

雜糧倉庫害蟲與鼠類之防治對策

姚美吉

臺灣省農業試驗所 應用動物系

摘 要

臺灣雜糧貯藏量，以玉米最多，高粱次之。其貯藏期因作物及栽種期別而異，約在一個月至九個月之間。因此害蟲與鼠類之防治對策應首重空倉時之防治處理，可有效延緩害蟲及鼠類之發生。雜糧進倉後的防治工作，依作物及栽種期別建議下列防治對策：玉米春作及高粱秋作，因貯藏期在四個月之內，以圓筒倉貯藏，貯藏期間以燻蒸法並配合翻倉及通風進行害蟲與鼠類之防治；玉米秋、冬作及高粱春作，因貯藏期超過四個月，以袋裝倉貯藏，貯藏期間以燻蒸法配合燻煙法進行防治；少量貯藏時，以塑膠布覆蓋進行燻蒸。雜糧貯藏超過三個月時，應每月調查害蟲與鼠類密度，以作為防治時機之判斷依據。

關鍵字：什糧、倉庫害蟲、害鼠

前 言

雜糧一般是指除稻米以外之糧食作物，臺灣因位於熱帶與亞熱帶之間，氣候溫暖，亦適合雜糧之生長。在光復初期生產量以甘薯最多。依據糧食局統計 1951 至 1970 年間，各年栽培面積保持在 23 萬公頃，生產量 202 ~ 339 萬公噸。1971 年以後，因水利設施改善、輪作制度變更和用作飼料之需要逐漸減少，故栽培面積逐年遞減。至 1991 年，已減至 1.3 萬公頃，生產量僅剩 22 萬公噸。而玉米因低產稻田轉作及品種改良，產量逐年增加。至 1991 年時栽培面積為 7.7 萬公頃，生產量增至 32 萬公噸，已成為最主要的雜糧作物^(11,15,21)（表一）。

雜糧主要供家禽及家畜類的飼料用，因需求量日增，而本土產量不足，每年均須自國外進口。至 1991 年，總進口量達 857 萬噸，其中玉米即佔 547 萬噸。累計本土生產及進口數量，已超過每年稻穀的生產量^(9,12,21)。雜糧之貯藏期間一般在一年以內，因期間短且倉庫較新穎⁽²²⁾，因此害蟲及鼠類之防治常被忽視，造成許多額外損失。因此如何減少害蟲及鼠類為害，在雜糧倉庫的管理上應更受重視。

本文彙整歷年來之研究報告，對雜糧的貯藏現況，害蟲及鼠類之發生來源及主要為害種類進行探討，並針對現行防治缺失，提出對策，以供雜糧倉庫管理之參考。

表一、臺灣雜糧收穫量變動表

Table 1. Grains yields in Taiwan.

Grain	Yield (kiloton)				
	1951	1966	1976	1991	(%)
Corn	6.5	52	114	321	(42.7)
Sorghum	0.8	8	10	110	(14.6)
Soybean	23	63	53	8.3	(1.1)
Peanut	61	115	89	84	(11.2)
Wheat	15	29	1.2	3.6	(0.5)
Sweet potato	2022	3460	1851	224	(29.8)
Total	2128	3727	2118	751	

雜糧的貯藏現況

政府為鼓勵稻田轉作，對玉米、高粱及大豆均定有保證價格進行收購，以保障農民收益。因此現有雜糧倉庫主要以貯藏玉米、高粱及大豆為主。臺灣的雜糧產地以雲嘉南平原為主^(9,22)。依據雲林、嘉義、臺南糧管處之資料，1992年雜糧的貯藏狀況統計如表二，玉米收購分為三期，春作於7~9月進倉，貯藏期間56~80天，平均貯藏期75天，因貯藏期短，一般均無藥劑處理；秋作於12~2月進倉，貯藏期間48~220天，平均貯藏期126天，貯藏期較久，達四個月以上，且接近夏初，因此一般於進倉四個月後進行好達勝燻蒸處理；冬作於3~4月進倉，貯藏期間109~142天，平均貯藏期126天，貯藏期間溫度已逐漸升高，害蟲發生快，一般於進倉三個月後進行藥劑處理。

表二、臺灣雜糧貯藏狀況(1992)

Table 2. Situation of storage grains in Taiwan (1992).

