

# 台灣各類穀倉中稻穀、糙米及粗糠之害蟲調查\*

洪巧珍、黃振聲 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

在臺灣儲藏之稻穀、糙米及粗糠中計發現 21 種害蟲，稻穀及粗糠中以穀蠹 (*Rhyzopertha dominica*) 為主，糙米中則以象鼻蟲類 (*Sitophilus* spp.) 佔多數。不同地區的蟲相亦有差異，東部稻穀以麥蛾 (*Sitotroga cerealella*) 為主。目前臺灣之穀倉型式以鋼筋倉及磚造倉為主。不論倉型及地區，稻穀倉中象鼻蟲種類以米象 (*Sitophilus oryzae*) 佔優勢。不同倉型中，以鋼筋倉及磚造倉中之蟲口密度變化較大。在乾冷地區，通風較佳之穀倉，蟲害發生較不嚴重。

**關鍵詞：**儲穀型態、倉型、蟲害發生、穀蠹、米象、玉米象。

## Insect Pests in Rough Rice, Brown Rice and Chaff Stored in Different Kinds of Bin in Taiwan

Chau-Chin Hung and Jenn-Sheng Hwang

Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan 41301, R.O.C.

## ABSTRACT

The species and density of stored products insect pests were varied with different types of stored rice. The lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica*, was

\*台灣省農業藥物毒物試驗所研究報告劑第3號

the dominant pest observed in rough rice and chaff. The density of *Sitophilus* spp. was, however, the highest in brown rice. Insect pests were also observed to be different in different areas in Taiwan. The key pest of rough rice in the east area was the Angoumois grain moth, *Sitotroga cerealella*. In rough rice, the key species in *Sitophilus* was the rice weevil, *Sitophilus oryzae*. The population dynamics of stored products insect pests in concrete and brick bins fluctuated monthly. The occurrence of insects was less serious in well-ventilated bins in dry and cool area.

**Key words:** Stored rice, bin, population dynamics, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*

## 前 言

水稻為本省主要之糧食作物，年產量約三百萬公噸，自給有餘。稻穀收割後，經脫粒、烘乾、轉運、裝袋時，即有酌量的損失。在倉貯期間因病、蟲、蟻及鼠害等之發生，亦有損失。據梁崇仁等(1954)調查顯示，稻穀倉儲4個月以上者，蟲害損失率高達6%。近年來由於倉儲技術之進步，稻穀倉儲一年後之蟲害損失率降為1.6%(謝豐國等，1980)。

全世界估計有近千種害蟲與倉儲物品有關，在臺灣約有65種(林懌，1968)，常見的害蟲約有十種(謝豐國、高穗生，1976)。依其為害習性可分為危害穀物種實內部的初級害蟲(primary pests)及危害穀物種實外皮及粉屑之次級害蟲(secondary pests)。

積穀害蟲之發生係由許多因素所造成，如穀倉中之牆壁及地板之裂縫中潛居害蟲，或害蟲由田間隨著收穫物進入穀倉等。溫度、溼度、食物種類及其他生態因子等單獨或聯合作用，不僅直接影響害蟲的發生與分布，尚可影響其豐度與為害程度。

臺灣地處熱帶與亞熱帶地區，由於氣候較溫暖潮溼，穀物較易遭受蟲害，為瞭解積

穀害蟲在不同狀況下之發生情形，乃針對不同形態之倉儲稻穀、不同地區及不同倉型中之積穀，調查積穀害蟲之發生情形。

## 材料與方法

### 一、不同地區及不同形態之倉儲稻穀中積穀害蟲發生情形調查

於1983年6月至1984年6月，調查臺灣各地農會穀倉不同形態稻穀中積穀害蟲發生之情形，採集之糙米、粗糠儲藏期約0-6個月，稻穀為1-3年。每倉採500g樣品，檢視記錄害蟲的種類及蟲數。本試驗共調查73間穀倉，依地區分北區採樣30倉、中區16倉、南區17倉及花東區10倉。依穀物形態分類，稻穀倉採樣45倉、糙米倉24倉及粗糠4倉。

