



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica*) 及麥蛾 (*Sitotroga cerealella*) 對馬拉松及巴賽松感受性之調查【研究報告】

高穗生、曾經洲

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1992/10/12 Available online: 1992/12/01

Abstract

摘要

使用局部滴加法和乾膜法處理定點取樣之外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica*) 及麥蛾 (*Sitotroga cerealella*) ，以調查本省不同地區該兩種倉庫害蟲對馬拉松及巴賽松之抗藥性現況。結果顯示不同地區品系外米綴蛾對馬拉松並未產生抗藥性，但均對巴賽松非常不敏感。麥蛾對馬拉松及巴賽松抗藥性之程度則因地區而異，對馬拉松之最高相對抗藥性比達111，對巴賽松亦達81。

Key words:

關鍵詞: 外米綴蛾、麥蛾、馬拉松、巴拉松、感受性。

Full Text:  [PDF\(0.41 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

外米綴蛾(*Corcyra cephalonica*)及麥蛾(*Sitotroga cerealella*)對馬拉松及巴賽松感受性之調查

高穗生、曾經洲 臺灣省農業藥物毒物試驗所 臺中縣霧峰鄉中正路 189 號

摘 要

使用局部滴加法和乾膜法處理定點取樣之外米綴蛾(*Corcyra cephalonica*)和麥蛾(*Sitotroga cerealella*)，以調查本省不同地區該兩種倉庫害蟲對馬拉松及巴賽松之抗藥性現況。結果顯示不同地區品系外米綴蛾對馬拉松並未產生抗藥性，但均對巴賽松非常不敏感。麥蛾對馬拉松及巴賽松抗藥性之程度則因地區而異，對馬拉松之最高相對抗藥性比達 111，對巴賽松亦達 81。

關鍵詞：外米綴蛾、麥蛾、馬拉松、巴賽松、感受性。

A Survey of the Susceptibility of Rice Moth (*Corcyra cephalonica*) and Angoumois Moth (*Sitotroga cerealella*) to Malathion and Phoxim

Suey-Sheng Kao and Ching-Chou Tzeng

Biopesticide Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Rice moth, *Corcyra cephalonica*, and angoumois grain moth, *Sitotroga*

cerealella, collected from various localities were assayed for their susceptibility to malathion and phoxim, e.g., two insecticides commonly used for stored-grain pest control in Taiwan. No resistance to malathion was detected in rice moth. All populations of rice moths were, however, quite insensitive to phoxim. Angoumois grain moth appeared to have developed resistance to both insecticides and the resistance levels varied among populations. The highest resistance ratios found in angoumois grain moth were 111 for malathion and 81 for phoxim.

Key words: *Corcyra cephalonica*, *Sitotroga cerealella*, malathion, phoxim, susceptibility.

前 言

本省鱗翅類倉庫害蟲之發生以外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 及麥蛾 (*Sitotroga cerealella* Qlivier) 最為嚴重。外米綴蛾成蟲產卵於穀粒表面，幼蟲於穀粒間為害，並厚結網絲管，其一代約需 50 天，於糙米中為害較烈 (臺灣省政府農林廳, 1990; 謝豐國、高穗生, 1980); 麥蛾成蟲亦產卵於穀粒表面，幼蟲孵化後即蛀入穀粒中為害，致使穀粒空心，一代約需 35 天 (臺灣省政府農林廳, 1990; 謝豐國、高穗生, 1980)，於稻穀中發生較普遍 (謝豐國等, 1985)，尤以散裝倉中為害更嚴重 (彭武康, 1977; 謝豐國, 1978; 謝豐國、高穗生, 1978; 謝豐國、高穗生, 1980)。由於殺蟲劑被廣泛的使用於倉庫害蟲防治，長期施藥結果可能使倉庫害蟲對殺蟲劑產生抗藥性，導致藥劑防治工作失效 (王順成、古德業, 1982a; 林懋, 1972; 謝豐國等, 1985; Bhatia *et al.*, 1971; F.A.O., 1976)。本省倉庫害蟲防治自 1971 年改用馬拉松 (malathion)，至 1979 年以巴賽松 (phoxim) 為主 (王順成、古德業, 1982a; 王順成、古德業, 1982b; 謝豐國等, 1985)，使用二十年來並無任何有關該二鱗翅類害蟲