Grain	Crop season	Time of storage	Days of store(Mean)	Control method in storage
Corn	Spring	Jun. ~ Sept.	56 ~ 80(75)	without control
	Fall	Dec. ~ Feb.	48 ~ 220(126)	fumigate after four months
	Winter	Mar. ~ Apr.	109 ~ 142(126)	fumigate after three months
Sorghum	Spring	Jun. ~ Aug.	30 ~ 270(174)	fumigate after four months
	Fall	Oct. ~ Nov.	90 ~ 195(135)	without control
Soybean	Spring	Jun. ~ Aug.	117 ~ 169(145)	fumigate after three months
	Fall	Nov.	26 ~ 85(64)	without control

高粱收購分爲二期，春作於7～8月進倉，貯藏期間30～270天，平均貯藏期174天。貯藏期一般均在六個月以上，最高可達九個月。主要因春作與秋作收購期間相差不長，爲避免回流弊端，除供應酒廠外，均貯藏至秋作收購完畢後，才一併銷售，本期因貯藏期最久，受害蟲及鼠類爲害最爲嚴重，一般於進倉三個月後進行藥劑處理；秋作於10～11月進倉，貯藏期間90～195天，平均貯藏期135天，因貯藏期間大部份於冬季，害蟲發生較緩，一般無防治處理。

大豆收購分爲二期，春作於7～8月進倉，貯藏期間117～169天，平均貯藏期145天，因數量不多，常與玉米或高粱合併貯藏，一般於進倉三個月後藥劑處理；秋作於11月進倉，貯藏期間26～85天，平均貯藏期64天，貯藏期短，一般均無藥劑處理。

雜糧之貯藏倉庫，依據糧食局1993年調查報告統計如表三⁽²¹⁾，玉米與高粱主要貯藏於鋼板圓筒倉、鋼筋混凝土倉及加強磚造倉，均屬較新式倉庫，密閉性佳，適合各式防治方法。其中鋼板圓筒倉爲散裝倉，而鋼筋混凝土倉及加強磚造倉爲袋裝倉，雖然袋裝倉棟數較多，但因散裝倉有效容積較高，故實際貯藏袋裝倉與散裝倉的數量約相等。大豆因數量少，一般以袋裝貯藏，主要的貯藏倉庫爲鋼筋混凝土倉、加強磚造倉及磚造倉。

表三、雜糧貯藏倉庫一覽表(1993)

Table 3. Number of storehouses in Taiwan (1993)

Types of storehouses	Numbers of storehouses		
	Corn	Sorghum	Soybean
Silo	69	22	1
Concrete bin	46	30	7
Redouble brick bin	50	34	5
Brick bin	10	5	3
Gridiron bin	5	4	2

主要害蟲與鼠類

雜糧貯藏期間之主要害蟲種類，依據林欖等⁽⁴⁾之調查結果簡列如表四，其中玉米倉之主要害蟲種類爲擬穀盜 (*Tribolium castaneum* Herbst) 佔害蟲總數之46%、米象 (*Sitophilus oryzae* L.) 26.5%及角胸穀盜 (*Cryptolestes ferrugineus* Stephens) 17.2%。高粱倉害蟲則爲角胸穀盜29.1%、擬穀盜28.3%及米象21.1%。大豆倉害蟲則爲角胸穀盜28%、擬穀盜26.5%及背圓穀盜 (*Ahasverus advena* Waltl) 15.3%。而彭武康等⁽¹⁰⁾於臺東地區調查玉米倉，結果以玉米象 (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) 密度最高，佔害蟲種數80%以上。蕭介宗等⁽¹⁶⁾調查散裝之鋼板圓筒玉米倉，發現以鋸胸穀盜 (*Oryzaephilus surinamensis* L.) 密度最高，約佔55%。高粱倉則以角胸穀盜密度最高，約佔75%。