### 二、米象與玉米象在稻穀倉中之分布狀況

米象(*Sitophilus oryzae*)與玉米象(*S. zeamais*)兩者外部形態及生態極為相近，曾被認為是同一種，在臺灣兩種均存在(林懌等，1975；彭武康等，1979；楊仲圖，1976)，因此，以Küschel(1961)之方法區辨米象及玉米象，以瞭解兩者在稻穀中之發生狀況。

於 1986 年 2 月至同年 6 月間，調查臺灣各地農會穀倉中米象與玉米象在稻穀中之分布情形，採樣方法參考 Cotton and Wilbur (1974) 之方法，係採取農會穀倉儲藏 1-3 年之稻穀，每穀倉採五點，每點採約 500 g 稻穀，然後將樣品攜回，挑取象鼻蟲類計算隻數，並在放大鏡下區分雌、雄蟲，雄蟲再依據 Küschel (1961) 方法分辨米象與玉米象。本試驗隨機採樣 130 倉，包括鋼筋倉、磚造倉、木造倉、力霸倉及土塊倉，其倉數分別為 47、43、21、10 及 9 倉；若依地區分，則北部、中部、南部及東部所採倉數分別為 30、65、25 及 10 倉。象鼻蟲類 (*Sitophilus* spp.) 在穀倉中普遍發生，130 倉中僅 2 倉未採到，為了解倉型或地區是否會影響米象及玉米象的發生，乃依不同倉型稻穀中米象及玉米象之蟲數，含有米象或玉米象之倉型比率，以及不同區中兩者之分布狀況進行分析。

### 三、中部地區之稻穀倉中積穀害蟲發生情形調查

自 1984 年 11 月至 1985 年 6 月，每 1~2 個月調查臺灣中部地區農會穀倉中積穀害蟲發生情形，採樣方法同二，再記錄蟲種及死活蟲數。採樣穀倉分別為：南投市農會鋼筋倉(七十二年一期稻作，簡寫為 72.1)、名間鄉農會鋼筋倉(72.1)、磚造倉(72.2)、木造倉(72.1)；國姓鄉農會鋁製圓筒倉(72.1)、木造倉(73.1)、磚造倉(72.1)，及草屯鎮農會鋼筋倉(72.1)、力霸倉(72.2)、木造倉(72.1)、磚造倉(71.2)。