抗藥性之資料，基於此，本計劃乃進行全省性兩種鱗翅類害蟲之取樣測定以瞭解其對馬拉松及巴賽松可能產生抗藥性情形，及感受性之現況，作為檢討改進並落實倉庫害蟲防治工作之參考。

材料與方法

外米綴蛾及麥蛾，除臺灣省農業藥物毒物試驗所 (農藥所, TACTRI)、臺灣大學植物病蟲害學系昆蟲組 (臺大植病, NTU / DPE) 及臺灣糖業研究所新營蔗作實驗場 (新營, Hsing-Ying) 所飼養之外米綴蛾外，餘由本省北、中、東、南地區各選取一至二農會倉庫採得，攜回農藥試驗所飼育於 $28 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、 $70 \pm 5\%$ R.H. 之恆溫箱中，繁殖一代，其子代供測試用。供試殺蟲劑為馬拉松 91% 工業級原體，及巴賽松 85% 工業級原體，均由興農公司提供。

測定農藥對外米綴蛾之毒性試驗方法 (王順成、古德業, 1982b; Anon., 1979; Attia, 1976; Zettler *et al.*, 1973)：選取末齡幼蟲體重達最高時之個體 (47.2 ± 3.5 mg / larva)，以微量局部滴加器 (micro-topical applicator) 將 $1\mu\text{l}$ 馬拉松或巴賽松之丙酮測試液滴

於胸部背面，測試液共 5~7 個劑量，每劑量 5 重覆(replicates)，每重覆 10 頭幼蟲，對照組僅以丙酮處理之。處理後放入乾淨培養皿，並供給少量食物，放置在 27°C、70±5% R.H. 下，經 120 小時後觀察記錄死亡數，此共進行 4 次試驗(trial)，結果合併計算，以對機數分析法(Probit analysis) (Finney, 1971) 求出迴歸方程式、半數致死劑量(LD₅₀)、95% 信賴限界(fiducial limit)及 95% 致死劑量(LD₉₅)。

測定農藥對麥蛾之毒性的方法，乃參考聯合國糧農組織(FAO)於 1979 年(Anon., 1979)所推薦，「農業害蟲對農藥抗藥性的偵測法」中之「倉儲鱗翅目害蟲成蟲抗藥性的測定方法」，進行擊倒(knockdown)之測試：預先將 5~7 個處理濃度的 1 ml 丙酮測試液注入 250 ml 之三角燒瓶中，均勻滾塗瓶壁，作成殘留藥膜(residual film)瓶，對照組僅以丙酮處理之，每處理濃度 3 重覆(replicates)，放置隔夜備用。收集 24 小時內羽化之麥蛾成蟲，並先置於 25°C、70% R.H. 下約 30 分鐘，然後以二氧化碳昏迷，置入預先

備妥的殘留藥膜瓶中，每重覆接入 20 頭成蟲，接入後仍置於 25°C、70% R.H. 下，經 6 小時觀察，翻轉三角瓶，以供試蟲倒下無法再站起為標準，記錄擊倒數。共進行 4 次試驗(trial)，結果合併計算，以對機數分析法求出迴歸方程式、半數擊倒濃度(KC₅₀)、95% 信賴限界及 95% 擊倒濃度(KC₉₅)。

結果與討論

以局部滴加法處理全省不同地區採集的外米綴蛾，其對馬拉松之感受性，如表一。臺大植病品系及農藥所品系之 LD₅₀ 最高；而卓蘭(Jow-Lan)採到的外米綴蛾其 LD₅₀ 最低，LD₉₅ 亦是如此。設若以卓蘭地區品系為感性品系，則不同地區採集之外米綴蛾對馬拉松所測得之 LD₅₀ 值，與卓蘭品系外米綴蛾對馬拉松所測得之 LD₅₀ 值相比較，所得之 LD₅₀ 抗性比(resistance ratio, RR₅₀)來表示對馬拉松的反應時，臺大植病品系之 RR₅₀ 最高為 1.80，國姓(Gwo-Shin)品系之 RR₅₀ 最低為 1.06，其餘地區品系之抗性比之範圍則