高粱收購分為二期，春作於7～8月進倉，貯藏期間30～270天，平均貯藏期174天。貯藏期一般均在六個月以上，最高可達九個月。主要因春作與秋作收購期間相差不長，為避免回流弊端，除供應酒廠外，均貯藏至秋作收購完畢後，才一併銷售，本期因貯藏期最久，受害蟲及鼠類為害最為嚴重，一般於進倉三個月後進行藥劑處理；秋作於10～11月進倉，貯藏期間90～195天，平均貯藏期135天，因貯藏期間大部份於冬季，害蟲發生較緩，一般無防治處理。

大豆收購分為二期，春作於7～8月進倉，貯藏期間117～169天，平均貯藏期145天，因數量不多，常與玉米或高粱合併貯藏，一般於進倉三個月後藥劑處理；秋作於11月進倉，貯藏期間26～85天，平均貯藏期64天，貯藏期短，一般均無藥劑處理。

雜糧之貯藏倉庫，依據糧食局1993年調查報告統計如表三⁽²¹⁾，玉米與高粱主要貯藏於鋼板圓筒倉、鋼筋混凝土倉及加強磚造倉，均屬較新式倉庫，密閉性佳，適合各式防治方法。其中鋼板圓筒倉為散裝倉，而鋼筋混凝土倉及加強磚造倉為袋裝倉，雖然袋裝倉棟數較多，但因散裝倉有效容積較高，故實際貯藏袋裝倉與散裝倉的數量約相等。大豆因數量少，一般以袋裝貯藏，主要的貯藏倉庫為鋼筋混凝土倉、加強磚造倉及磚造倉。

表三、雜糧貯藏倉庫一覽表(1993)

Table 3. Number of storehouses in Taiwan (1993)

Types of storehouses	Numbers of storehouses		
	Corn	Sorghum	Soybean
Silo	69	22	1
Concrete bin	46	30	7
Redouble brick bin	50	34	5
Brick bin	10	5	3
Gridiron bin	5	4	2

主要害蟲與鼠類

雜糧貯藏期間之主要害蟲種類，依據林欉等⁽⁴⁾之調查結果簡列如表四，其中玉米倉之主要害蟲種類為擬穀盜 (*Tribolium castaneum* Herbst) 佔害蟲總數之46%、米象 (*Sitophilus oryzae* L.) 26.5% 及角胸穀盜 (*Cryptolestes ferrugineus* Stephens) 17.2%。高粱倉害蟲則為角胸穀盜 29.1%、擬穀盜 28.3% 及米象 21.1%。大豆倉害蟲則為角胸穀盜 28%、擬穀盜 26.5% 及背圓穀盜 (*Ahasverus advena* Waltl) 15.3%。而彭武康等⁽¹⁰⁾於臺東地區調查玉米倉，結果以玉米象 (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) 密度最高，佔害蟲種數80%以上。蕭介宗等⁽¹⁶⁾調查散裝之鋼板圓筒玉米倉，發現以鋸胸穀盜 (*Oryzaephilus surinamensis* L.) 密度最高，約佔55%。高粱倉則以角胸穀盜密度最高，約佔75%。

表四、雜糧貯藏時之主要害蟲相

Table 4. Major species of insects in stored grains

Grain	Major species of insects (%)
Corn	<i>T. castaneum</i> (46%) > <i>S. oryzae</i> (26.5%) > <i>C. ferrugineus</i> (17.2%)
Sorghum	<i>C. ferrugineus</i> (29.1%) > <i>T. castaneum</i> (28.3%) > <i>S. oryzae</i> (21.1%)
Soybean	<i>C. ferrugineus</i> (28%) > <i>T. castaneum</i> (26.5%) > <i>A. advena</i> (15.3%)
Sweet potato	<i>R. dominica</i> (75.3%) > <i>A. fasciculatus</i> (11%) > <i>S. oryzae</i> (4.2%)

