倉庫害蟲藥劑防治試驗

林　　檳

一、前　　言

倉庫儲穀時常發生害蟲爲害，但在穀物出倉後，即有部分害蟲潛伏倉內牆壁器具之縫隙中，待新穀進倉後害蟲因得食料而大量發生。因此，實行倉庫噴佈藥劑消毒治蟲。自從推廣 DDT 藥劑迄今已久。就殺蟲藥劑而言，應以治蟲經濟且低毒性而安全爲先決條件。由於新殺蟲劑相繼問世，爲探明其對倉庫害蟲防治效果，自1968年 8 月至1969年 6 月在室內進行試驗，茲將所得結果，報告於後，以供推廣參考。

二、試驗材料及方法

供試藥劑：

表 1. 藥劑種類及濃度

藥　　劑	有　效　成　分	製　造　廠　商	稀釋濃度
50% Baythion E.C.	O.O—dietnyl–phosphorothiodte, O—ester of phenyl–glyxlienitril–oxime	德國 Bayer Co.	1:20(2.50%), 1:30(1.67%), 1:40(1.25%).
40% Baythion W.P.			1:32(1.25%).
50% Cythion W.P.	S—(1.2–diethoxycarbonylethyl)–O. O—dimethyl dithiophosphate	美國 American cyanamid Co.	1:20(2.50%), 1:30(1.67%), 1:40(1.25%).
25% Cythion W.P.			1:20(1.25%).
25% DDT E.C	I,I,I–Trichloro–2,2–bis(pchlorophenyl) ethane	高雄農業化工廠	1:10(2.50%), 1:15(1.67%), 1:20(1.25%).

供試害蟲：本試驗所用積穀害蟲有穀象、穀蠹、擬穀盜等爲成蟲及大穀盜幼蟲四種。以室內飼育繁殖及採自臺北縣新莊鎭農會倉庫穀物中作爲供試材料。

試驗方法：處理方法有二，用玻璃皿以直徑 10cm 濾紙放入將配妥之藥液中浸濕後取出，放於玻璃皿上蓋及下底兩面內，陰乾之。另用長方形小木箱內壁面積之總和爲 920cm² ；將木板製成 6 面能動裝卸，內壁面先釘尼龍網，再塗上一層厚約 3mm 左右光面水泥，經風乾後，將不同藥液按 120cc/m² 計算，以小形噴霧器噴佈於水泥面上，待陰乾後，將各面木板合起成木箱再用橡皮帶束緊，另各設一清水處理作對照，以供各藥劑毒效試驗用。藥劑毒效持久性試驗者，則用小木箱與前相同方法藥液處理後乾燥之，然後放於普通室內環境下，每月同一日期繼續進行試驗。各組分別放入上列三種積穀害蟲（成蟲），各約50頭，任其自由爬行接觸，經 2 及 4 小時後，以刷子掃出害蟲，放於玻

本試驗接受氰胺公司與中德貿易公司之委託試驗。

璃筒內糙米中飼養，經48、72、96小時，各檢查一次。另一處理則將三種成蟲，各約50～90頭，及大穀盜幼蟲20頭，與藥劑接觸經48、72、96小時，及5、10、15天檢查後，即不給任何飼料，各處理三重複，將不能動之害蟲撥出，於放大鏡下檢查，視其觸角或足仍能動者列入活蟲，再將活蟲放入米中繼續飼養，或放入有浸藥濾紙玻璃皿、小木箱內繼續接觸試驗。