表一 馬拉松對外米綴蛾幼蟲之毒效^{1) 2)}

Table 1. Toxicity of malathion to *Corcyra cephalonica* larva^{1) 2)}

Strain	Log dosage probit regression line	LD ₅₀ (µg / larva)	95% FL(µg / larva)		LD ₉₅ (µg / larva)	RR ₅₀ ³⁾	RR ₉₅ ⁴⁾
			Upper	Lower			
NTU / DPE ⁵⁾	Y=2.57+2.16X	13.4	13.6	13.2	77.5	1.80	2.59
TACTRI ⁶⁾	Y=2.85+1.92X	13.2	13.3	13.1	94.5	1.77	3.16
Shing-Ying	Y=2.43+2.61X	9.66	9.78	9.55	41.3	1.30	1.38
Ruey-Suey	Y=2.10+3.04X	9.00	9.16	8.85	31.3	1.21	1.05
Yuan-Lin	Y=2.52+2.72X	8.11	8.23	7.99	32.6	1.09	1.09
Gwo-Shing	Y=2.70+2.56X	7.89	8.08	7.71	34.6	1.06	1.16
Jwo-Lan	Y=2.63+2.72X	7.43	7.53	7.34	29.9	1.00	1.00

1) : 10 larvae / replicate, 5 replicates / trial, 4 trials / strain.

2) : Mortality was taken 120 hours after treatment.

3) : Resistance ratio at LD₅₀, RR₅₀ = LD₅₀ of different areas / LD₅₀ of JWO-LAN strain

4) : Resistance ratio at LD₉₅, RR₉₅ = LD₉₅ of different areas / LD₉₅ of JWO-LAN strain

5) : National Taiwan University, Department of Phytopathology and Entomology.

6) : Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute.

介於臺大植病品系與國姓品系之間。若以 LD_{50} 抗性比 (RR_{50}) 為標準，則以農藥所品系之 RR_{50} 最高為 3.16，瑞穗 (Ruey-Suey) 之 RR_{50} 最低為 1.05。其餘地區品系則介於二者之間。可見各地區採到之外米綴蛾對馬拉松之感受性相當接近。各地區品系外米綴蛾之斜率值大，均約在 2~3 之間，毒殺劑量範圍較小，抗藥性之繼續增幅不大，亦較緩慢，長期使用將不致再升高多少抗性 (古德業等，1976)。

以局部滴加法處理全省各地區採集之外米綴蛾對馬拉松之感受性，如表二。供試劑量高達 $800 \mu\text{g} / \text{larva}$ 時仍無法求得 LD_{50} 值。然所測死亡率顯示，卓蘭地區品系對巴賽松較具感受性，其次依序為瑞穗、國姓、員林 (Yuan-Lin)、農藥所、臺大植病及新營品系。整體而言，巴賽松對外米綴蛾幾無防治效果，此種現象的產生，是自發性或因殺蟲劑誘導而生，尚待進一步探討。

比較各地區品系之外米綴蛾對馬拉松和巴賽松之感受性 (表一、二)，顯示若對馬拉松感受性較低之品系，巴賽松對其造成之死

亡率亦較低，如臺大植病、農藥所、新營品系。對馬拉松感受性高的地區品系外米綴蛾，其巴賽松造成之死亡率亦較高，如瑞穗、國姓、卓蘭品系。目前各地區農會少有糙米倉，所採得之外米綴蛾，大多數自碾米廠附近之碎米堆中篩出。由於這一直都是被忽略而絕少施藥的死角，故所採得之族群對此二種藥劑之相對的感受性較高。而新營蔗實場飼育之外米綴蛾，係供繁殖赤眼卵寄生蜂 (*Trichogramma chilonis*) 之用，爲了要防治外米綴蛾的一種小繭蜂天敵，於十數代前曾經施用過少量撲滅松 (fenitrothion)，而使外米綴蛾有機會接觸到撲滅松，是否因而產生交互抗性 (cross resistance)，致使感受性較其他各農會倉庫採得之外米綴蛾爲低，尚待證實。

