桑粉介殼蟲之形態研究

林　自　新

桑粉介殼蟲在日本爲梨類以及其他果樹之重要害蟲，但在臺灣是否有其分佈尙不十分明瞭。由於我國向日本輸入溫帶果樹苗以及果品等甚爲頻繁，故對此蟲作全面調查以爲檢疫根據實有必要。筆者有見及此爰作步調查，首在本省北部採得此蟲標本，茲就其形態加以描繪並記述，爲將來對其進行全面調查預做準備。

靈丹燻煙劑防治倉庫害虫試驗[1]

林　　檳[2]

摘要： 在糧食倉庫實地試驗，將倉庫四周壁窗密封後，以靈丹燻煙劑 0.3g/m³ 藥量燻煙處理後，雖部份煙霧從屋頂瓦縫冒洩出，但其治蟲效果仍然有效。如倉頂有塑膠布密封效果更爲顯著。另於降雨時以 0.25g/m³ 藥量燻煙處理者並未見煙燻洩出，其治蟲效力則與 0.3g/m³ 藥量處理所獲結果頗近似。

在糧食倉庫空倉時應澈底打掃清潔，將四壁所有門窗密封，按容積每 1000m³ 使用靈丹燻煙劑 300 g 燻煙處理，經 4 小時後，即可啓開倉門儲入新穀，如不急於儲穀時則長期封閉更能維持較長久之延毒治蟲功效。若堆儲穀時防止倉底濕氣，而舖層穀殼者須將穀殼一併堆放倉內同時處理，更能達到理想治蟲目的。

一、前　　言

民國五十八年，農試所接受恆興源股份有限公司之委託，以靈丹燻煙劑對食糧倉庫防治害蟲試驗。於同年 6 月至 7 月間在臺中以北地區倉庫實施試驗，茲將所得結果，報告於後，以供推廣參考。

本試驗倉庫係向臺灣省糧食局借用，在進行時該委託公司派中島光明先生會同試驗，在新竹縣湖口鄉及臺中縣大雅鄉試驗時，承臺大嚴教授奉琰親蒞視導，農林廳植物保護科謝股長惠騰至現場觀察效果，並由糧食局陳技正炳生與臺北、新竹、臺中等糧食辦事處鄭股長立、曾股長石城、柯雲騰先生、陳文通先生諸位及各倉庫負責人賜予多方協助，謹此並誌謝忱。

---

1. 試驗報告農試字第五一七號。
2. 臺灣省農業試驗所應用動物系技佐。

二、試驗材料及方法

供試藥劑：靈丹燻煙劑別名爲 Kilmos 筒，含 Lindane 37.5％鐵罐裝，係日本三共株式會社出品。罐裝藥量分爲 150g，15g 及 7g。

供試害蟲：本試驗所用害蟲有穀象、穀蠹、擬穀盜等三種成蟲，穀象 50 頭，而穀蠹及擬穀盜各 30 頭，與給飼糙米 10g，放於鐵絲籠（徑 4cm 高6cm 32網目）內蓋緊，以供作爲精密試驗。

試驗地點：

表 1. 試驗地點及施用藥量

試驗地點	施用藥量 (g/m³)	倉庫容積 (m³)	所用藥量 (g)	備註
臺北市北投區農會	0.3	1.425	450	不完全密閉於晴天時燻煙處理。
臺中縣大雅鄉三泉記米廠	0.3	1,000	307	不完全密閉於多雲時燻煙處理。
新竹縣湖口鄉農會	0.3	69	222	完全密閉於晴天時燻煙處理。
臺北市北投區農會	0.25	1.188	97	不完全密閉於降雨時燻煙處理。

