

# 玉米螟赤眼卵蜂大量生產技術改進：II. 條斑螟小繭蜂 (*Bracon hebetor*) 之防止及單位糙米外米綴蛾產卵量之提昇<sup>1</sup>

曾清田 吳炎融<sup>2</sup>

## 摘 要

曾清田、吳炎融，1990，玉米螟赤眼卵蜂大量生產技術改進 II. 條斑螟小繭蜂 (*Bracon hebetor*) 之防止及單位糙米外米綴蛾產卵量之提昇。台南區農業改良場研究彙報25：52~61。

寄生外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 幼蟲並造成其大量死亡之條斑螟小繭蜂 (*Bracon hebetor* Say)。將育蛾室走道遮光成暗道，以膠布封閉門窗之縫隙，門口及樓梯口加裝空氣簾，並管制閒雜人員進出，可遏止95%之小繭蜂發生危害，而減少47%原料卵之損失。本省每年推行放蜂面積約16,000公頃，需原料卵560,000ml，每年將因小繭蜂之有效防止而減少263,200ml原料卵之損失。每ml原料卵以38元計算，每年可增加收益新台幣10,001,600元。在外米綴蛾幼蟲化蛹前于木框週圍放入瓦浪紙，並調整每公斤糙米之接卵量為0.350ml及于外米綴蛾幼蟲發育期間每公斤糙米填加麩皮粉30公克等措施後，每公斤糙米可採原料卵6.64ml，較對照之4.94ml增加1.7ml。在未改善採卵措施前（每公斤糙米採卵4.94ml）為供應16,000公頃所須之560萬蜂片，需用糙米113,362公斤；同樣量之糙米在改善採卵措施後可增產原料卵192,715ml，每ml原料卵以38元計算，每年因採卵措施之改善可增加收益新台幣7,323,170元。本項小繭蜂危害之有效防止及採卵措施改善後，所獲得之經濟效益可達新台幣壹仟柒佰參拾餘萬元之譜。目前各蜂片生產單位均已採用本場之改善措施，進行大量繁殖外米綴蛾生產蜂片。

**關鍵詞：**玉米螟赤眼卵蜂，條斑螟小繭蜂，外米綴蛾。

接受日期：1990年9月14日。

## 前 言

釋放赤眼卵蜂 (*Trichogramma ostriniae*) 蜂片防治玉米螟，已推行多年，其防治效果並已普獲農民之認定<sup>(9)</sup>。目前本省每年生產蜂片釋放之面積約在16,000公頃左右，所需蜂片量為數

1. 台南區農業改良場研究報告第181號。

2. 副研究員兼朴子分場主任、助理。台南區農業改良場。台灣省台南市林森路一段350號。

龐大，但蜂片之生產，首須繁殖外米綴蛾，而本場在75年二期作接辦蜂片生產業務之初，因欠缺大規模繁殖外米綴蛾之實際經驗，飼育方法全仿自台灣糖業公司。但該公司對外米綴蛾幼蟲常遭受條斑螟小繭蜂 (*Bracon hebetor* Say) 之寄生，而大量死亡及其老熟幼蟲習於化蛹前大量逃逸，無有效之防止對策，致成蛾羽化率大受影響，常使採卵量難達預定目標，而影響蜂片之生產與供應。為確保蜂片供應量之穩定，首須改善外米綴蛾之飼育環境，以提高成蛾羽化率及產卵量。有鑑於此，筆者等自76年7月起利用暗道進行防止外米綴蛾天敵小繭蜂之發生，並利用瓦浪紙放置於木框四週，防止外米綴蛾成熟幼蟲逃逸及增加單位糙米接卵量與填加米糠、豆餅粉及麩皮對成蛾產卵量之影響等試驗，茲將試驗結果彙整成篇，期供改善外米綴蛾飼育環境及大量生產蜂片作業之參考。