三、試驗結果

表 2. 濾紙浸藥對積穀害蟲毒效試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	供試蟲數			接觸後飼育期間害蟲死亡率 (%)								
					48 小時			72 小時			96 小時		
		Sitophilus oryzae	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*
接觸時間 2 小時													
50% Baythion E.C.	2.50	48	48	51	19.7	52.1	56.2	46.0	69.9	84.3	71.8	87.8	94.1
50% Cythion W.P.	2.50	51	48	50	61.9	71.3	74.9	80.8	87.9	86.1	92.7	97.4	93.2
25% DDT E.C.	2.50	43	47	50	12.9	2.8	6.1	18.2	8.4	11.5	23.4	9.8	12.9
Check	—	47	45	48	0	2.2	1.4	1.4	4.4	2.1	2.1	7.4	2.7
(L.S.D.)				5%	12.7	6.7	10.9	13.1	9.8	8.8	13.7	8.7	7.3
				1%	17.4	9.2	16.5	18.0	13.4	13.3	18.3	12.0	11.1
接觸時間 4 小時													
50% Baythion E.C.	2.50	44	46	48	82.8	57.6	91.3	98.4	72.1	99.3	99.2	84.1	100.0
50% Cythion W.P.	2.50	48	45	48	96.5	74.0	95.7	98.6	86.0	98.6	100.0	95.5	100.0
25% DDT E.C.	2.50	50	47	46	16.8	24.6	19.7	20.7	26.7	23.3	22.1	28.7	24.9
Check	—	48	45	48	0	2.2	1.3	1.4	4.4	2.1	2.1	7.4	2.7
(L.S.D.)				5%	12.3	21.1	10.3	5.1	23.6	15.9	6.7	21.7	6.8
				1%	18.7	32.0	15.1	7.8	35.8	23.1	10.1	32.5	9.9

表 3. 濾紙浸藥劑對積穀害蟲毒效試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	供試蟲數			接觸時間與死亡率 (%)								
					48 小時			72 小時			96 小時		
		Sitophilus oryzae	*Rhizopertha dominiac*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*
50% Baythion E.C.	2.50	48*	48*	49*	77.7	99.3	94.6	97.9	100.0	98.7	99.2	100.0	100.0
	1.67	50	50	49	70.8	100.0	99.3	92.1	100.0	100.0	98.7	100.0	100.0
	1.25	45	49	51	82.1	98.0	99.3	92.4	100.0	100.0	99.0	100.0	100.0
50% Cythion W.P.	2.50	46	49	47	92.6	99.3	95.9	97.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1.67	49	49	52	81.4	98.6	91.7	97.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1.25	46	50	48	92.1	100.0	89.3	97.8	100.0	100.0	99.2	100.0	100.0
25% DDT E.C.	2.50	49	50	42	78.2	92.9	94.4	95.8	98.1	97.2	99.3	98.7	100.0
	1.67	49	47	48	76.4	88.0	83.6	91.6	93.6	94.6	95.0	94.3	95.9
	1.25	50	48	43	64.4	92.3	77.9	85.7	97.5	84.8	93.9	99.2	92.4
Check	—	49	49	49	2.7	8.4	1.0	5.5	17.5	1.0	25.0	35.3	3.5
(L.S.D.)				5%	32.1	14.8	7.6	12.2	8.5	4.1	8.1	4.2	3.0
				1%	43.9	20.3	10.6	16.7	11.6	5.6	11.1	5.8	4.1
50% Baythion E.C.	2.50	51**	48**	47**	83.7	87.1	86.7	91.2	95.0	100.0	91.8	97.1	100.0
	1.67	49	45	50	64.1	85.8	84.8	80.9	94.2	97.3	98.0	97.8	100.0
	1.25	47	45	46	67.4	72.4	76.9	88.6	80.4	99.2	97.1	90.2	98.6
50% Cythion W.P.	2.50	47	53	47	66.8	82.9	82.5	92.0	96.5	100.0	97.8	97.2	100.0
	1.67	49	47	65	74.7	57.6	78.3	87.0	78.6	95.0	95.9	92.8	99.3
	1.25	49	48	65	77.5	49.6	85.2	90.5	74.8	98.3	97.3	88.8	98.6
25% DDT E.C.	2.50	49	49	48	41.5	62.9	48.8	65.3	69.2	87.6	74.9	73.4	94.4
	1.67	46	49	49	35.0	26.8	48.0	63.5	63.1	78.2	79.5	71.9	83.7
	1.25	52	49	48	33.2	43.9	45.7	50.6	34.3	87.1	64.8	44.3	92.6
Check	—	50	46	50	4.6	2.2	3.4	8.6	4.4	4.1	25.3	9.9	6.8
(L.S.D.)				5%	20.2	23.1	17.1	14.1	21.7	7.61	9.7	17.3	6.4
				1%	27.8	31.7	23.4	19.5	29.7	10.4	13.4	23.7	8.7