方法：試驗倉庫選擇後，在未開始試驗前將倉內打掃清潔。於試驗時再掃除一次，以免地面殘留害蟲屍體混亂不清。倉庫封閉程度有二，一作爲不完全密閉者，僅就倉庫門窗關閉，所有一切通氣窗孔用報紙封密，屋頂蓋瓦維持現狀不加任何遮蓋。另一作完全密閉者，將所有氣窗以上述方法封密，倉頂則用塑膠布覆蓋。各倉庫僅留一倉門供工作人員出入。將備有害蟲之鐵絲籠排置於倉內地面，放置倉頂屋架樑上者，爲便利收回起見，將鐵絲籠用橡皮圈束於竹桿末端（長約 4.5m），然後靠於架樑，各三組重複。然後將所需罐藥放置於倉內水泥地面，如木地板者，則舖置磚塊將罐藥放在其頂面，以免燃燒時接觸木板。用火柴從罐藥口中露出之火心點火，使罐內燃燒冒出白色煙霧後，工作人員即刻離倉，並將倉門關閉。另設一倉無燻煙作爲對照。經 2 天後，打開倉門，收回鐵絲籠內之害蟲，並用掃把掃集潛伏倉壁縫隙中落在地面 0.5m² 所有昆蟲，各三次重複，入於塑膠袋帶回室內檢查害蟲種類之生存及死亡蟲數，如翅展開翅足仍能動者列入活蟲，即放入玻璃筒內糙米中飼養 5、10天後再檢查死蟲情形，分別記載之。

三、試驗結果

在不同三地區糧食倉庫，在晴天或多雲時之氣候條件下，於不完全密閉之環境，以 0.3g/m³ 使用藥量燻煙處理者，即有部份煙霧從屋頂瓦縫冒出。如倉頂加裝塑膠布進行完全密閉燻煙處理，當有較能保存煙霧以免外洩。又在雨天進行不完全密閉，而以 0.25g/m³ 使用藥量燻煙處理時，並未見有煙霧洩漏現象，此可能因瓦縫受雨水儲塞之故。

1. 就 Lindane 燻煙劑對放置鐵絲籠內三種主要倉庫害蟲之治蟲效力，依燻煙當時倉庫密閉程度而有顯示差異。如不完全密閉處理，因受自然環境因子之影響，對穀象、穀蠹具有較顯著外，其對擬穀盜之效果則較差異。而完全密閉後處理者，無論何種害蟲均有顯著效果。（表 2）。

2. 就表 3、4，在倉庫中潛伏害蟲之防治效果而言，處理倉與對照倉之差異極爲顯著。在各地區之倉庫因儲穀及空倉時間各有不同，故潛伏倉中之害蟲種類及密度各有不同；此類害蟲中，因茶蛀蟲及粉螨個體微小及跳蚤未列入調查外，並包括捕食性益蟲僞蠍、蜘蛛、花椿象等三種。就試驗結果可知燻煙處理倉較對照之蟲類多，前者有 13～21 種，後者僅 6～9 種。又以總蟲數在燻煙處理倉較對照倉增加 7～10倍左右；如以活蟲率指數爲標準比較其相差極爲顯著。

3. 在倉內堆置穀殼以備儲穀時舖放底層，但在燻煙處理後，此穀殼堆周圍地面發現甚多死蟲及部份害蟲呈昏迷狀態。由此可見穀殼堆中實可供害蟲潛伏之良好環境。

表 2. Lindane 燻煙劑對主要害蟲防治試驗

施用藥量 g/m³	放蟲位置	供試蟲數			檢查日期及死亡率 (%) 處理後			5 天			10 天		
		Sitophilus oryzae	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*
不完全密閉 (北投、大雅) *													
0.3	上	50	30	30	73.3	95.0	28.4	94.6	100.0	39.5	96.0	—	40.6
	下	50	30	30	53.9	86.1	13.9	86.3	100.0	23.9	87.7	—	26.0
Check	上	50	30	30	5.3	33.9	5.0	14.3	55.0	7.2	18.0	—	9.5
	下	50	30	30	4.3	30.4	3.3	10.3	50.0	6.6	14.0	—	7.8
L. S. D.				5%	13.5	4.3	19.5	7.6	9.7	25.5	8.4	—	24.3
				1%	20.5	6.4	30.5	11.5	14.6	38.6	12.7	—	36.7
完全密閉 (湖口)													
0.3	上	49	30	30	84.9	70.0	38.9	97.3	100.0	88.9	97.3	—	88.9
	下	50	30	30	89.3	61.1	33.3	99.3	100.0	90.0	99.3	—	90.0
Check	上	50	30	30	5.2	18.9	3.3	10.7	31.1	5.6	12.7	—	7.8
	下	50	30	30	2.0	14.5	1.1	10.0	26.7	3.3	14.0	—	3.3
L. S. D.				5%	8.6	19.5	10.7	6.4	7.9	12.1	7.2	—	11.5
				1%	13.1	29.6	16.2	9.6	11.8	18.4	10.9	—	17.9
不完全密閉 (北投)													
0.25	上	51	30	30	76.7	61.1	20.0	97.5	100.0	51.1	93.1	—	51.1
	下	49	30	30	78.0	60.0	17.8	95.3	100.0	65.6	95.9	—	67.8
Check	上	50	30	30	8.0	20.0	1.1	27.3	23.3	3.3	32.7	—	5.6
	下	50	30	30	6.7	23.3	1.1	15.7	31.1	3.3	23.3	—	5.5
L. S. D.				5%	4.5	14.1	5.2	8.8	10.5	40.3	13.4	—	37.6
				1%	6.8	21.4	7.8	13.4	15.9	61.0	20.2	—	56.9