## 材料及方法

### 一、外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 天敵條斑螟小繭蜂發生之防止：

#### 1. 材料：

依鄭、洪 (1978) 之方法設計育蛾室169間 (8.3×3×2.1m)，每間有1.8×1.1及1.1×1.0m鋁窗各1個及1.0×2.0m鋁門一個，飼育木框 (140×70×5cm) 5915個，每間育蛾室放40個木框，分置五推，每堆疊放8個木框，木框上下間隔18cm，空氣簾5台 (扇葉0.15×90cm，有效遮斷距離3m)，隔屏 (3×2m) 5面、黑色紙、膠帶、膠水、毛刷、紗網、糙米118,300kg及外米綴蛾卵粒35,490ml。

#### 2. 方法：

(1) 75年二期作至76年一期作，本場養蜂大樓主要出入口不設限，不裝空氣簾，通道不遮光，樓梯口不隔屏，門窗縫隙不封閉。

(2) 77年二期作至79年一期作，管制閒雜人員進出，主要出入孔道裝空氣簾，樓梯口隔屏及走道之門窗玻璃用黑色紙遮光，並將各門窗之縫隙以膠帶密封。

(3) 調查每季發生小繭蜂之育蛾室間數及平均每公斤糙米採卵量。

### 二、外米綴蛾成熟幼蟲逃逸之防止：

#### 1. 材料：

育蛾室4間、木框160個、瓦浪紙 (0.5×3×330cm) 400條、糙米3000kg、產卵筒、鋁盤、捕蛾袋、毛刷、量筒、外米綴蛾卵960cc等。

#### 2. 方法：

(1) 試驗期間：77年二期作 (77年7月3日至77年11月25日)。

(2) 試驗設計：二處理、二重複。

(3) 處理別：

處理1：木框四週不放置瓦浪紙。

處理2：木框四週放置瓦浪紙。

每處理育蛾室二間，每間放置木框40個，每個木框裝糙米20kg，每公斤糙米接外米綴蛾卵0.300cc。

(3) 調查項目：

① 每木框幼蟲存活數：化蛹前每木框隨機取樣5次，每次取1kg糙米調查幼蟲存活數。

②成蛾羽化率。

③每公斤糙米採卵量。

### 三、不同填加物提昇外米綴蛾產卵量試驗：

#### 1.材料：

育蛾室8間、木框280個、糙米5600kg、米糠、豆餅粉、麩皮粉等各168kg、外米綴蛾卵粒1680cc、量筒、台秤、捕蛾袋、毛刷、產卵筒、鋁盤等。

#### 2.方法：

(1)試驗期間：77年二期作（77年7月3日至77年11月25日）及78年一期作（77年12月15日至78年5月5日）各一次。

(2)試驗設計：四處理、二重複。

(3)處理別：

處理1：每木框裝糙米20kg，填加米糠300g，接卵後15天及25天各填加米糠150g，全期填加600g。

處理2：每木框裝糙米20kg，填加豆餅粉300g，接卵後15天及25天各填加豆餅粉150g，全期填加600g。

處理3：每木框裝糙米20kg，填加麩皮粉300g，接卵後15天及25天各填加麩皮粉150g，全期填加600g。

處理4（對照）：每木框裝糙米20kg，不加任何填加物。每處理育蛾室二間，每間置放木框40個。

#### 3.調查項目：

(1)每公斤糙米外米綴蛾產卵量。

(2)糙米利用率。

### 四、每公斤糙米不同接卵量提昇外米綴蛾產卵量試驗：

#### 1.材料：

育蛾室14間、木框490個、糙米9,800kg、麩皮粉294kg、外米綴蛾卵粒3,675ml、量筒、捕蛾袋、產卵筒、毛刷、鋁盤等。

#### 2.方法：

(1)試驗期間：78年二期作（78年7月10日至78年11月30日）及79年一期作（78年12月20日至79年5月10日）各一次。

(2)試驗設計：七處理、二重複。

(3)處理別：

處理1：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.450ml。

處理2：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.425ml。