就外米綴蛾防治藥劑而言，馬拉松較巴賽松爲佳，以最高供試濃度 ($800 \mu\text{g} / \text{larva}$) 之巴賽松處理外米綴蛾，除國姓品系外，其地區品系之死亡率未及半數，藥效不佳。而植物保護手冊中列入巴賽松 50% E.C. 稀釋 40 倍防治外米綴蛾 (臺灣省政府農林廳，

表二 巴賽松對外米綴蛾幼蟲之毒效^{1) 2) 3)}

Table 2. Mortality of *Corcyra cephalonica* treated with phoxim^{1) 2) 3)}

Strain	Mortality (%)			
	800 $\mu\text{g} / \text{larva}$	400 $\mu\text{g} / \text{larva}$	200 $\mu\text{g} / \text{larva}$	100 $\mu\text{g} / \text{larva}$
Shing-Ying	14.0	7.0	4.0	3.0
TACTRI ⁴⁾	19.0	11.5	8.5	4.5
NTU / DPE ⁵⁾	18.5	17.5	13.0	9.5
Yuan-Lin	35.0	23.5	12.0	10.5
Gwo-Shing	43.0	28.0	15.5	15.5
Ruey-Suey	42.0	30.5	26.0	15.5
Jwo-Lan	59.5	40.0	28.0	19.0

1) : 10 larvae / replicate, 5 replicates / trial, 4 trials / dosage.

2) : Mortality was taken 120 hours after treatment.

3) : The mortalities of control were under 2.5% for each strain.

4) : Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute.

5) : National Taiwan University, Department of Phytopathology and Entomology.

1990)似乎有待商榷。

表三為以乾膜法處理各地區品系之麥蛾成蟲，其對馬拉松及巴賽松之感受性。對於馬拉松：各地區品系麥蛾之 KC_{50} 、 KC_{95} 值相差甚大，以屏東(Ping-Tung)品系之麥蛾為最高，而臺東(Tai-Tung)品系之麥蛾為最低。若以臺東品系為感性品系，則不同地區品系之麥蛾對馬拉松所測得之 KC_{50} 值，與臺東品系之麥蛾 KC_{50} 相比較，所得之 KC_{50} 抗性比(RR_{50})來表示對馬拉松之反應時，屏東品系之 RR_{50} 最高為 111，湖口(Hu-Kou)最低為 1.8。若以 KC_{95} 抗性比(RR_{95})為標準，仍以屏東品系最高為 38，湖口品系最低為 1。顯示各地區品系麥蛾對馬拉松之感受性，有差異性存在。比較各地區品系對馬拉松之斜率值，臺東、湖口品系具最低的斜率值(0.826、0.888)，屬於一異質基因感受棲群

；屏東、農藥所、南埔(Nan-Puu)、鳳山(Feng-Shan)品系斜率值亦不高(0.991~1.33)，仍有繼續成長抗藥性之空間(古德業，1974)。對於巴賽松：各地區品系麥蛾之 KC_{50} 、 KC_{95} 值相差亦頗鉅，以南埔品系之 KC_{50} 為最高，而 KC_{95} 則以屏東品系最高，而臺東品系仍為最低。設若以臺東品系為感受性品系，則不同地區品系之麥蛾對巴賽松所測定之 KC_{50} 值，與臺東品系之麥蛾 KC_{50} 相比較，所得之 KC_{50} 抗性比(RR_{50})來表示對巴賽松之反應時，南埔品系之 RR_{50} 最高為 81.4，湖口品系最低為 6.8。若以 KC_{95} 抗性比(RR_{95})為標準，以屏東品系最高為 27，鳳山品系最低為 4。可見各地區品系麥蛾對巴賽松之感受性，有差異性存在。南埔、農藥所品系斜率值在 2 以上，趨近同質基因抗藥棲群；屏東、鳳山、湖口、臺東品系斜率值約