## 結果與討論

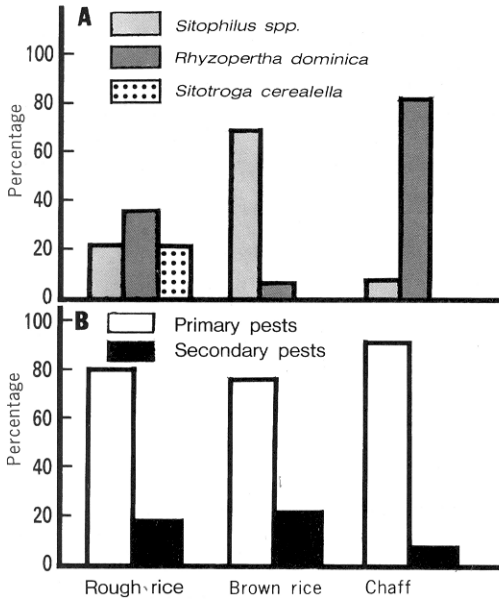
### 一、不同地區及不同形態之倉儲稻穀中積穀害蟲之發生情形

不同形態之倉儲稻穀中之害蟲種類，取

食種實內部的初級害蟲有象鼻蟲類、穀蠹 (*Rhyzopertha dominica* (F.))、及麥蛾 (*Sitotroga cerealella* (Oliver)) 等。取食粉屑的次級害蟲有 17 種，較常見的有角胸粉扁蟲 (*Cryptolestes ferrugineus* (Steph.))、鋸胸粉扁蟲 (*Oryzaephilus surinamensis* (L.))、暹羅穀盜 (*Lophocateres pusillus* Klug.)、長首穀盜 (*Latheticus oryzae* (Waterhouse))、擬穀盜 (*Tribolium* spp.) 等五種，其他偶而發生的有大穀盜 (*Tenebroides mauritanicus* (L.))、外米偽步行蟲 (*Alphitobius diaperinus* (Panzer))、鯉節蟲 (*Dermestes* sp.)、*Gnathocerus* sp.、黃色小草蟲 (*Typhaea stercorea* (L.))、背圓粉扁蟲 (*Ahasverus advena* (Waltl.))、外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* (Stainton))、及粉斑螟蛾 (*Ephestia cautella* Walk.) 等。

稻穀及糙米二者皆以初級害蟲為主，分別各佔其總蟲數之 81.3% 及 77.4%；次級害蟲以糙米含量較多為 22.6%，次為稻穀 18.7% (圖一)。稻穀中以穀蠹最多，佔 36.5%；糙米中以象鼻蟲類最多，佔 70.0%。由稻穀碾製成糙米時的粗糠以初級害蟲為主佔 92%，其中以穀蠹最多，高達 83.1%，此顯示穀殼為稻穀脫殼後，害蟲最喜藏匿的地點，同時成為新穀入倉後之感染源，因此，注重穀倉衛生隨時清除粗糠，並於施藥防治時，同時噴施穀殼，將可增加防治效果。

依地區而言，穀物不同形態中積穀害蟲之分布情形列於表一。在稻穀中，北部及南部以穀蠹為主，分別佔 52.1 及 58.1%；中部以象鼻蟲類較多，佔 52.7%；花東區主為麥蛾，佔 70.8%。在糙米中，各地區均以象鼻蟲類為主，尤其是中區及北區，分別高達 95.2 及 92.7%。花東區及南區的次級害蟲含量很高，分別佔 37.4 及 46.8%。在粗糠中，中區



圖一 初級及次級害蟲在稻穀、糙米及粗糠中之分布情形。(A)初級害蟲種類(B)初級及次級害蟲。  
 Fig. 1. Percentage of primary and secondary pests in stored rough rice, brown rice and chaff in Taiwan. (A) Species of primary pests, (B) Primary and secondary pests.

及北區均以穀蠹為主，分別佔 73.2 及 93%。

## 二、米象與玉米象在稻穀倉中之分布狀況

稻穀倉中象鼻蟲類之分布狀況列於表二、三及四。象鼻蟲類在稻穀倉中之發生狀況並不嚴重，500 g 稻穀含蟲量僅為 3.8 隻至 20 隻之間，其中以力霸倉含蟲量較高(20 隻)，以土塊倉最低。雄蟲依 Kuschel (1961) 方法區辨米象及玉米象，結果米象共有 3178 隻，而玉米象只有 288 隻，顯示在稻穀倉中之象鼻蟲類以米象為主(表二)。依含象鼻蟲類之倉數比率分析，亦以米象的倉數比率最多，高達 89.8%，其中僅含米象者佔 66.4%，僅含玉米象者佔 3.9%，含米象及玉米象者佔 23.4%，只採到雌蟲未能確定者佔 6.3%。

不同倉型中含米象或玉米象之雄蟲數及倉數比率分別列於表二及表三。米象在不同倉型中之含量，以力霸倉最高為 9.9 隻，其次為木造倉 6.1 隻；玉米象則以在磚造倉含量最多為 0.8 隻(表二)。不同倉型中含米象或玉米象之倉數比率，以僅含米象的倉佔多數。在