處理3：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.400ml。

處理4：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.375ml。

處理5：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.350ml。

處理6：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.325ml。

處理7（CK）：每公斤糙米接外米綴蛾卵粒0.300ml。

每處理育蛾室二間，每間置放木框40個，每木框接卵初期填加麩皮粉300kg，並於接卵後15

天及25天各填加麩皮粉150g。

### 3. 調查項目：

- (1) 每公斤糙米外米綴蛾產卵量。
- (2) 每木框糙米利用率。

## 結果與討論

### 一、外米綴蛾天敵條斑螟小繭蜂發生之防範：

條斑螟小繭蜂 (*B. hebetor* Say) 係外米綴蛾幼蟲之體外寄生蜂，每隻雌蜂能刺殺約100隻外米綴蛾幼蟲，在八至十天內即能繁殖約300隻後代<sup>(5)</sup>。因此外米綴蛾飼育期間，若有育蛾室一旦發生小繭蜂危害，即會迅速蔓延至其他育蛾室，造成外米綴蛾幼蟲大量死亡，嚴重影響原料卵之生產，故須嚴加防範其發生。本項工作是針對小繭蜂之習性及侵入育蛾室之可能途徑，採取下列各項防範措施，以杜絕小繭蜂發生。

1. 凡育蛾室與工作室門窗，通風口除加裝80網目之紗網外，並將養蜂大樓各主要之出入口及通往二樓之樓梯口加裝空氣簾，並嚴格管制工作及閒雜人員進出，以杜絕小繭蜂潛入育蛾室之機會。
2. 將各門窗之空隙以膠帶密封防止小繭蜂隙隙進入育蛾室。
3. 將樓梯口及通道之門窗玻璃用黑紙遮光，使之形成暗道阻止小繭蜂，因趨光進入育蛾室。

將採用上述各種方法加強防範措施前後結果加以比較(表一)，顯示在未採取防範條斑螟小繭蜂發生措施前(75年二期作—77年一期作)，育蛾室小繭蜂發生率高達90.5%，而採取防範措施後(77年二期作—79年一期作)育蛾室小繭蜂發生率降至8.5%。每公斤糙米外米綴蛾產卵量在採用防範措施後為6.2ml，較未採用前之4.9ml增加27%，足見蜂片生產期間將育蛾室主要出入口之縫隙以膠帶密封及加裝空氣簾，嚴格管制工作及閒雜人員進出及將樓梯口之門窗用黑紙遮光成暗道，可有效預防小繭蜂之發生。

就效益分析比較，外米綴蛾天敵小繭蜂在未採用防範措施之狀況下，以76年一期作所造成之原料卵減產47%與77年二期作採用防範措施後，小繭蜂已不再發生為害比較，以本省每年放蜂面積16,000公頃，需原料卵560,000ml估計，每年將因小繭蜂之有效防範可減少263,200ml原料卵之損失，每ml以38元計算，每年將增加收益新台幣10,001,600元。

### 二、外米綴蛾成熟幼蟲逃逸之防止：

本試驗係就外米綴蛾幼蟲喜在隱蔽處化蛹之習性<sup>(8)</sup>，於化蛹前(接卵後30~40天)，將飼育木框四週放置瓦浪紙五層<sup>(1,3)</sup>，供外米綴蛾老熟幼蟲棲息化蛹，試驗結果顯示(表二)外米綴蛾化蛹前在木框四週放置瓦浪紙五層，羽化率可提昇至84.1%，較對照之羽化率65%增加29%(表二)。其平均每公斤糙米採卵量6.4ml，亦較對照之5.1ml增加25%，足見於外米綴蛾幼蟲化蛹前在木框四週放置五層瓦浪紙，可防止老熟幼蟲逃出木框，減少死亡，提高羽化率及採卵量。

### 三、不同填加物提昇外米綴蛾產卵量之試驗<sup>(2,4,6)</sup>：

目前外米綴蛾大量繁殖均採用糙米為飼料，因糙米質地較硬，初孵化之幼蟲取食不易，造成幼蟲死亡率過高之現象。而影響成蛾之羽化率，減少原料卵之產量，本試驗係利用米糠、豆餅粉及麩皮粉，在接卵時及不同生育期分次定量填加供幼蟲取食，以提高幼蟲成活率，試驗結果顯示