表三 馬拉松及巴賽松對麥蛾成蟲之擊倒濃度^{1) 2)}

Table 3. Knockdown effect of malathion and phoxim to adults of *Sitotroga cerealella*^{1) 2)}

Strain	Log conc. probit regression line	KC_{50} (ppm)	95% FL(ppm)		KC_{95} (ppm)	RR_{50} ³⁾	RR_{95} ⁴⁾
			Upper	Lower			
<u>Malathion</u>							
Ping-Tung	Y=1.42+1.08X	2090	2200	1990	70400	111	38
TACTRI ⁵⁾	Y=0.74+1.33X	1640	1880	1430	30100	86.7	18
Nan-Puu	Y=0.80+1.32X	1560	1570	1540	27700	82.3	15
Feng-Shan	Y=2.32+0.99X	504	523	487	23000	26.7	12
Hu-Kou	Y=3.64+0.89X	33.7	35.9	31.6	2390	1.8	1
Tai-Tung	Y=3.64+0.83X	18.9	19.3	18.5	1850	1.0	1
<u>Phoxim</u>							
Nan-Puu	Y=0.95+2.20X	69.1	70.1	68.1	385	81.4	18
TACTRI ⁵⁾	Y=1.25+2.18X	52.8	54.8	50.9	301	62.3	14
Ping-Tung	Y=3.33+1.20X	24.5	25.7	23.4	574	28.9	27
Feng-Shan	Y=3.49+1.63X	8.42	8.65	8.20	86	9.9	4
Hu-Kou	Y=4.32+0.90X	5.72	6.30	5.20	379	6.8	18
Tai-Tung	Y=5.08+1.17X	0.85	0.91	0.79	22	1.0	1

1) : 20 adults / replicate, 3 replicates / trial, 4 trials / strain.

2) : Mortality was taken 6 hours after treatment.

3) : Resistance ratio at KC_{50} , $RR_{50} = KC_{50}$ of different areas / KC_{50} of Tai-Tung strain

4) : Resistance ratio at KC_{95} , $RR_{95} = KC_{95}$ of different areas / KC_{95} of Tai-Tung strain

5) : Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute.

在 0.9~1.6 之間，較 KC_{50} 最高之南埔及農藥所品系低，屬乎異質基因抗藥棲群，尙有形成抗藥性之餘地(古德業，1974)。

由表三可見各地區品系之麥蛾對這兩種藥劑感受性，有類似的趨勢，即對馬拉松感受性低之麥蛾品系，其對巴賽松之感受性亦低，如屏東、南埔和農藥所品系，而臺東、湖口品系之麥蛾，對馬拉松感受性較強，對巴賽松之感受性亦較強。就地區而言，東部(臺東)、北部(湖口)之麥蛾對兩種藥劑之感受性較強，而中部(農藥所、南埔)和南部(鳳山、屏東)之麥蛾則對兩種藥劑之感受性較弱。推究其原因，可能是由於東部儲糧少，北部平均溫度不及南部高，蟲害發生少，因而用藥劑量及次數均少，故感受性較強，而中南部儲糧多，氣溫高，蟲害發生嚴重，用藥多，因此麥蛾之感受性較弱。就兩種藥劑對麥蛾成蟲之 KC_{50} 、 KC_{95} 而言，巴賽松較馬拉松為優。於謝豐國等(1985)之谷倉試驗中亦顯示馬拉松對麥蛾之防治效果不佳。馬拉松使用後藥效消退迅速，一個月即降低 94%，處理穀粒又不能達到穀粒中之內胚層，難以殺死穀粒中之麥蛾幼蟲(Pricket and Ratcliffe, 1977; Rowlands and Brahmhall, 1977)，因此使用馬拉松防治麥蛾並不妥當。