註：供試害蟲*係室內飼育繁殖者，**係新莊鎮農會倉庫所採者。

表 4. 濾紙浸藥對大穀盜（*Tenebroides mauritanicus*）幼蟲毒效試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	供試蟲數	接觸期間與死亡率 (%)		
			5 天	10 天	15 天
50% Baythion E.C.	2.50	20	18.3	41.7	63.3
	1.67	20	10.0	25.0	58.3
	1.25	20	6.7	23.3	53.3
50% Cythion W.P.	2.50	20	36.7	53.3	86.7
	1.67	20	11.7	36.7	86.7
	1.25	20	16.7	35.0	81.7
25% DDT E.C.	2.50	20	0	20.0	45.0
	1.67	20	0	10.0	38.3
	1.25	20	0	3.3	26.7
Check	—	20	0	0	1.7
(L.S.D.)			5% 11.5	12.9	22.2
			1% 15.7	17.6	30.4

註：供試幼蟲係新莊鎮農會倉庫所採者。

表 5. 濾紙浸藥對大穀盜（*Tenebroides mauritanicus*）幼蟲毒效試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	供試蟲數		接觸期間與死亡率 (%)					
				5 天		10 天		15 天	
50% Baythion E.C.	2.50	20*	20**	16.7*	23.3**	66.7*	40.0**	93.3*	73.3**
50% Cythion W.P.	2.50	20	20	43.3	26.7	86.7	63.3	100.0	86.7
25% DDT E.C.	2.50	20	20	10.0	5.0	16.7	26.7	53.3	33.3
Check	—	20	20	0	0	0	0	5.0	5.0
(L.S.D.)			5%	13.9	21.2	21.4	24.7	11.9	30.4
			1%	21.2	30.5	32.4	37.4	18.1	46.1

註：供試幼蟲*係室內飼育繁殖者，**係新莊鎮農會倉庫所採者。

表 6. 小木箱內水泥壁表面噴佈藥液對積穀蟲毒效試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	供試蟲數			接觸後飼養期間害蟲死亡率 (%)								
					48 小時			72 小時			96 小時		
		Sitophilus oryzae	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Rhizopertha dominica*	*Tribolium castaneum*
接觸時間 4 小時													
50% Baythion E.C.	1.67	78	93	67	89.8	66.9	40.8	98.8	95.9	82.7	100.0	100.0	96.2
	1.25	87	76	89	72.7	65.8	52.6	96.8	95.0	81.2	100.0	97.8	96.6
50% Cythion W.P.	1.67	74	72	82	89.6	43.7	16.1	100.0	77.9	40.3	100.0	86.1	56.1
	1.25	45	61	60	83.7	37.4	10.6	98.7	69.7	32.8	100.0	80.7	45.6
25% DDT E.C.	1.67	49	70	59	17.9	19.6	14.0	31.3	36.3	26.7	41.6	49.6	41.6
	1.25	65	75	79	14.5	9.7	14.9	28.7	19.5	24.1	37.9	31.8	32.1
Check	—	67	81	82	0.7	3.0	0.9	1.8	5.9	0.9	3.4	17.8	2.8
(L.S.D.)				5%	6.0	25.2	13.5	28.3	15.4	22.5	13.2	23.6	24.3
				1%	8.5	27.4	18.9	39.8	21.5	31.5	18.5	33.1	31.3

表 7. 水泥壁表面噴佈藥液毒效持久性試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	經過期間 (月)	供試蟲數		接觸時間與死亡率 (%) 96 小時	
			Sitophilus oryzae	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*
50% Baythion E.C.	1.25	1	50	50	99.3	96.7
		2	43	50	66.5	33.0
		3	50	50	34.7	9.0
		5	50	50	2.7	5.3
50% Cythion W.P.	1.25	1	50	50	100.0	98.7
		2	47	50	74.0	69.0
		3	50	50	82.0	63.0
		5	50	50	7.3	19.3

25% DDT E.C.	1.25	1	50	50	98.0	91.3
		2	42	50	64.8	91.0
		3	50	50	82.0	36.0
		5	50	50	24.7	76.7
Check	—	1	50	50	2.3	2.7
		2	48	50	23.4	8.0
		3	50	50	30.7	5.0
		5	50	50	4.7	7.3
				1 { 5 %	2.5	5.1
				{ 1 %	3.7	7.8
				2 { 5 %	15.8	11.9
				{ 1 %	24.0	18.1
		(L.S.D.)		3 { 5 %	13.8	6.2
				{ 1 %	20.8	9.3
				5 { 5 %	5.3	6.6
				{ 1 %	8.1	10.0

