病死亡。對這個問題雖可添加防腐劑解決，但防腐劑如添加不當，對幼蟲生長發育及雌蟲產卵可能造成不利影響。因此如何適量添加防腐劑有效防止飼料發霉及幼蟲罹病死亡，同時對幼蟲成長及雌蟲產卵之不利影響減至最低限度，為本試驗探討問題之一。從表三可看出以 6 組防腐劑組合進行抑制菌類污染飼料及防止病原菌感染幼蟲效果之試驗，結果以第 3 組效果最好。但從表四可看出第 3 組防腐劑調製成飼料飼養幼蟲，幼蟲平均體重增加最慢，這顯示第 3 組防腐劑對幼蟲生長有抗生之不利影響存在，致使第 3 組防腐劑飼料飼養之幼蟲平均體重最輕。再從表五可看出，第 3 組防腐劑飼料飼養長大之老熟幼蟲化蛹率、成蟲壽命及雌蛾平均產卵量，與其他各組防腐劑飼料飼養結果比較，都有偏低現象，這顯示防腐劑添加不當同樣會對成蟲壽命及產卵量造成不利影響。因此防腐劑添加應適量否則對幼蟲發育成蟲壽命及雌蟲產卵皆造成不利影響。從表三可看出第 1 組及第 2 組防腐劑抑制菌類污染飼料效果佳，但對防止病原菌感染幼蟲效果差。而第 5 及第 6 組防腐劑防止病原菌感染幼蟲效果佳，而抑制菌類污染飼料效果差。從表一比較第 1 及第 2 組防腐劑與第 5 及第 6 組防腐劑之主要成分與其用量，可知第 1 及第 2 組防腐劑未含有 Streptomycin，而第 5 及第 6 組防腐劑含有 Streptomycin，但其成分如 Aureomycin, Methyl p-hydroxybenzoate, Sorbic acid, Formaldehyde 及 Propionic acid 之含量，第 1 及第 2 組防腐劑比第 5 及第 6 組防腐劑為多。由此可推知 Streptomycin 具有防止病原菌感染幼蟲效果，而增加 Aureomycin, Methyl p-hydroxybenzoate, Sorbic acid, Formaldehyde 及 Propionic acid 之用量可抑制菌類污染飼料之發生。因此可知第 1、第 2、第 5 及第 6 組防腐劑各有缺失，皆不是完善之防腐劑組合。從表三、表四及表五比較來看，第 4 組防腐劑不但可抑制菌類污染飼料與防止病原菌感染幼蟲，同時以該組防腐劑調製成飼料飼養幼蟲，幼蟲平均體重增加最快速，成蟲壽命最長，雌蛾平均產卵量最多，因此第 4 組是 6 組防腐劑中最佳組合。

玉米螟幼蟲可群聚棲息，但因發育常不一致，早先化成之蛹，常被那些尚在發育中之幼蟲所啃噬，致使蛹獲得量一向偏低，但在培養皿內放入瓦楞紙環後，化蛹率提高至 93.1%，而使用吸管束及不使用瓦楞紙環或吸管束之化蛹率各為 71.4% 及 52.3%，因此使用瓦楞紙環可解決化蛹率偏低之問題。

人工飼養所得之玉米螟卵塊，接種至田間玉米植株上後，常因卵塊缺水而乾涸致孵化率偏低，但於成蟲產卵期間在產卵箱尼絨網上每天噴佈水分 3 次，提高卵塊孵化率至 90.9%，比不噴佈水分者 60.2% 增高 30.7%，使卵塊孵化率不再有偏低現象。