表一 不同地區及不同型態穀物中之積穀害蟲密度

Table 1. Number of stored product pests in different areas in Taiwan

Stored commodities	No. of pests (or percentage) / bin / 500g grain			
	<i>Sitophilus spp.</i>	<i>Rhyzopertha dominica</i>	<i>Sitotroga cerealella</i>	Secondary pests
North				
Rough rice	22.6(19.7)	59.8(52.1)	4.1(3.5)	28.4(24.7)
Brown rice	889.9(92.7)	45.4( 4.7)	0.1(0.01)	24.6(2.6)
Chaff	9.5( 3.2)	272.5(93.0)	0 (0)	11.0(3.8)
Central				
Rough rice	140.4(52.7)	65.0(24.4)	10.1(3.8)	50.9(19.1)
Brown rice	520.2(95.2)	6.3( 1.2)	0 (0)	20.2(3.6)
Chaff	9.0(14.6)	45.0(73.2)	0 (0)	7.5(12.2)
South				
Rough rice	7.3( 9.3)	45.8(58.1)	9.0(11.4)	16.7(21.2)
Brown rice	266.2(46.1)	41.2( 7.1)	0 (0)	270.0(46.8)
East				
Rough rice	27.2( 7.9)	39.7(11.5)	244.0(70.8)	33.8(9.8)
Brown rice	168.5(46.1)	60.3(16.5)	0 (0)	136.8(37.4)

表二 在不同倉型稻穀中米象與玉米象之蟲數

Table 2. Number of rice and maize weevils in rough rice stored in different kind of bins

Bin type	No. of weevils / 500 g grain	No. of male weevils / 500g grain	
		<i>Sitophilus oryzae</i>	<i>Sitophilus zeamais</i>
Concrete	10.3	4.3	0.3
Brick	11.5	3.7	0.8
Strain	20.0	9.9	0.4
Wood	14.2	6.1	0.2
Mud	3.9	1.4	0.2

1) Total weevils sampled was 7782, and total males of *Sitophilus oryzae* and *S. zeamais* were 3178 and 288, respectively.

表三 不同倉型儲穀倉中，含有米象或玉米象之倉數百分率

Table 3. Percentage of different kinds of bins contained *Sitophilus oryzae* and/or *S. zeamais*

Bin type	Percentage of bins contained <i>Sitophilus</i> spp.			
	<i>S. oryzae</i>	<i>S. zeamais</i>	<i>S. oryzae</i> and <i>S. zeamais</i>	Unknown
Concrete	56.5	2.2	28.3	13.0
Brick	73.8	4.8	19.0	2.4
Strain	66.7	0	28.6	4.8
Wood	80.0	0	20.0	0
Mud	55.6	0	44.4	0

表四 不同地區之稻穀倉含米象或玉米象之倉數百分率

Table 4. Percentage of bins in different area contained *Sitophilus oryzae* and/or *S. zeamais* in Taiwan

Area	No. of bins	Percentage of bins contained <i>Sitophilus</i> spp.			
		<i>S. oryzae</i>	<i>S. zeamais</i>	<i>S. oryzae</i> and <i>S. zeamais</i>	Unknown
North	29	65.5	3.4	24.1	6.9
Central	4	68.8	3.1	23.4	4.7
South	25	56.0	0	32.0	12.0
East	10	80.0	20.0	0	0

鋼筋、磚造、力霸、木造及土塊倉等五種倉型中，只含米象的倉數比率均大於 50%，以木造倉最多為 80.0%，其次為磚造倉；僅含玉米象的倉數比率小於 5%，僅發現於鋼筋倉及磚造倉中；米象與玉米象皆有者，五種倉型均有發現，其倉數比率在 19.0~44.4% 之間。另調查採樣中，只採到雌蟲，無法依據 Küschel (1961) 之方法鑑定者，在鋼筋、磚造及力霸倉均有發生，各佔 13.0, 2.4 及 4.8%