甘薯為早期之主要雜糧作物，依據顏福成、張松壽⁽²⁰⁾之調查結果在貯藏期之主要害蟲為穀蠹 (*Rhyzopertha dominica* Fabricius)，佔總蟲數之75%。長角象鼻蟲 (*Araecerus fasciculatus* De Geer) 次之，佔11%。

害蟲的密度變化與其取食習性有密切關係，穀蠹與米象類為初級害蟲，其幼蟲能蛀食完整的穀粒，屬於內食性害蟲，故為害初期調查之害蟲均為此類害蟲。而鋸胸穀盜與角胸穀盜為次級害蟲，其幼蟲僅取食碎穀粒及粉屑，屬於外食性害蟲。隨初級害蟲為害所產生的碎穀粒及粉屑增加，而快速繁殖，因此雜糧貯藏愈久，此類害蟲即成為最主要害蟲^(7,14,16,19)。鋼板圓筒倉因穀物的破碎率較高，愈加吸引次級害蟲之為害，故此類貯倉次級害蟲之密度一般均較袋裝倉高^(14,16)。

雜糧倉庫之主要鼠類及受鼠類之為害情形，在臺灣並無文獻報導或研究。但由糧食局於1983年至1985年，在糧食委託倉庫（包含雜糧倉庫）進行全省性鼠類防除後之鼠屍種類分析，發現以家鼯鼠 (*Mus musculus* L.) 數量最多，佔75%。其次為溝鼠 (*Rattus norvegicus* Berkenhout) 佔11.7%及家鼠 (*Rattus rattus* L.) 佔7.9%^(1,25)。當時倉庫數量以稻穀倉為主，雜糧倉較少，近年雜糧倉逐漸增加，針對雜糧倉之鼠類組成及為害，值得進一步探討。

瞭解害蟲及鼠類的發生來源

蟲害及鼠害的問題必須先了解其發生的源頭，才能根本解決問題。一般穀類貯藏期間害蟲及鼠類發生的來源^(2,7)，分別簡述如下：

1. 穀物在未收成以前即受害蟲侵入（如玉米象、麥蛾、豆象等），隨收穫穀物帶至貯倉中繼續為害。
2. 穀物在運輸過程中，因運輸工具（如穀物輸送帶、卡車、火車、船倉等）已有害蟲生存，而於運輸時侵入。
3. 穀物在裝袋時，使用未經藥劑處理的舊袋子，其中殘留的害蟲又可持續為害。
4. 一般貯倉堆穀前倉底預先鋪設穀殼，以避免底層穀物接觸地面受潮。而穀殼中常含有許多害蟲及老鼠窩，當穀物堆積後，即遷移到穀物中為害。
5. 貯倉內潛伏害蟲及鼠類，如倉庫內壁、角落、樑柱、木板等縫隙間，經常有害蟲及鼠類存在，待新穀入倉後繼續繁殖為害。