## 參 考 文 獻

- 曾清田、涂宗仁 1974 玉米螟之人工大量飼養研究。玉米研究中心研究彙報 No. 10 : 34—39.
- Day, D. E., C. W. Pitts, and G. Ward. 1969 Influence of moisture content of bovine feces on oviposition and development of the face fly. J. Econ. Entomol. 62: 41-44.
- Guthrie, W. D., F. F. Dicke, and G. R. Pesho. 1965a Utilization of European corn borer egg masses for research programs. Proc. N. Center. Br. Entomol. Soc. Amer. 20: 48-50.
- Guthrie, W. D., E. S. Raun, F. F. Dick, G. R. Pesho, and S. W. Carter. 1965b Laboratory production of European corn borer egg masses. Iowa state J. Sci. 40: 65-83.
- Guthrie, W. D. 1974 Techniques, accomplishments and future potential of breeding for resistance to European corn borer.
- In F. G. Maxwell and F. A. Harris, eds: *Biological control of plants, insects and diseases.*

- Takson, Miss. Univ. Press. pp. 359-380.
- Guthrie, W. D. 1975 Entomological problems involved in developing host plant resistance programs. Iowa state J. Sci. 49: 519-525.
- Lewis, L. C. and R. E. Lynch. 1969 Rearing the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubner), on diets containing corn leaf and wheat germ. Iowa state J. Sci. 44: 9-14.
- Lewis, L. C. and R. E. Lynch. 1970 Treatment of *Ostrinia nubilalis* larvae with Fumidil B to control infections caused by *Perezia pyraustae*. J. Invert. Pathol. 15: 43-48.
- Treece, R. E. 1966 Effect of bovine diet on face fly development a preliminary report. J. Econ. Entomol. 59: 153-156.

**EFFECT OF MOLD INHIBITOR COMBINATIONS ON  
GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE ASIAN CORN  
BORER, *OSTRINIA FURNACALIS***