三種不同填加物均較對照增加產卵量達17~30% (表三)，足見于外米綴蛾飼育初期及中期，填加米糠、豆餅粉或麩皮粉，均可提高其幼蟲之成活率，並提高成蛾之產卵量如 (表四) 所示，各不同填加物之糙米利用率在78.4~82.9%間雖較對照之87.3%減少5~10%。但每木框20kg糙米填加300g麩皮粉，並於接種後15天及25天再各填加麩皮粉150g，結果平均每公斤糙米之採卵量較對照增加30%。

表一 一條斑螟小繭蜂防範實施前後發生小繭蜂育蛾室間數及平均每公斤糙米採卵量比較

Table 1. Comparison on the number of rearing rooms occurred braconid parasite and eggs collected per kg. brown rice between the period before and after the preventive treatment

處理別	期作別	小繭蜂發生率			外米綴蛾產卵量		
		外米綴蛾飼育間數	發生小繭蜂育蛾室間數	發生率 (%)	預估產卵量 (ml/kg糙米)	實際產卵量 (ml/kg糙米)	指數 (%)
Treatment	Crop	Total rearing rooms	No of rearing room occurred braconid parasite	Percent braconid parasitism	Estimated volume of egg collected /kg. rice	Volume of egg collected /kg. rice	Index (%)
採取防範措施前 (75年二期作-77年一期作) Period before preventive treatment	75年二期作 Fall crop 1986	17	13	76.5	6.0	7.9	132
	76年一期作 Spring crop 1987	19	19	100.0	6.0	3.2	53
	76年二期作 Fall crop 1987	24	24	100.0	6.0	3.9	65
	77年一期作 Spring crop 1988	24	20	83.3	5.0	4.6	92
	平均 Ave.	21	19	90.5	5.8	4.9	85
採取防範措施後 (77年二期作-79年一期作) Period after preventive treatment	77年二期作 Fall crop 1988	19	0	0	6.0	6.7	112
	78年一期作 Spring crop 1989	21	5	23.8	5.0	5.5	110
	78年二期作 Fall crop 1989	21	2	9.5	6.0	6.7	112
	79年一期作 Spring crop 1990	24	0	0	5.0	6.0	120
	平均 Ave.	21.3	1.8	8.5	5.5	6.2	113

表二 放置瓦浪紙防止外米綴蛾老熟幼蟲逃逸影響成蛾羽化率及平均每公斤糙米採卵量情形

Table 2. The effect of using corrugated papers for preventing the escape of mature larvae on the emergence percentage of adult moths and eggs collected per kg brown rice.

處理別 Treatment	<sup>a</sup> 幼蟲數/框 No. of mature larvae/tray	羽化率(%) Emergence (%)	採卵量(ml)/公斤糙米 Eggs collected (ml)/kg rice
木框四週不放置瓦浪紙	48,360	65	5.1
木框四週放置瓦浪紙五層	50,520	84	6.4

a/ 每框20kg糙米接卵6ml之幼蟲數。

表三 不同填加物對外米綴蛾產卵量影響情形

Table 3. The effect of different additives including rice bran, soybean powder and wheat bran on the fecundity of alternate host, *C. cephalonica* Stainton.

