

陶斯松替代藥劑對玉米螟之 防治效果評估

林立¹ 顏政昌¹

摘要

為了讓陶斯松退場前同步解決農友的各项疑慮，農業部動植物防疫檢疫署、農業藥物試驗所和各試驗改良場所，針對使用陶斯松用量較大的作物建立替代藥劑的整理及整合性管理模式。農業部花蓮區農業改良場綜合考量轄區內的需求及場內投入的作物別，選擇玉米的玉米螟進行替代藥劑田間試驗。防治結果顯示，以賜諾特處理，及施用芬普尼和加保利輪用的處理組合，在果穗期危害率與陶斯松處理組效果相當。整體而言，在慣行防治方面，農民可施用賜諾特，於玉米生長第4周後施用2~3次，每隔2周1次，便可將玉米螟危害控制在10%左右，而有機栽培方面，農友則可施用蘇力菌和赤眼卵寄生蜂進行綜合防治。

To find a replacement for Chlorpyrifos, the Animal and Plant Health Inspection Agency, the Agricultural Chemicals Research Institute and District Agricultural Research and Extension Stations joined hands to work out systems for substitute pesticides for major crops. The Hualien DARES chose *Ostrinia furnacalis* for field tests. It found that a proper mix of Spinetoram, Fipronil and Carbaryl had about the same effect as Chlorpyrifos on the pest during the fruiting stage. It was found that the use of Spinetoram could reduce the corn pest *Ostrinia furnacalis*'s damage to about 10%. In organic farming, *Bacillus thuringiensis* and *Trichogramma ostrinae* could be used for integrated control.

| 註1：農業部花蓮區農業改良場。

一、前言

陶斯松是歷史悠久的有機磷殺蟲劑，最常聽到的俗名就是「毒絲本」，因為便宜有效，高居國內農藥殺蟲劑用量排行榜前五名。但因國際上許多研究報告指出陶斯松恐傷害兒童腦部、影響兒童發展，歐美都已經陸續禁用，而臺灣評估後也隨之跟進。依農業部公告，從111年8月1日起，禁止陶斯松環境用藥原體（原料）的製造、加工、輸入，自113年4月1日起則全面禁止輸出、販賣、使用。而為了讓陶斯松退場前同步解決農友的各项疑慮，農業部動植物防疫檢疫署、農業藥物試驗所和各試驗改良場所也針對使用陶斯松用量較大的作物建立替代藥劑的整理及整合性管理模式。

二、陶斯松使用情形

陶斯松主要核准使用於果樹類、花木類、山茶科、豆科、禾本科作物上，防治的目標害物主要為蛾類、介殼蟲、薊馬、金花蟲和象鼻蟲。111年農業部（原行政院農業委員會）召開會議和各區農業改良場共同討論協助建立陶斯松退場機制，盤點及評估重點作物／害物替代藥劑以及各項效益評估，以便提供農民資料作為使用替代藥劑防治害物的參考。因此農業部花蓮區農業改良場（簡稱花改場）也責無旁貸，先行調查轄區內使用陶斯松用量較大的作物類別並進行田間試驗。結果顯示自110年7月～111年7月內，宜蘭縣和花蓮縣使用陶斯松前六名作物分別為花木類、香蕉、茶、紅龍果、禾本科雜糧和玉米（表1）。

表1. 110年7月～111年7月宜蘭花蓮陶斯松使用作物排名

作物(害物)	陶斯松用量(公斤)			資料筆數
	宜蘭	花蓮	轄區合計	
花木(盾介殼蟲)	2628	812.7	3440.7	231
香蕉(假莖象鼻蟲粉介殼蟲)	61.5	1125.54	1187.1	88
茶(茶蠶)	783.2	255.5	1038.7	74
紅龍果(粉介殼蟲)	306.9	52.12	359.1	78
禾本科雜糧(切根蟲)	66	51	117	7
玉米(玉米螟)	26	67	93	9

資料來源：宜蘭縣政府農業處、花蓮縣動植物防疫所。

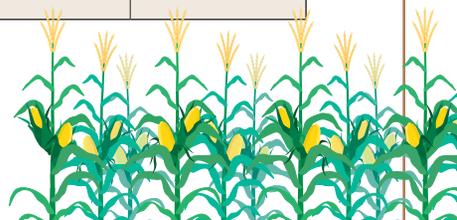




圖1. 試驗銀柳田。



圖2. 銀柳植株經調查皆未發現介殼蟲。

綜合考量轄區內的需求及場內投入的作物別，選擇花木類的介殼蟲和玉米的玉米螟進行替代藥劑田間試驗。

三、替代藥劑防治花木類介殼蟲

由於花木類介殼蟲為轄區施用陶斯松量最高的作物及害物別，因

此選擇轄區內較有特色的產業——銀柳進行試驗，試驗地點為宜蘭縣三星鄉一處銀柳田（圖1），替代藥劑選擇納乃得和布芬淨兩種，預計在銀柳開始採收的12月之前進行施用，每2周施用一次。然而在111年9~11月這段期間定期巡田卻完全沒有發現到介殼蟲蹤影（圖2），顯示銀柳的栽培對陶斯松的需求可能不大。

四、替代藥劑防治玉米螟

玉米螟為玉米重要害蟲，雌蛾產卵塊於葉背靠近中脈處後，初齡幼蟲嚙食玉米心葉，雄花孕穗後，幼蟲群

先防秋行軍蟲									
處理組	播種後2週	3週	4週	5週	6週	7週(雄花)	8週	11週	採收果穗
A 陶斯松粒劑	噴賜諾特		陶斯松粒劑		陶斯松粒劑				
B 芬普尼粒劑+加保利			芬普尼粒劑		加保利				
C 賜諾特水懸劑			賜諾特水懸劑		賜諾特水懸劑				
D 蘇力菌	蘇力菌粒劑		蘇力菌粒劑	釘蜂片	釘蜂片	蘇力菌WP	蘇力菌WP		
本場調查玉米螟時間				✓		✓		✓	✓