表 8. 藥劑含量成分之差異對積穀害虫毒效試驗

藥劑	濃度 有機成分 (%)	供試虫數		接觸時間與死亡率 (%)					
				48 小時		72 小時		96 小時	
		Sitophilus oryzae	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*	*Sitophilus oryzae*	*Tribolium castaneum*
40% Baythioa W.P.	1.25	51	49	87.0	88.5	100.0	100.0	—	—
50% Baythion E.C.	1.25	45	51	83.6	88.3	100.0	100.0	—	—
Check	—	50	50	0	0	0	0	—	—
(L.S.D.)			5 %	10.0	7.6	0	0	—	—
			1 %	16.6	13.7	0	0	—	—
25% Cythion W.P.	1.25	100	51	65.5	16.7	89.3	49.7	100.0	93.6
50% Cythion W.P.	1.25	100	50	79.5	38.4	94.4	78.7	100.0	99.3
Check	—	100	50	1.3	2.7	4.0	3.3	5.3	5.3
(L.S.D.)			5 %	10.9	10.0	6.1	16.3	0.6	9.1
			1 %	18.2	16.6	10.0	27.1	1.0	15.1

1.三種藥劑對積穀害蟲之治蟲效果，與對照組之差異極爲顯著。藥劑處理濾紙放入穀象、穀蠹、擬穀盜等三種成蟲接觸經2小時後，害蟲均甚活潑，但經4小時者， Baythion 及 Cythion 組大部分成蟲昏倒僅觸角及足部能動，但並不能爬行。 DDT 組則甚正常。就治蟲效力觀之，以 Cythion 最佳， Baythion 次之 DDT 較差（表2）。

2.就各藥劑分三種濃度處理接觸至96小時檢查結束爲止，對三種成蟲之效力各使用濃度均可達到治蟲標準，故高低濃度間差異不顯著，而藥劑間差異不大，但害蟲之來源不同則有顯著差異，如在室內飼育者之死亡率較從倉庫所採者爲高（表3）。

3.對大穀盜六齡幼蟲之效力，藥劑間與濃度間差異亦極爲顯著，但幼蟲致死速度較爲緩慢，以 Baythion 及 Cythion 處理組在接觸1天後幼蟲始受到藥毒影響體軀抽搐而排出糞便。但 DDT 組毒性作用甚慢，大部幼蟲經1天後均甚正常。經接觸至15天時， Baythion 與 Cythion 組中雖未致死，但以後並不能生活。而 DDT 組者則爲活潑正常（表4、表5）。以害蟲之供試來源在不同地點之材料則有顯著差異，自表3表5反觀之，無論何種害蟲其來從倉庫者，接觸藥劑之致死速度均較緩慢而有死亡率降低現象，此似由於倉庫經常使用 DDT 之影響。

4.藥劑噴佈於小木箱內水泥面之結果，對穀象之效力 Baythion 與 Cythion 則相近似，但對穀蠹及擬穀盜以 Baythion 爲佳， Cythion 次之， DDT 較差（表6）。其毒效持久性以 DDT 爲最長， Cythion 次之， Baythion 爲最短（表7）。

5.自表8，雖二種藥劑所含量成分不同，但使用濃度有效成分相同時，對二種積穀害蟲之治蟲效力相比較，結果 Cythion 可濕性粉劑與理論上並不相符，而含有高成分者較低成分之效力更優。 Baythion 可濕性粉劑與乳劑無顯著差異。

四、討論與結論

本省倉庫儲穀常發生積穀害蟲爲害，稻穀加工時出倉搬運震動，在穀堆中大部分穀象均爬出表面，並向四周牆壁分散潛伏，雖倉庫空間時，倉壁縫隙中難免有多種害蟲存在。爲保護新穀進倉儲藏期間減輕蟲害損失，對倉庫施行噴佈藥劑防治，以撲滅潛伏之積穀害蟲，自從採用 DDT 藥劑迄今年久，以其毒性較高，對吾人安全實有考慮必要。由於新殺蟲劑陸續出現，其毒性較低而更安全。