6. 新穀與舊穀同倉貯藏，害蟲及鼠類由舊穀遷移入新穀繼續為害。
7. 穀物貯藏期間害蟲及鼠類由外面侵入繁殖為害。

雜糧倉庫之管理問題

雜糧倉庫之管理問題，依據前人之研究及筆者實際至各地委託管理倉庫觀察，發現有下列問題，直接影響害蟲及鼠類之防治成效，值得研究及管理人員留意。

首先因雜糧栽種時間較不受限制，導致各期收穫時間與農會收購時間有一段差距，一般約一個月左右。在此段貯藏期間，因農戶甚少作防蟲處理，此階段即為害蟲侵入之最佳時期。

雜糧進倉前五天，應針對空倉之屋頂、內部及牆角進行防蟲或防鼠處理。但此工作常被忽視，導致穀物進倉後，害蟲棲群於短時間即快速增長，造成額外之損失。

雜糧進倉後之貯存方式主要為袋裝及散裝兩種，各有其優缺點；袋裝優點是堆積整齊，通氣較好，雜糧可保持較高的發芽率，不易發熱或結塊，因此變質狀況較少，且害蟲較少大量發生。但其缺點是佔空間、高費用，且人力的需求高，無法完全機械化，適合穀物長期貯藏^(7,8,9,11)。臺灣之雜糧散裝倉九成以上為鋼板圓筒倉，建造時間均在五年以內⁽²²⁾，其優點是節省袋子及勞力的消耗，可完全機械化，適合穀物短期貯藏。缺點是貯藏期間穀物的破碎率、夾雜物、含水量及穀溫均有上升現象^(11,12,13,16)。

但含水量、穀溫和倉儲管理的正確與否有密切關係；蕭介宗等⁽¹⁴⁾調查報告中指出新型鋼板圓筒倉均裝有通風機，且大都是由下而上通風，屬於壓式通風。倉頂並無再加裝抽風機，通風時間則全部都是人工控制，全憑管理人員經驗通風，一般天氣較熱時白天通風晚上關機，天氣冷時則不通風。貯藏期長時通風，貯藏短時則不通風，造成穀物中之熱點不易排除或轉移熱點。而熱點的溫度高，加速害蟲之發育，害蟲密度急速增加而造成猖獗。

在貯藏期間，利用正確且適當的通風及翻倉破壞積穀中所形成的熱點，避免積穀變質及害蟲大量發生，是倉儲管理的重要方法之一。正確的通風技術，不論是何種方式，務必等通風所產生的降溫層完全通過穀物層後才能停止通風。如以壓式通風，則同時應在通風過程中注意避免上層穀物因水氣凝結而導致穀物發霉結塊。而吸式通風則不會導致水氣在下層穀物凝結之現象。理想之通風時期是大氣溫度至少低於穀溫 5℃，大氣相對濕度低於穀物之平衡相度濕度。通風方式之採用，應依熱點位置而定，若熱點靠近倉頂，則以壓式通風進行。若熱點靠近倉底，則以吸式通風進行⁽¹⁵⁾。

臺灣之鋼板圓筒倉大都採用壓式通風，而倉內未裝有測溫設備，建議改採吸式通風，併加裝測溫裝置，以決定何時開始通風，何時停止通風，以節約能源，且能達到通風的目的。因此圓筒倉若能正確的管理，此貯藏方法將是臺灣的雜糧貯藏的新趨勢^(14,15,16)。

以圓筒倉貯藏有些現象須特別留意，如在表層倉壁常可發現水份凝結，特別在鐵皮波狀凹槽及牆柱間空隙，雜糧有濕潮及發霉結塊現象，尤以靠近屋頂入口及東邊為甚。原因可能是壓式通風水份向上移動碰到夜間的冷鐵皮凝結成水，鐵皮聯接處沒有密合，屋頂入口漏水和東邊受到太陽照射的時間長等導致鐵皮倉壁的雜糧變質。在以往調查中，曾發現因圓筒倉之鋼板密接不良，造成漏水，導致六千噸之變質高粱，且害蟲亦發生迅速^(14,17)。

在調查圓筒倉害蟲密度時，曾發現害蟲在一個月之內即增長 6.3 倍⁽¹⁶⁾。因此在雜糧貯藏的過程中，須定期調查害蟲密度，以作為害蟲防治時機之判斷。但一般倉庫均未能定期檢查或僅以目視蟲數作為判斷標準，誤差甚大，常造成延緩防治或無防治現象。