處理別 Treatment	每公斤糙米採卵量 (ml) Eggs collected/kg rice			
	77年秋作 Fall crop. 1988	78年春作 Spring crop. 1989	平均 Avg.	指數(%) Index
米糠	6.90	4.62	5.76	117
豆餅粉	7.51	4.91	6.21	126
麩皮	7.20	5.71	6.46	130
CK	5.66	4.21	4.94	100

表四 不同填加物對糙米利用率影響情形

Table 4. The effect of different additives including rice bran, soybean powder and wheat bran on the utilization of brown rice by alternate host (*C. cephalonica* Stainton) larvae

處理別 Treatment	每木框糙米利用率 (%) Utilization of brown rice by alternate host larvae/tray(%)			
	77年秋作 Fall crop. 1988	78年春作 Spring crop. 1989	平均 Ave.	指數(%) Index
米糠	75.3	87.4	81.4	93
豆餅粉	76.4	80.4	78.4	90
麩皮	83.4	82.4	82.9	95
CK	83.1	91.4	87.3	100

#### 四、每公斤糙米不同接卵量對外米綴蛾產卵量之影響試驗：

每公斤糙米接卵量之多寡可影響外米綴蛾之羽化率及產卵量與糙米利用率<sup>(7)</sup>。為探討適當之接卵量，供外米綴蛾飼育之參考，而進行本試驗。試驗供設七處理，處理一接卵0.450ml、處理二接卵0.425ml、處理三接卵0.400ml、處理四接卵0.375ml、處理五接卵0.350ml、處理六接卵0.325ml、處理七（對照）接卵0.300ml，以上各處理所用糙米量均為1kg，二重複。試驗結果（表五）顯示處理五之平均每公斤糙米採卵量6.640ml最高，較對照（處理七）之平均採卵量5.150ml增加29%，其糙米利用率（表六）則以處理三每公斤接卵0.400ml之利用率最高達90.1%，較對照之82.2%增加10%，就其利用價值而言，每公斤糙米接卵量應以0.350ml為宜。

表五 每公斤糙米不同接卵量對外米綴蛾產卵量影響情形

Table 5. The effect of different inoculation volume of alternate host *C. cephalonica* Stainton egg per kg. brown rice on its fecundity

處理別 Treatment	每公斤糙米採卵量 (ml) Eggs collected (ml) per kg. brown rice			
	78 年 秋 作 Fall crop. 1989	79 年 春 作 Spring crop. 1990	平均 Ave.	指數(%) Index
0.450 ml. eggs./kg. rice	7.12	5.65	6.39	124
0.425 ml. eggs./kg. rice	6.98	5.53	6.26	122
0.400 ml. eggs./kg. rice	6.27	6.18	6.23	121
0.375 ml. eggs./kg. rice	7.26	5.75	6.51	126
0.350 ml. eggs./kg. rice	7.17	6.10	6.64	129
0.325 ml. eggs./kg. rice	7.13	4.90	6.04	117
0.300 ml.(CK) eggs./kg. rice	5.77	4.53	5.15	100

綜合上述各項試驗結果之效益分析於外米綴蛾化蛹前在木框四週放置瓦浪紙五層防止老熟幼蟲逃逸，每20kg糙米填加麩皮600g及提昇每公斤糙米接卵量至0.350ml可使每公斤糙米採卵量增加至6.64ml，以本省放蜂片面積16,000公頃估計，須生產蜂片560萬片，在未利用瓦浪紙、填加物及調整接卵量前每公斤糙米只採卵4.94ml，並須用糙米113,362kg才能生產560萬之蜂片。在使用瓦浪紙、填加物及調整接卵量後，每公斤糙米可採卵量6.64ml，則同樣糙米量可生產蜂片7,527,236片，比之未用瓦浪紙等措施前可增加蜂片產量達1,927,228片，每片以3.8元計算則可增加收益新台幣

7,323,170元。

上述外米綴蛾天敵條斑螟小繭蜂發生之有效防範及成熟幼蟲逃逸之防止與使用填加物，提昇外米綴蛾產卵並調整每公斤糙米之接卵量，使外米綴蛾卵量增產之收益，合計為新台幣17,324,770元。

表六 每公斤糙米接不同卵量對糙米利用率影響情形

Table 6. The effect of different inoculation volume of alternate host (*C. cephalonica* Stainton) egg per kg brown rice on the utilization of brown rice by alternate host larvae