本試驗中分用濾紙浸濕藥液及藥劑噴佈於小木箱內水泥面二種，尙可代表麻袋及倉壁之處理。惟藥劑處理經過陰乾後始放入害蟲使其接觸，經2及4小時接觸則將供試害蟲放入糙米中繼續飼育；但供試害蟲接觸藥劑至96小時及15天之期間內並不給與飼料。由此可見在倉庫施藥後害蟲爬行活動時，即可與藥劑接觸然後再爬至其他穀物中，如接觸時間有2～4小時，即可達到理想治蟲效果。在理論上藥劑濕潤時較陰乾後毒效爲强大，故在穀倉實際使用時，勢必較試驗結果更爲優良。

綜合上列結果，三種藥劑對積穀害蟲之治蟲效力，以 Baythion 具有速效性， Cythion 次之，而 DDT 僅爲慢性作用。其毒效持久性 DDT 爲最長， Cytion 次之， Baythion 最短。故在應用上，爲避免害蟲因長期接觸藥劑而產生抗藥性，宜選擇速效性而殘毒性較短藥劑爲優，故 Baythion 及 Cythion 無論可濕性粉劑或乳劑均可使用，其稀釋有機成分1.25%，即可達到治蟲目的。

五、參考文獻

1. American Cyanamid Comp. Malathion Insecticide, 24 pp.

2. Di, T. 1968 Information on Bay 77 488 for control of stored-product pests and public health pests. Leverkusen-Bayerwerk, 21 pp.

3.陳德能等1955氯化烴及保粒寧殺蟲藥劑防治積穀害蟲比較毒效試驗，中華農學會報（新）10：85～95。

4.林儻1968積穀害蟲與益蟲之調查（一），農業研究17（3）：39～45

CHEMICAL CONTROL STUDY OF GRANARY INSECT PESTS

By

T. LIN

Summary

Baythion 50% EC, 40% WP, Cythion 50% WP, 25% WP and DDT 25% EC diluted into 2.5%, 1.67% and 1.25% respectively including with check as tested chemicals. The filter paper were dipped into these chemicals and concentrations separately and put into petri dishes one piece under the cover and another piece on the bottom, let them dry for inoculation granary insects as test one. The other was sprayed the concentration on the inner side of special designed 6 walls which could be closed like one box as test two.

50 adults of *Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha dominica* and *Tribolium castaneum* were inoculated into above mentioned petri dishes and closed boxes, after 2 and 4 hours exposure then reared in brown rice which were kept in glass cylinder. After 48, 72 and 92 hours feeding, the dead, alive and morbid individuals were checked under binocular microscope, the morbid and alive individuals were fed in original cylinder and recorded in tables 2 and 3.

50 to 90 adults of *Sitophilus oryzae*, *Rhithopertha dominica* and *Tribolium castaneum* and 20 larvae of *Tenebroides mauritanicus* were inoculated into above mentioned perti dishes and closed boxes after 48, 72 and 96 hours, starved and kept until 5, 10 and 15 days respectively, recording the dead, alive and morbid individually, the alive and morbid individuals were fed again for further recording in tables 4, 5, 6 and 7.

The results showed that in petri dish test, Baythion and Cythion were quick in action which showed knock down after 4 hours exposure. Whenever, DDT treatment was in normal, Cythion was more effective than Baythion, DDT was the worst.

The active ingredient of 1.25%, 1.67% and 2.5% after 96 hours exposure, the mortality was not so different either. However. the sources of tested insect materials was more different, the materials came from rearing was more sensitive than collected in granary houses.

Six instar larvae of *Tenebroides mauritanicus* the mortality was different in both insecticides and concentrations, but the mode of action was much slow, after 15 days exposure, the treatment of Baythion and Cythion was not dead completely, but in DDT treatment was still in normal healthy condition especially the test materials came from collecting in granary houses which DDT was customed to use.

In closed boxes test, the mortality of *Sitophilus oryzae* was no difference betweeen Baythion and Cythion, but *Rhizopertha dominica* and *Tribolium castaneum* looked like Baythion more effective than Cythion, DDT was inferior, however, it had longer residual effect.

Some concentration of wettable powder and emulsive of Baythion were not different in mortality, but it had little differences in high and low concentrations of wettable powder of Cythion showed in table 8.