雜糧倉庫在防蟲上常以好達勝 (phostoxin) 燻蒸。而鼠害防除上，則連續七年使用撲滅鼠 (bromadiolone) 防除，過於單一化，導致防治效果上已逐漸下降，且易產生抗藥性等後續問題^(6,23,24)。林欖等⁽³⁾ 針對貯藏雜糧之袋裝倉進行防蟲技術改進探討，結果以好達勝先處理五天，再以巴賽松 (phoxim) 等燻煙劑進行燻煙處理，對害蟲及鼠類之防治效果最徹底，且具有殘效可防止倉外害蟲之侵入，此法適合應用於袋裝倉之害蟲及鼠類防治。雜糧小量貯藏時，可利用塑膠布覆蓋，再以好達勝作少量燻蒸處理，防蟲效果顯著且經濟實惠⁽⁴⁾。

防治對策

貯倉管理是積穀害蟲防治成效上最重要的影響因子，因此一個盡責的管理人員對害蟲的發生因子及害蟲的種類，應先有基本的瞭解，才能對害蟲防治提出合適的對策，使貯倉有最佳的管理。綜合以往的研究及貯藏現況，提出下列步驟，以供貯倉管理之參考。

一、作好空倉環境衛生處理：

主要解決貯倉內部所存在蟲源，以免新穀入倉後即快速受害蟲為害，並可延緩害蟲大量發生的時間，因此短期貯存之雜糧倉庫，此工作更為重要。此階段的工作包括進倉前的空倉清潔工作、空倉藥劑處理、若為袋裝應先將袋子藥劑處理等。因空倉時無穀物，適合各式防治方法，如噴霧法、燻煙法、燻蒸法均可，容易實施且效果佳，對往後的防治工作又有極大影響，管理人員不可忽視此階段工作^(2,3,5)。

二、雜糧進倉後的蟲害管理：

此階段為害蟲繁殖發生的主要時期，因此穀物進倉兩個月之內，必須先以藥劑處理一次，將穀物中或由環境侵入的害蟲除滅，對害蟲棲群的發展有明顯抑制效果^(3,5,18)。此階段因雜糧的不同收購時間，必須考慮倉庫的建築結構及貯藏方式，並應避免不同的作物或不同期別之雜糧同倉貯藏，以免害蟲互相遷移為害。以下針對不同雜糧及栽種期別，提供防治對策方案（表五）：

(1)玉米春作，因貯藏期在四個月之內，以圓筒倉貯藏，貯藏期間以燻蒸法並配合翻倉及通風進行害蟲與鼠類之防治^(7,17)。

(2)玉米秋作及冬作，因貯藏期超過四個月，以袋裝倉貯藏，貯藏期間以燻蒸法配合燻煙法進行害蟲與鼠類之防治^(3,4)。

(3)高粱春作，貯藏期最長約九個月，以袋裝倉貯藏，貯藏期間以燻蒸法配合燻煙法進行害蟲與鼠類之防治。

(4)高粱秋作，因貯藏期大都在秋冬季，溫度較低害蟲繁殖較緩，以圓筒倉貯藏，貯藏期間以燻蒸法並配合翻倉及通風進行害蟲與鼠類之防治。

(5)大豆春作及秋作，因貯藏數量少，以袋裝倉貯藏，貯藏期間以塑膠布覆蓋進行燻蒸，以防治害蟲與鼠類⁽⁴⁾。

表五、雜糧貯藏防治對策

Table 5. Control measures for pests in stored grains

Grain	Crop season	Storage	Methods of control
Corn	Spring	Bulk bin	Fumigate, turn and ventilate
	Fall	Sack bin	Fumigate and smoke
	Winter	Sack bin	Fumigate and smoke
Sorghum	Spring	Sack bin	Fumigate and smoke
	Fall	Bulk bin	Fumigate, turn and ventilate
Soybean	Spring	Sack bin	Fumigate under plastic tent
	Fall	Sack bin	Fumigate under plastic tent