處理別 Treatment	每木框糙米利用率 (%) Utilization of brown rice by alternate host larvae per wooden tray (%)			
	78 年 秋 作 Fall crop. 1989	79 年 春 作 Spring crop. 1990	平均 Ave.	指數 (%) Index
0.450 ml. eggs./kg. rice	93.6	85.2	89.4	109
0.425 ml. eggs./kg. rice	91.0	86.1	88.6	108
0.400 ml. eggs./kg. rice	92.8	87.3	90.1	110
0.375 ml. eggs./kg. rice	86.4	80.6	83.5	102
0.350 ml. eggs./kg. rice	89.9	80.8	85.4	104
0.325 ml. eggs./kg. rice	91.2	75.8	83.5	102
0.300 ml. (CK) eggs./kg. rice	85.0	79.4	82.2	100

## 引用文獻

1. 曾清田、陳秋淵·1969·人工飼料飼養玉米螟之研究。玉米研究中心研究彙報第七號 P.23-27。
2. 曾清田、涂宗仁·1974·玉米螟人工大量飼養研究。玉米研究中心研究彙報第十號 P.34-39。
3. 曾清田·1986·亞洲玉米螟。興農雜誌第216期 P.23-25。
4. 蘇宗宏·1972·麥蛾人工飼料之研究。台灣糖業試驗所審定發表論文第 P.5-58。
5. 鄭文義、洪相信·1977·條斑螟小繭蜂之研究。台灣糖業研究所研究彙報第七六號 P.59-71。



6. 鄭文義、洪相信、洪榮款 · 1978 · 玉米綴蛾在不同飼料之發育與生育力。台灣糖業研究所研究彙報第八二號 P.19-29。
7. 鄭文義、洪相信、洪榮款 · 1979 · 高溫對外米綴蛾發育與生育力之影響。台灣糖業研究所研究彙報第八六號 P.51-61。
8. 林叢 · 1987 · 積穀蟲害。興農雜誌第233期 P.91-95、第234期 P.72-77。
9. 農林廳植保科 · 1986、1987及1988 · 玉米螟綜合防治總報告。

# The Improved Techniques for Mass Production of *Trichogramma ostrinae*. II. Prevention of the Occurrence of Braconid Parasite (*Bracon hebetor*) and Increase in the Alternate Host (*Corcyra cephalonica*) Egg Production<sup>1</sup>

TSENG, C. T. and Y. Z. WU<sup>2</sup>

## Summary

By blocking from lightening in the hallway with black papers to cover all the windows, tightening the seams along the windows, installing air-curtains on the main doors, and banning no workers entering the laboratories could prevent the occurrence of braconid parasite (*Bracon hebetor* Say) up to 95% and reduce 47% the alternate host (*Corcyra cephalonica* Stainton) eggs from being lost. To make egg cards for release of 16,000 hectares each year, 560,000 ml alternate host eggs is needed to be produced. Therefore, there will be about 263,200 ml eggs to be saved due to effective prevention from the occurrence of the braconid parasite, the saved eggs are worth about NT\$ 10,001,600 based on NT\$ 38/ml of eggs.

Placing 5 layers of corrugated papers around the wooden trays, changing the inoculated eggs from 0.300 ml to 0.350 ml per kg of brown rice and adding 30g wheat bran powder per kg of brown rice could increase the eggs collected per kg of brown rice by 35% compared with the check.

Due to adopting these improved rearing measures the volume of eggs collected was increased from 4.94 ml to 6.64 ml per kg of brown rice. Therefore, the same amount of brown rice 113,362 kg used to produce eggs cards for 16,000 hectares could increase 192,715 ml of eggs if the improved measures are taken each year. The increased eggs are worth NT\$ 7,323,170.

The total benefit obtained each year from preventing effectively the occurrence of the braconed parasite and adopting the improved rearing facilities will be up to NT\$ 17,300,000.

Accepted for Publication : September 14, 1990.

- 
1. Contribution No. 181 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
  2. Associate entomologist and Director of Potzu Branch Station, Assistant, respectively, Tainan DAIS, 350, Section 1, Linshen Road, Tainan 70125, Taiwan, R.O.C.