圖3. 陶斯松替代藥劑防治玉米螟施用時間規劃。



聚在雄蕊上取食花粉，雄花抽出後則蛀入花梗內或莖桿蛀入為害，被害植株自蟲孔以上部位乾枯而易倒折，玉米果穗形成後，則蛀入果穗內為害，影響產量及品質。另外針對玉米（玉米螟）的試驗部分，於花蓮縣壽豐鄉選擇一處食用玉米田進行試驗，試驗期間為8~11月。田間試驗處理請參考圖3。

目前核准使用於玉米螟蛾類的藥劑除了陶斯松之外，還有蘇力菌、

鮎澤蘇力菌、庫斯蘇力菌、芬普尼、加保利、加保扶、丁基加保扶、賜諾特、諾伐隆等9種，分屬於5種不同作用機制。由於原核准使用於玉米螟上的陶斯松為粒劑劑型，使用時需將藥粒施於心葉一次，雄花抽穗前10~15天再將藥粒施於心葉一次，因此若在第4周玉米螟開始發生時施用一次陶斯松，則第6周需再施用第二次，故本試驗選擇不同作用機制但同樣為粒劑劑型的芬普尼進行試驗，另為減



圖4. 施撒陶斯松粒劑處理。



圖5. 施撒蘇力菌餌劑處理。



圖6. 田間調查。



圖7. 田間處理。



圖8. 玉米螟危害植株莖桿。



圖9. 玉米螟危害玉米果穗情形。

少逐株施放粒劑耗費之人力時間，因此在第6周以加保利可濕性粉劑稀釋後噴施植株；另一組則以賜諾特藥劑進行試驗，因賜諾特除了防治螟蛾之外，對於秋行軍蟲亦有良好防治效果，且其水懸劑劑型直接稀釋後噴灑較逐株施放粒劑省時；而另外考量到有機栽培，因此再選擇一組蘇力菌粒劑+赤眼卵蜂片作為處理進行試驗，以提供有機農友防治玉米螟的防治效果參考（圖4～圖9）。另外為了減少玉米生長初期被秋行軍蟲為害而影響試驗進行，因此統一在玉米第2周大時先施用一次賜諾特，有機處理組則同樣施放蘇力菌粒劑於心葉。

防治結果如表2，玉米螟於玉米種植第5周後危害率開始上升，使用陶斯松替代藥劑的3個處理組當中，以賜諾特防治玉米螟效果最佳，在第7、11周和果穗危害率與陶斯松處理

的危害率相當；而芬普尼和加保利的處理組合，雖在第11周玉米螟危害率稍高，但在果穗期危害率與陶斯松處理組亦無顯著差異；另外有機處理方面，早期施用2次粒劑劑型，後期以水分散粒劑稀釋後噴施2次，期間搭配施用赤眼卵寄生蜂2次，最終果穗危害率為16.3%，建議仍應增加釋放赤眼卵蜂的次數至建議的4次，方能再將果穗危害率降低。整體而言，在慣行防治方面，建議農民可施用賜諾特，於玉米生長第4周後施用2~3次，每隔2周1次，便可將玉米螟危害控制在10%左右，而有機栽培方面，農友則可施用蘇力菌和赤眼卵寄生蜂進行綜合防治。

由於核准於玉米螟防治的陶斯松劑型為粒劑，農民使用時必須逐株施用，較費時費工，且相較於玉米螟，目前秋行軍蟲才是玉米作物最主要需

防治的害蟲對象，秋行軍蟲危害的時間點較玉米螟早，大約在種植後2周時可開始防治，農民在使用秋行軍蟲藥劑的過程中可一併防治玉米螟。綜合上述原因，玉米農友現階段已鮮少使用陶斯松粒劑，故陶斯松退場對於玉米農民而言應不至於造成太大爭議。

五、結論

陶斯松退場後，農民不需擔心無藥劑可用，食用玉米農友在防治玉米螟害蟲上，可選擇使用替代藥劑如賜諾特，並與其他不同作用機制藥劑如加保利輪流施用，在同樣施用頻度情況下防治效果與陶斯松處理相當。另

以花改場往年田間試驗結果，若能再搭配釋放4次赤眼卵寄生蜂進行生物防治，不僅可以減少化學農藥施藥頻度，減少人體暴露化學農藥環境之風險，同時還能一併防治目前玉米最主要的害蟲秋行軍蟲，使最終果穗危害率控制在5%以下。陶斯松的禁用的出發點為人體健康，而大部分作物皆有替代藥劑可供防治選擇，且在農藥減量政策推動下，各試驗改良場所皆針對重點特色作物進行害物綜合防治技術（IPM）開發。本篇雖僅以玉米螟為例作探討，但在其他作物言，農友仍可選擇使用替代藥劑搭配綜合防治方式進行害物有效管理。

表2. 陶斯松替代藥劑防治玉米螟田間試驗效果

玉米螟危害率 (%)				
	第5周	第7周	第11周	果穗
陶斯松 (粒劑)	0 a*	3.9 a	2.9 b	9.7 a
芬普尼 (粒劑) + 加保利	0.3 a	7.5 a	6.8 a	12.8 a
賜諾特	0 a	7.0 a	4.6 ab	10.5 a
蘇力菌	0.2 a	10.4 a	6.5 ab	16.3 a

*以最小顯著差異性測驗 (Fisher Least Significant Difference Test, LSD) 進行統計分析。