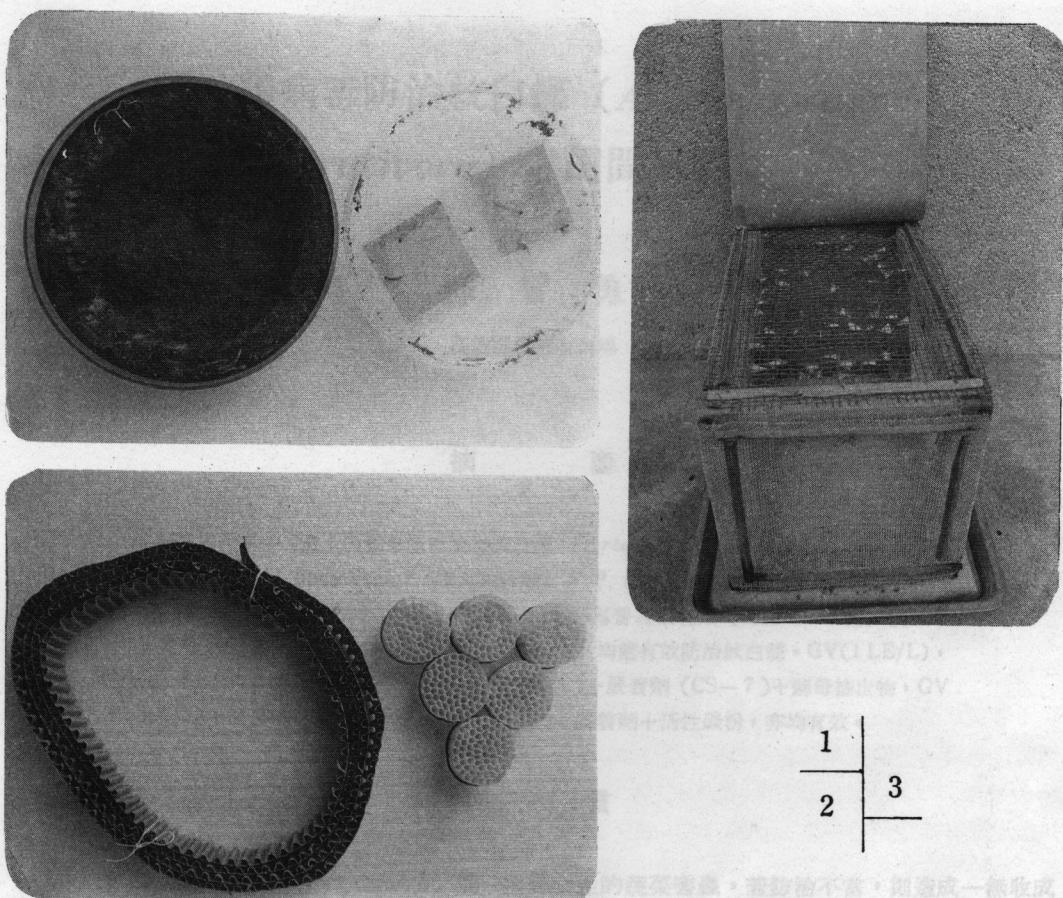
C. T. Tseng

*Tainan District Agricultural Improvement Station*

The present study is to seek an optimal combination of mold inhibitors for effectively preventing meridic diets for rearing the Asian corn borer, *Ostrinia furnacalis*, from being contaminated and infected by microorganisms. The combination would have minimum adverse effect on larval growth and development, adult longevity and fecundity. Among six combinations tested, the fourth combination not only effectively preserved the diet from being contaminated but also completely protected the larvae from being infected. In addition, it also minimized the adverse effect on insect growth and development. The average weights of larvae reared on the diet with the fourth combination at the end of 10, 15 and 20 days were 22.5, 84.4 and 103.4mg respectively. The insects reared on the diet with the fourth combination had average pupation; 96.3%, longevity; 7.1 days, egg-laying period, 4.5 days, number of egg masses deposited per female; 9.0. The constituted ingredients and their quantities in this combination for 2.7 liters of diet were as follows; methyl p-hydroxybenzoate 3.0 g, sorbic acid 3.0g, aureomycin 625.0 mg, propionic acid 12.0 ml, formaldehyde 1.0 ml and streptomycin 110.0 mg.

Two treatments were undertaken by placing the corrugated paper strips and the bundle of straw inside the rearing plastic containers before pupation. The average pupation was 93.1% for the paper strips, 71.4% for the straws and 52.3% for the control.

Watering on the screen of oviposition cage resulted in an increase in the hatchability. Average hatchability of watering was 90.9% while that of without watering was only 60.2%.



的確，當害蟲猖獗，噴殺鵝不當，則造成一無收成的後果。目前仍依賴農藥防治，農民常用農藥，迄今造成許多的問題，如強留農藥毒害，環境污染（Tokairin and Nemura, 1975; Sun et al., 1978; Sudaruddin and Paul-Pott, 1978）。

吾人不難發現，農藥之殘留，對人體有直接之影響，故應慎用農藥。

·蘇力菌或炭粉（charcoal），墨水（indian ink），脫脂奶粉（skim milk Powder）

及卵蛋白（egg albumine）為絕延長殺蟲時間（Jagues, 1971, 1972; Ignaoffo and Bitter, 1971）。

本文在於測定單獨用蘇力菌經病蟲，蘇力菌及化學殺蟲劑或互相混合使用之效果；病蟲加上農葉劑及病蟲保護劑之效用，供防治紋白蝶之參考。

## 材 料 及 方 法

罹患頸管體病毒之紋白蝶幼蟲，採自亞洲蔬菜研究發展中心之試驗田。病蟲經分離、純化後在實驗室接蟲大量繁殖（臺，1985），儲存於 $-5^{\circ}\text{C}$  或 $-20^{\circ}\text{C}$  中，以供試驗之需。

### 一、單獨或混合使用蘇力菌抑病，蘇力菌及殺蟲劑試驗

本試驗在屏東縣公館鄉試驗田進行。試驗設計採用完全隨機區集設計。每一處理播植 30 株甘藍