三、定期檢查：

當穀物藥劑處理後，應定期檢查倉內穀溫、穀物含水量及害蟲發生量。當穀溫及穀物含水量上升時，必需改善通風狀況。當害蟲發生量逐漸增多時，則可依上述建議方法加以防治。以期能於害蟲大量發生前，適時的防治，減少穀物的損失。因此雜糧貯藏超過三個月時，應每月調查害蟲與鼠類密度。或在每年4~10月間因高溫多濕，害蟲及鼠類發生較嚴重時，亦應每月調查，以作為防治時機之判斷依據。另外需注意穀物於使用前兩個月，應停止用藥，以免藥劑殘毒高，危及食用者之健康。

未來管理及研究方向

依據雜糧的生產量及需求量，未來貯藏量將逐年增加，倉庫的害蟲與鼠類之防治更形重要。為提升倉庫的害蟲與鼠類防治成效，茲針對現行制度及管理上之缺失，提出個人淺見，以供未來管理及研究的方向之參考。

1. 雜糧進倉前，即應依收購數量及預計之貯藏期，擬定防治對策。將可使雜糧能放置得其所，防治得其時，使損失降至最低。
2. 對雜糧的主要害蟲及鼠類應建立其經濟為害水平，使管理人員對防治時機有更準確之判斷標準，以免延誤防治之先機。
3. 防治方法應多元化，建立雜糧倉庫可行之防治方法，包含物理方法（溫、濕度控制…）、化學防治（燻蒸、燻煙法…）或生物防治（捕食性或寄生性天敵）等方法，並發展出在雜糧倉庫之綜合防治的模式。
4. 為避免雜糧之回流，而導致部份期別貯藏過久（如高粱之春作），若能建立雜糧期別之鑑定方法，將可有效減少貯藏期間。
5. 一般雜糧均於收購完畢以後才進行銷售，常須幾個月才得銷售完畢。若能依每年預計之收購數量，提早銷售作業，將可縮短雜糧之貯藏時間，亦可提升銷售品質，並減少貯藏期間之防治費用，一舉數得。

結 論

要使積穀害蟲及鼠類的防治工作上軌道，必須有賴糧政當局、倉庫管理人員及研究單位密切連繫，互相配合。當倉庫管理人員發現問題，立即反應糧政當局，再交由相關的研究人員，尋求解決方法。研究單位有解決方法時交由糧政單位進行推廣，且倉庫管理人員對於推廣方法必需確實執行，如此方能建立一個良好的互動循環體系。當各部門人員均能各盡其責時，害蟲及鼠類必不至大量發生，且可大大的降低蟲害及鼠害的損失量。

誌 謝

本文承雜糧發展基金會，省農會，雲林、嘉義、台南糧管處提供資料，並承本所羅幹成主任、陳炳輝、王清玲博士斧正，謹此申致感謝之意。

參考文獻

1. 古德業、宣永康。1977a。本省倉庫鼠害問題及防除。雜糧與畜產 45:1-6。
2. 林 欉、李錦霞。1984。稻穀貯藏害蟲發生來源調查。中華農業研究 33(4):431-436。
3. 林 欉、李錦霞、羅幹成。1987。雜糧收穫後之害蟲防治技術。中華農業研究 36(1):105-110。
4. 林 欉、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。
5. 姚美吉、羅幹成。1992。臺灣儲藏袋裝梗稻中之昆蟲種類及其族群密度。中華昆蟲 12:161-169。
6. 姚美吉、羅幹成。1993。臺灣穀倉鼠害防除之效益評估。植保會刊 35:101-111。
7. 徐士蘭、謝豐國。1981。臺灣各類型倉庫之蟲害問題及防治對策。臺灣農業 17:59-65。
8. 張長泉、劉廷英、呂理焜。1981。稻穀袋裝及散裝貯存之品質及害蟲發生之比較。科學發展月刊 9(7):592-603。
9. 張長泉、錢明賽。1985。省產高粱平倉袋裝儲存試驗。臺灣區雜糧發展基金會倉儲叢書第十六輯。17頁。
10. 彭武康、莊再揚、李本鵬。1985。省產玉米倉儲病蟲害發生調查及害蟲防治試驗。臺灣區雜糧發展基金會倉儲叢書第十八輯。32頁。
11. 曾士洵、廖銘隆、錢明賽。1984。省產玉米圓筒倉散裝及平倉袋裝之儲存試驗。臺灣區雜糧發展基金會倉儲叢書第十三輯。43頁。
12. 曾士洵、張長泉、錢明賽。1986。筒倉儲存高粱對品質之影響。臺灣區雜糧發展基金會倉儲叢書第二十一輯。26頁。
13. 盧福明、賈精石、侯信雄。1977。圓筒倉貯存稻穀之研究。農業工程學報 23(4):9-23。