(表三)。

不同地區之稻穀倉含米象或玉米象之比率，亦以僅含米象之倉為主，佔 56.0~80%，以東部最多佔 80%，其次為中部；僅含玉米象者以東部佔 20% 為最多，以南部最少為 0%；兩種蟲種皆含者，北、中及南部分別為 24.1、23.4 及 32.0%，東部則未發現。另調查採樣中，只採到雌蟲，無法依據 Küschel (1961) 之方法鑑定者，在北、中及南部之倉

數比率分別為 6.9、4.7 及 12.0%(表四)。

綜合以上結果，稻穀倉中之象鼻蟲類，以米象佔優勢。米象在力霸倉的發生量最多，玉米象則為磚造倉。不同倉型稻穀倉中僅含米象者的倉數百分率以木造倉佔多數；僅含玉米象者僅發現於鋼筋及磚造倉。不同地區稻穀倉中，僅含米象者以東部佔多數，其次為中部；僅含玉米象者，亦以東部佔多數。彭武康等(1979)報告指出米象與玉米象均可發生於不帶殼之穀物，兩種昆蟲間有強烈之競爭關係，其中任何一種均可能佔優勢，但在帶有完整穀殼之穀類中，米象則較佔優勢。洪巧珍、彭武康(1985)指出米象及玉米象僅能取食穎殼破損之稻穀。因此，米象在稻穀中佔優勢。是否與其取食行爲或口吻(rostrum)形態有關，有待探討。

### 三、中部地區之稻穀倉中積穀害蟲發生情形

不同倉型之稻穀倉中之積穀害蟲發生狀況示於圖二。從 1984 年 11 月至 1985 年 6 月於名間鄉、國姓鄉及草屯鎮農會穀倉之活蟲發生情形，在 2 月間有一高峰，五月後蟲數漸增；經詢問，穀倉曾於三月初及五月初施藥防治害蟲，因此於 4~5 月之採樣活蟲數均很低，顯示藥劑發揮防治效果。彭武康(1984)以誘蟲燈調查穀倉中積穀害蟲之族群消長鞘翅類之經年密度，高峰多出現於高溫季節，如穀蠹於 7 月及 9 月。本試驗只調查至 6 月，5 月後害蟲密度有漸增的趨勢，至於 7~10 月間害蟲發生情形有待繼續探討。於不同地點蟲害發生有些微差異，以國姓鄉農會穀倉含蟲量最低，而南投縣、名間鄉及草屯鎮農會穀倉含蟲量相當。不同倉型之稻穀含蟲量情形，於名間為鋼筋倉>木造倉>磚造倉，於草屯為鋼筋倉>磚造倉>木造倉>力霸倉，國姓為磚造倉>圓筒倉>木造倉，由此顯示穀倉中稻穀含蟲量以鋼筋倉及磚造倉最多，蟲害發生嚴重，其原因有待深入