註：放蟲位置在屋樑上及倉庫地面爲下，各爲三組重複平均數。*係二處平均數字。

表 3. Lindane 燻煙劑對各種害蟲防治試驗

施用藥量 (g/m³)	0.3			Check			0.3			Check		
檢查日期 (天)	處理後		10	處理後		10	處理後		10	處理後		10
蟲類 (頭)	總蟲數	活蟲數	活蟲數	總蟲數	活蟲數	活蟲數	總蟲數	活蟲數	活蟲數	總蟲數	活蟲數	活蟲數
	不完全密閉 (北投、大雅)*						完全密閉 (湖口)					
穀象 (1)	24.2	2.2	0.2	1.9	0.5	0.5	52.0	2.0	0	10.0	1.0	1.0
穀蠹 (2)	44.2	8.9	0	0.7	0.5	0.5	244.0	104.7	0	11.0	3.0	3.0
擬穀盜 (3)	2.2	1.4	0	0.2	0.2	0.2	2.0	0	0	0.3	0	0
細擬穀盜 (4)	2.0	0.2	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0
外米僞步行蟲 (5)	1.1	0.4	0	0.7	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0
大穀盜 (6)	5.6	3.2	0.9	0.2	0.2	0.2	84.0	58.3	0.3	17.7	8.0	7.3
暹羅穀盜 (7)	7.4	3.7	0	0.2	0.2	0.2	3.0	0.7	0	2.3	0	0
角胸粉扁蟲 (8)	0.5	0	0	0	0	0	1.3	0	0	1.4	0	0
鋸胸粉扁蟲 (9)	3.7	0	0	0	0	0	10.0	0	0	1.7	0	0
細豆蟲 (10)	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
背圓標本蟲 (11)	0.2	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0
矮毛鰓衲蟲 (12)	1.7	0.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
麥蛾 (13)	4.2	0	0	0	0	0	10.7	0	0	0	0	0
粉斑螟蛾 (14)	2.0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
衣魚一種 (15)	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
斑衣魚 (16)	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美國蜚蠊 (17)	1.4	0.4	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0
薄翅蜚蠊 (18)	0.4	0	0	0	0	0	1.3	0	0	0	0	0
草鞋蟲 (19)	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
僞蠍 (20)	4.1	0.7	0	0	0	0	60.0	2.0	0	6.0	0	0
花椿象一種 (21)	0.1	0	0	0	0	0	7.0	0	0	0.3	0.3	0.3
蜘蛛 (22)	5.9	0.4	0	0	0	0	15.7	0	0	0	0	0
合計	111.9	22.0	1.3	4.5	2.7	2.7	491.7	167.7	0.3	50.7	12.3	11.6
每平方公尺中平均蟲數	223.8	44.0	2.6	9.0	5.4	5.4	983.4	335.4	0.6	101.4	24.6	23.2
活蟲率	—	19.7	1.2	—	60.0	60.0	—	34.1	0.1	—	24.3	22.9
活蟲指數	—	32.8	2.0	—	100.0	100.0	—	140.3	0.4	—	100.0	100.0

註: 害蟲數字係0.5m²三組重複平均數，*係二處合計平均數字。

(1) *Sitophilus oryzae* L., (2) *Rhizopertha dominica* F., (3) *Tribolium castaneum* H., (4) *Gnathocerus maxillosus* F., (5) *Alphitobius diaperinus* P., (6) *Teneb.oides mauritanicus* L., (7) *Lophocateres pusillus* K., (8) *Laemophloeus ferrugineus* S., (9) *Oryzaephilus surinamensis* L., (10) *Thoricodes heydeni* R., (11) *Gibbium psylloides* C., (12) *Trinodes rufescens* R., (13) *Sitotroga cerealella* O., (14) *Ephestia cautella* W., (15) Lepismidae (16) *Thermobia domestica* P., (17) *Periplaneta americana* L., (18) *Nauphoeta cinerea* O. (19) *Porcellio scaber* L., (20) *Miratemus* sp., (21) Anthoccoridae (22) Filistatidae