綜上結果顯示，巴賽松對外米綴蛾之毒效不佳，此可能是用藥後的抗藥性產生，亦可能外米綴蛾對該藥原本即不敏感；麥蛾對馬拉松似已產生抗藥性。因穀物對農藥容許量的要求很嚴格，如果倉庫害蟲一旦發生抗藥性之後，將不易選擇新的藥劑替代(古德業，1974)，因此除了找尋對高等動物安全、有效替代殺蟲劑外，或以添加協力劑、混合農藥，開發緩釋性防蟲包裝袋、混拌劑型等方式，作為對策，以安全、經濟、有效紓解抗藥性，應是當務之急。

誌 謝

本報告為臺灣省農業藥物毒物試驗所生物藥劑系研究報告第 RP14 號，研究承農委會補助部分經費，謹此致謝。試驗期間承農委會植保科陳科長秋男博士熱心指導，本所李彩華小姐之協助，特誌謝忱。

參考文獻

- 王順成、古德業。1982a。玉米象(*Sitophilus zeamais* Motchulsky)之抗藥性研究。植保會刊 24: 59-68。
- 王順成、古德業。1982b。積穀害蟲之抗藥性。科學農業 30: 433-438。
- 古德業。1974。昆蟲對農藥之抗性。科學農業 22: 353-359。
- 古德業、辛竹英、王順成。1976。常用殺蟲劑對水稻褐飛蝨和黑尾葉蟬之藥效及抗藥性研究。臺灣農業 12: 148-164。
- 林樞。1972。穀象之抗藥性與防治試驗。臺灣農業 8: 115-123。
- 彭武康。1977。鞘翅類害蟲在穀倉之分布。稻作與糧倉蟲害研討會專輯。臺灣植物保護中心印行。74-79 頁。
- 臺灣省政府農林廳。1990。植物保護手冊。562 頁。
- 謝豐國。1978。倉儲害蟲之發生與防治。蘇仲卿、嚴奉琰、林飛棧(編輯)「昆蟲生態與防治」中央研究院刊行。189-201 頁。
- 謝豐國、高穗生。1978。積穀害蟲之生態。邱人璋(編輯)「水稻病蟲害生態學與流行病學」。農業復興委員會。83-111 頁。
- 謝豐國、高穗生。1980。積穀害蟲。臺灣農

- 家要覽策委會(編輯)「臺灣農家要覽」
豐年社。1654-1655 頁。
- 謝豐國、徐士蘭、洪巧珍。1985。以模擬谷
倉檢驗施藥法防治積谷害蟲之研究。植
保會刊 27: 359-370。
- Anon.** 1979. Recommended methods for
the detection and measurement of
resistance of agricultural pests to
pesticides. FAO Method No.22. FAO
Plant Prot. Bull. 27: 47-51.
- Attia, F. I.** 1976. Insecticide resistance in
Cadra cautella in New South Wales,
Australia. J. Econ. Entomol. 69:
773-774.
- Bhatia, S. K., T. D. Yadav, and P. B.
Uookherjee.** 1971. Malathion re-
sistance in *Tribolium castaneum* in
India. J. Stored Prod. Res. 7: 227-230.
- F.A.O.** 1976. Report of the FAO global
survey of pesticide susceptiblity of
stored grain pest. FAO Plant produc-
tion and protection series No. 5.
- Finney, D. J.** 1971. Probit analysis, 3rd
ed. Cambridge University Press, Lo-
ndon, 333pp.
- Pricket, A. J., and C. A. Ratcliffe.** 1977.
The behavior of *Tribolium castaneum*
(Herbst) and *Sitophilus granarius*
(L.) in the presence of insecticide-
treated surface. J. Stored Prod. Res.
13: 145-148.
- Rowlands, D. G., and T. S. Bramhall.**
1977. The uptake and translocation of
malathion by the stored wheat grain.
J. Stored Prod. Res. 13: 13-220.

收件日期：1991 年 12 月 27 日

接受日期：1992 年 10 月 12 日