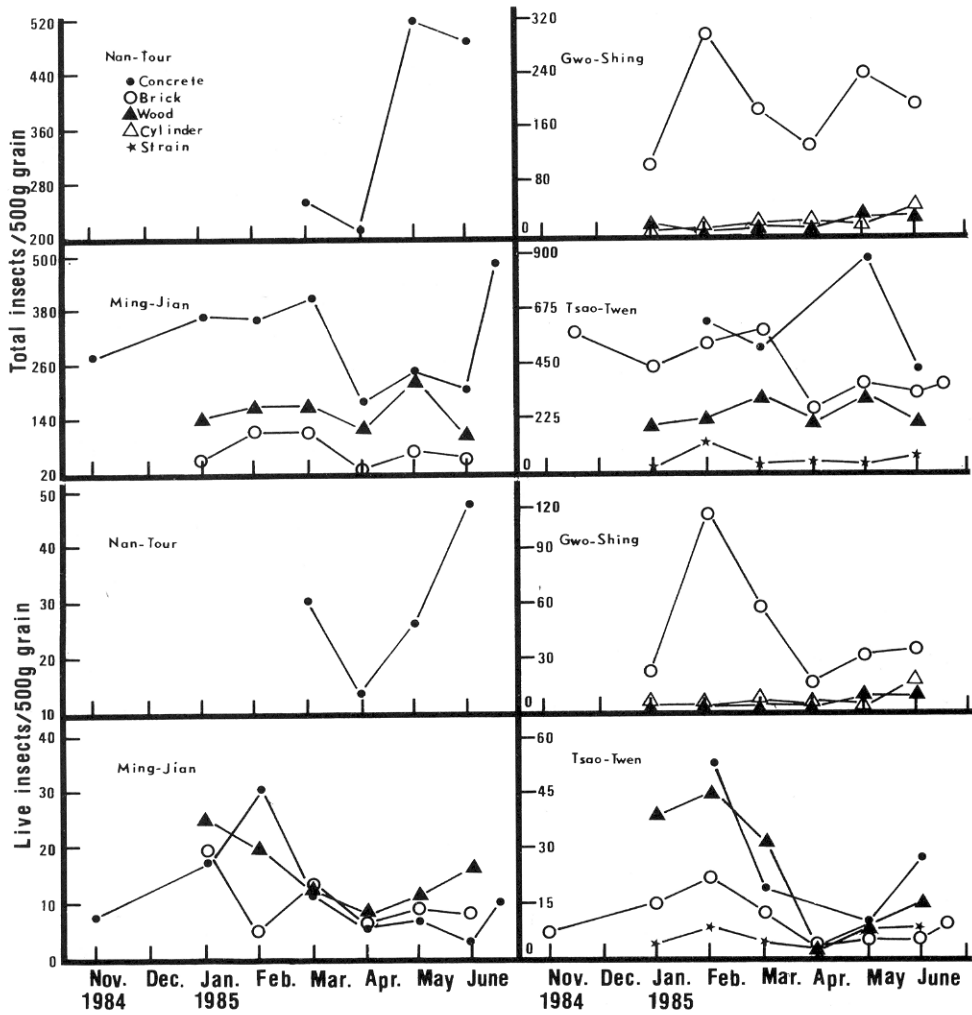
探討。

穀蠹蟲數佔總蟲數之百分率列於表五。在南投市及名間鄉農會穀倉中，穀蠹蟲數均佔總蟲數之 80% 以上，穀蠹活蟲數分別佔總活蟲數之 67.8 及 59.3% 以上；在國姓鄉及草屯鎮農會穀倉穀蠹佔總蟲數之 65.6% 以上及佔總活蟲數 47.7% 以上。由此資料顯示稻穀倉中之積穀害蟲以穀蠹之含量最多，且因穀蠹可蛀食穀粒之爲害習性，其已成為稻穀倉中最重要的害蟲。

綜合本篇結果，不同型態儲穀中積穀害蟲相不同，而不同地區的蟲相亦有差異，但稻穀倉中以穀蠹爲最主要害蟲。象鼻蟲類在稻穀倉中之發生極少，此係象鼻蟲類僅能取食穎殼破損之稻穀之故(洪巧珍、彭武康，1985；謝豐國、黃振聲，1978)；就種類而言，以米象較玉米象佔優勢，此是否與其取食行爲或口吻形態有關，有待探討；兩者在糙米倉中發生情形，亦有待進一步探討。穀倉中，活蟲密度在 2 月間有一高峰，此與洪巧珍等(1990)結果一致。本省米穀類多儲藏農會穀倉，據 1981 年臺灣區穀類倉庫調查報告，農會穀倉以鋼筋倉及磚造倉爲主，其倉容量分別佔 52.8% 及 36.4%，大多以袋裝型式儲藏，佔 63.1%；另作者依據 1986 年農會穀倉倉儲資料初步統計，本省稻穀以袋裝儲藏方式者已增爲 94.6%，主要倉型亦爲鋼筋倉及磚造倉，其面積分別佔 34.6 及 42.5%，據試驗資料初步顯示此兩種倉型中，害蟲發生較其他倉型嚴重，其原因有待深入探討。爲使蟲害降低，減少積穀蟲害損失，倉型結構、儲穀形態以及穀倉衛生、溫度及濕度，均宜注意。

## 誌 謝

本研究承農委會補助部分經費(74-農建-



圖二 臺灣中部地區不同倉型之稻穀倉中積穀害蟲密度變化。  
 Fig. 2. Population changes of stored products insect pests in different type of bins in central Taiwan from November 1984 to June 1985.