表 4. Lindane 燻煙劑對各種害蟲防治試驗

施用藥量 (g/m³)	0.25			Check		
檢查日期 (天)	處理後		10	處理後		10
蟲類 (頭)	總蟲數	活蟲數	活蟲數	總蟲數	活蟲數	活蟲數
不完全密閉 (北投)						
穀象 (1)	12.0	0	0	3.0	1.0	1.0
穀蠹 (2)	4.0	0	0	1.3	1.0	1.0
擬穀盜 (3)	0	0	0	0	0	0
細擬穀盜 (4)	0	0	0	0	0	0
外米僞步行蟲 (5)	2.0	0.7	0.3	1.0	1.0	1.0
大穀盜 (6)	1.3	0.7	0	0	0	0
暹羅穀盜 (7)	2.3	0	0	0.3	0	0
角胸粉扁蟲 (8)	1.3	0	0	0	0	0
鋸胸粉扁蟲 (9)	0	0	0	0	0	0
細豆蟲 (10)	0	0	0	0	0	0
背圓標本蟲 (11)	0.7	0.7	0.7	0	0	0
矮毛鰓節蟲 (12)	0	0	0	0	0	0
麥蛾 (13)	1.0	0	0	0	0	0
粉斑螟蛾 (14)	8.0	0	0	0.3	0	0
衣魚一種 (15)	0	0	0	0	0	0
斑衣魚 (16)	0	0	0	0	0	0
美國蜚蠊 (17)	0.3	0	0	0	0	0
薄翅蜚蟲 (18)	0	0	0	0	0	0
草鞋蟲 (19)	3.3	0	0	0	0	0
僞蠍 (20)	2.0	0	0	0.3	0	0
蜘蛛 (22)	7.4	0	0	0	0	0
合計	45.6	2.1	1.0	6.2	3.0	3.0
每平方公尺中平均數	91.2	4.2	2.0	12.4	6.0	6.0
活蟲率	—	4.6	2.2	—	48.4	48.4
活蟲指數	—	9.5	4.5	—	100.0	100.0

註: 害蟲數字係 0.5m² 三組重複平均數。

四、討論與結論

臺灣糧食倉庫建築，除少數倉頂有天花板之設備，以及新近以水泥鋼筋建造較完善容易密閉之倉庫外，大部份倉庫構造欠佳，因無天花板故屋頂瓦縫甚難密閉。尤其在部份倉庫內四周壁邊吊掛層草蓆草袋，以儲穀隔離牆壁，倉底堆置穀殼，以防儲穀時底濕氣。但事實上即難免有許多害蟲潛伏其中。倉庫防治害蟲之防法雖多，其中以應用燻蒸或燻煙法更爲澈底。爲明瞭此項燻煙劑之治蟲效果，仍進行倉庫實地試驗，以爲防蟲方法取捨之依據。

靈丹燻煙劑點火燃燒時，產生壓力噴出白色煙霧，向倉頂均勻上升，充滿全倉空間後，逐漸降至地面，其煙霧微細粒子沈降結晶，附着牆壁表面，具有殘餘延毒燻殺，觸殺，胃毒治蟲作用。本試驗倉庫在密閉燻煙處理經2天後，啓開倉門收回放置三種主要害蟲及掃取倉內潛伏而降落地面之害蟲，發現害蟲與藥劑接觸時間越長，其死蟲亦越高。

採用此種燻煙劑在倉庫使用以防除積穀害蟲試驗，由吉林[2]、原田[4]、伊田[1]、諸氏所得結果，對積穀害蟲有優良之防治效果。關於燻煙處理倉庫封閉所需時間試驗，在倉庫構造樣式與容積相同環境，分別儲穀滿倉以 0.02g/m³ 及空倉 0.004g/m³ 藥量處理後，空氣中煙霧浮游量測定分析結果，經 3 小時後近無煙霧浮游之，故密閉處理時最短需要 3 小時以上[1]。作者曾在室內 27°C 下，以 0.3g/m³ 藥量加罩塑膠罩燻煙處理後，以肉眼觀察其煙霧浮游消失情形，結果經4小時後已無煙霧浮游，而微細結晶粒子附着膠布面，施藥量雖超過伊田氏所進行試驗，結果則甚近似。