14. 蕭介宗、陳介武。1985。鐵質圓筒倉庫之結構儲存性能與經濟效益調查。臺灣區雜糧發展基金會倉儲叢書第十七輯。148頁。
15. 蕭介宗、陳介武。1987。圓筒倉儲存玉米通風技術之探討。臺灣區雜糧發展基金會倉儲叢書第二十二輯。198頁。
16. 蕭介宗、盧福明、彭武康、莊再揚。1991。散裝儲存省產雜糧品質分析及經濟效益評估。行政院農委會80年度試驗研究計畫研究報告。
17. 蕭介宗、盧福明、彭武康、莊再揚。1992。散裝儲存省產雜糧品質分析及經濟效益評估。行政院農委會81年度試驗研究計畫研究報告。
18. 謝豐國。1978。倉儲害蟲之發生與防治。昆蟲生態與防治研討會講稿集。中央研究院動物研究所第三號專刊 189-201。
19. 謝豐國、高穗生、黃振聲。1976。玉米象(*Sitophilus zeamais* Motschulsky)對積穀偏好性之初步檢定。臺灣農業 12:164-170。
20. 顏福成、張松壽。1970。甘藷簽貯藏害蟲之研究。臺南區農業改良場研究彙報第二號 51-64。
21. 糧食局。1992。臺灣糧食統計要覽1992年版。188頁。
22. 糧食局。1993。臺灣省政府糧食局糧政業務委託倉庫調查報告。497頁。
23. Greaves, J. H., Rennison, B. D., and Redfern, R. 1976. Resistance of the ship rat, *Rattus rattus* L. to warfarin. J. stored Prod. Research 12:65-70.
24. Greaves, J. H., Shepherd, D. S., and Quy, R. 1982. Field trials of second generation anticoagulants against difenacoum-resistant Norway rat population. J. Hyg. 89:295-301.
25. Ku, T. Y. 1986. Rodents and their control in Taiwan. in A supplement to Tropical Pest Management (C. G. J. Richards and T. Y. Ku eds), Vol. 32. pp 335-365. Taylor & Francis, Hants, UK.

The strategies of insects and rodents control in stored grains.

Yao M. C.

Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

In Taiwan, the largest amount of stored grains other than rice is corn, the second is sorghum. The storage periods, depending on crops and growing seasons, vary from one to nine months. The pest-clear treatments of vacant warehouses before storage is very important. The strategies of pest control during storage are suggested as following: The spring corn and fall sorghum stored below four months with bulk in bins should be fumigated, along with the turning of the grains and improving the ventilation. The fall, winter corns and spring sorghum usually stored over four months with sack in bins, are suggested to apply with fumigants and insecticide smokes. Miscellaneous grains stored in small amounts can be fumigated under a big plastic tent. Grains stored longer than three months should be surveyed once per month for the densities of insects and rodents, and hence the proper time for pest control is decided.

(Key Words: Stored grains 、 Insects 、 Rodents)