表五 在不同倉型儲穀害蟲中穀蠹的分布百分率  
 Table 5. Percentage of *Rhyzopertha dominica* among stored grain insect pests in different kinds of bins

Bin type	Percentage of <i>R. dominica</i> in total and live insects							
	Ming-Jian		Tsao-Twen		Nan-Tour		Gwo-Shing	
	Total	Live	Total	Live	Total	Live	Total	Live
Concrete	91.7	66.4	87.0	80.7	90.4	67.8	—	—
Brick	82.7	59.3	92.9	87.0	—	—	87.5	58.3
Wood	86.9	60.6	77.6	67.5	—	—	82.0	60.7
Strain	—	—	65.6	62.3	—	—	—	—
Cylinder	—	—	—	—	—	—	74.9	47.7

4.1-產植-95(3))，試驗期間承省糧食局與各地區農會協助及提供樣品，本所江碧媛、簡芳繁及郭雪三位小姐協助試驗，賴芳郁小姐繕打文稿，謹此誌謝。

## 參考文獻

- 林權。1968。積穀害蟲與益蟲之調查(一)。農業研究 17: 39-45。
- 林權、蔡文珊、彭添興、林文雄、黃財發、顏福成、陳榮銘。1975。臺灣雜糧貯藏期間受蟲害之損失及其燻蒸處理。植保會刊 17: 142-149。
- 洪巧珍、彭武康。1985。穀粒穎殼不同程度破損對米象及玉米象誘引試驗。中華昆蟲 5: 31-36。
- 洪巧珍、謝豐國、黃振聲。1990。積穀害蟲監視及藥劑防治試驗。中華昆蟲 10: 169-179。
- 梁崇仁、陳德能、林權。1954。臺灣稻穀貯藏之現狀及積穀害蟲為害損失量之調查。科學農業 2: 34-40。
- 彭武康。1984。袋裝穀倉數種積穀害蟲之族群消長及施用巴賽松對族群之影響。國立臺灣大學植物病蟲害學刊 11: 105-114。
- 彭武康、徐世傑、廖克誠。1979。*Sitophilus* 屬之種類調查及其判別分析之研究。國立臺灣大學植物病蟲害學刊 6: 44-52。
- 楊仲圖。1976。米象學名之研討。植保會刊。18: 250-253。
- 臺灣省政府糧食局。1981。臺灣區穀類倉庫調查報告。180 頁。
- 謝豐國、洪麗梅、高穗生、徐士蘭。1980。倉儲米穀蟲害損失估計。植保會刊 22: 385-395。
- 謝豐國、高穗生。1976。談倉庫害蟲問題。科學月刊 7: 26-34。
- 謝豐國、高穗生。1978。積穀害蟲之生態。邱人璋主編，「水稻病蟲害：生態學與流行學」。農業復興委員會。83-111 頁。
- 謝豐國、黃振聲。1978。稻穀穎殼完整性對玉米象產卵與繁殖之影響。植保會刊 20: 291-302。
- Cotton, R.T., and D.A. Wilbur. 1974. Insects. pp. 193-231 in C.M. Christensen, ed. Storage of Cereal Grains and Their Products. Amer. Ass. Cereal Chem. Inc. University of Minnesota, St. Poul, Minnesota.
- Kuschel, G. 1961. On the problems of synonymy in the *Sitophilus oryzae* complex. Ann. Mag. Nat. Hist. 13: 241-244.

收件日期：1992年5月22日

接受日期：1992年10月30日