臺灣曾採用靈丹粉劑濃度 2.5ppm 混拌儲穀貯藏防治害蟲獲有顯著效果[11][12]，但該藥劑連續使用已有8年以上，近年來其治蟲效力竟漸降低，已未能達到治蟲要求，因此，經試驗發現由於害蟲對靈丹粉劑產生抗藥性[13]，故靈丹粉劑經停止使用。但靈丹燻煙劑施用藥量頗高，目前雖對害蟲有顯著效果，但將來害蟲可能增強抗藥性，而該劑無法久用。

由上倉庫試驗，靈丹燻煙劑對空倉燻煙處理治蟲，獲得顯著效果，可推薦爲倉庫害蟲之防治藥劑。

五、參考文獻

1. 伊田基、勝屋志郎。1956。倉庫に於ける Lindane aerosol（燻煙）の濃度，附着，滲透量及びその殺蟲效果に關する研究。防蟲科學 21: 7～14。
2. 伊田基、勝屋志郎。1956。防除適期における Lindane くん煙の效果に關する研究。防蟲科學 21: 92～99。
3. 伊田基。1957。食糧倉庫におけるりンデンくん煙の效果と用法。那須物產開發株式會社16pp.。
4. 伊田基、勝屋志郎。1957。附着 lindane の經時變化とその殺蟲效果に關する研究。防蟲科學22: 235～240。
5. 古林和一郎。1854。エアロゾルを用いる穀物倉庫の殺蟲について。那須物產開發株式會社 11pp。
6. 古林和一郎、本野晃。1954。殺蟲劑として煙霧質の利用 1。防蟲科學19: 130～134。
7. 原田豐秋。1957。燻煙の食糧倉庫に及ぼす效果に關する報告。農林省食糧研究所穀類貯藏加工部害蟲研究室 45pp。
8. 原田豐秋。1965。食糧，食品の害蟲とその防除。食糧技術普及シリーズ 3: 52～72。
9. 香月繁孝、菅原寬夫、飯塚慶久、渡邊睦雄。1964。その他の貯穀用殺蟲劑。新農藥便覽 po115～116。
10. 月井武雄。1967。農藥くん煙劑の製造法について。農藥時代 77: 30～33。
11. 梁崇仁、陳德能、林檉。1956。靈丹及保粒寧浸孕粉劑防治積穀害蟲倉儲表證試驗。中華農學會報（新）13: 66～70。
12. 林檉。1960。積穀混拌藥劑貯藏殘餘毒效持久性試驗。農業研究 9(3): 24～27。
13. 林檉。積穀害蟲抗藥性試驗。未發表。

A STUDY ON THE CONTROL OF GRANARY INSECTS PESTS WITH LINDANE FUMIGATS[1]

Tsung Lin[2]

Abstract

For the granary test, the cracks of doors and windows were firstly sealed with sealing stuff, then fumigated with lindane with a dosage of 0.3g/m³, but part of the fog escaped through the cracks of the tiled roof, however, the insecticidal activity of fumigation was still effective. A tiled roof covered with polyethylene sheets would secure a better insecticidal activity. Another test was carried out on rainy days, and the dosage was reduced to 0.25g/m³. The lindane fog did not seem to be escaping to the opening air. The insecticidal activity was close to that of the dosage of 0.3g/m³.

As to secure desired effect, the empty granary should first be cleaned thoroughly. Then the cracks of doors and windows should be sealed, and fumigated with lindane at a dosage of 300g/1,000m³. After 4 hours of fumigation, the granary is ready for storing grain. It is recommended, if possible, that the sealing enclosure of the fumigant fog be maintained as long as possible, as this extends the residual effect. In case husk is to be spread on the floor of the granary to keep away excessive moi sture in the storage of grain, it should be spread before the fumigation.

1. Contribution grom the Taiwan Agricultural Research Institute Published with the approval of the Diretoraspaper No. (Q) 517.

2. Junior entomologist, Department of Applied Zoology. T.A.R.I.