

種子處理藥劑對天敵昆蟲之影響

The effect of seed treatment pesticides on enemy insects

薛道原¹

一、前言

爲了提升作物栽培的病蟲害防治成效，現今以農用藥劑處理玉米、大豆、高粱、棉花、小麥及向日葵等作物之種子已被廣泛運用，除可有效避免害蟲危害種子、根部及早期葉部外，亦可減少田間操作時藥劑接觸及使用量和確保防治均勻度。新類尼古丁類藥劑 (neonicotinoids) 爲近年來最廣爲應用之一類殺蟲劑，常用於種子處理如圖 1，包括亞滅培 (acetamiprid)、可尼丁 (clothianidin)、達特南 (dinotefuran)、益達胺 (imidacloprid)、賽果培 (thiacloprid)、賽速安 (thiamethoxam) 等六種藥劑，仿天然尼古丁 (nicotine) 結構經人工合成及修飾而成，作用機制屬於菸鹼型乙醯膽鹼受體競爭調節劑，具良好系統性、穿層滲透性及廣效性，且對哺乳動物低毒性，對防治刺吸式口器害蟲如粉蝨、葉蟬、蚜蟲等尤具優勢。二醯胺類 (diamide) 也爲具良好系統性之殺蟲劑，作用機制爲魚尼丁受體調節，常使用者如剋安勃 (chlorantraniprole)。

但兩類藥劑種子處理後可能殘留於植物全株、花粉、蜜腺 (nectar) 及外蜜腺 (extrafloral nectar)，文獻指出會對一些非標的生物造成負面影響。除了影響生態，也可能間接影響作物栽培期使用天敵昆蟲進行生物防治的成效，尤其國內目前正努力推廣生物防治應用，種子處理對天敵的負面影響應納入考慮，故本篇進行初步探討。

二、常見種子種苗藥劑處理方法

粉衣拌藥 (covering with dust)：種子播種前與粉劑混合攪拌，使其表面附一層藥劑，以殺死種子上的病原或害蟲，一般使用量爲種子重量的 1-3 %，球根類則爲 0.2-0.5%；亦可將粉劑加水調成糊狀與種子或球根攪拌，待藥劑乾燥後播種。

浸漬法 (dipping)：種子、種苗或種薯浸漬於加水稀釋後的藥劑中，以消滅附著於其上的病蟲害，應注意依據植物保護手冊所推薦藥劑濃度和浸漬時間施用。

土壤處理法 (soil treatment)：直接使

¹ 種苗改良繁殖場繁殖技術課 助理研究員

用農藥於育苗箱、苗床或作物田區土壤，以防治土棲害蟲、線蟲、病原或雜草等。又可細分成混拌（將農藥與土壤混拌或與肥料同時混合撒入土中）、穴施（挖穴將農藥灌入或施入再以土壤覆蓋之）、條施（於植株兩旁挖溝施藥於其中，再以土壤覆蓋）等方法。

種子披衣 (seed coating)：種子販售前於調製過程先進行藥劑處理，省去農友自行拌種工作及降低田間噴藥劑量，且藥劑附著較粉衣拌藥及浸漬法均勻，藥效亦較長。

三、臺灣天敵昆蟲應用

現今作物栽培害蟲問題日益嚴重，適時運用生物防治可降低化學農藥之使用並有效抑制害蟲發生。其中利用天敵防治蟲害扮演著重要角色，天敵昆蟲分為捕食性及寄生性天敵，捕食性天敵如瓢蟲、草蛉、捕食性椿象、螳螂、捕植蟻等，而寄生性天敵主要為寄生蜂及寄生蠅類。臺灣於 1905 年成功運用澳洲瓢蟲 *Rodolia cardinalis* 防治危害柑橘之吹綿介殼蟲 *Icerya purchasi*，此為亞洲地區生物防治成功第一例，之後陸續引進天敵及投入生物防治技術研究。臺灣近期天敵技術研究及推廣，捕食性天敵包括基徵草蛉 *Mallada basalis* 用於防治蚜蟲及其他小型害蟲或害蟻、小黑花椿象 *Orius* sp. 用於防治薊馬及害蟻、黃斑粗喙椿象 *Eocanthecona furcellata* 用於捕食各鱗翅目害蟲幼蟲、瓢蟲類如大十三星瓢蟲 *Synonyma grandis* 用於捕食蚜蟲

等。寄生性天敵如平腹小蜂 *Anastatus fulloi* 用於防治荔枝椿象 *Tessaratoma papillosa*、格氏突闊小蜂 *Dirhinus giffardii* 用於防治東方果實蠅 *Bactrocera dorsalis*、赤眼卵寄生蜂 *Trichogramma* sp. 用於防治亞洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* 危害等。

四、種子處理藥劑對天敵昆蟲之影響

許多天敵昆蟲為雜食性生物，意指需要取食肉食性及植物性食物，植物性營養來源包括取食植物汁液、花粉及花蜜，此類天敵昆蟲如小黑花椿象、菸盲椿 (*Nesidiocoris*) 及多種瓢蟲，因此種子處理藥劑對這類常用天敵昆蟲的風險提高。使用在種子上的農藥可能透過植株傳導造成天敵昆蟲致死性 (lethal) 外，亦會有亞致死性 (sublethal)。亞致死性被定義為生物暴露於一定濃度或劑量之毒物 (toxicant)，其生物、生理、族群數量或行為之影響，體現於生長速率 (development rates)、族群增長 (population growth)、生育力 (fertility)、生殖能力 (fecundity)、性別比例 (sex ratio)、畸形 (deformities)、進食 (feeding)、產卵行為 (oviposition) 等行為上。根據 Gontijo 等人於向日葵種子藥劑處理之研究中，賽速安及剋安勃會對小黑花椿象 *O. insidiosus* 的卵及若蟲有負面影響，剋安勃雖然對另一種小黑花椿象 *O. laevigatus* 無毒性表現，但對訪花昆蟲如歐洲熊蜂 (*Bombus terrestris*) 有亞致死影響。Moser 於玉米種子藥劑處理之研究中，由於異色瓢蟲 (*Harmonia axyridis*) 之成蟲及幼蟲皆會取食

植株花粉及花蜜，數據顯示賽速安及可尼丁對幼蟲致死率分別超過 60% 及 80%。作物定植初期害蟲族群量低，天敵昆蟲依賴植物性食物之比例會加重，此時種子處理藥劑之殘留量尚較高，因此若是放天敵昆蟲則可能受藥劑影響而使天敵於定植初期建立族群較困難。一般釋放天敵昆蟲有兩種策略，早期或採收期釋放，若擬採用早期天敵昆蟲釋放的農友可能需要注意使用的種子是否有進行藥劑處理，避免相衝而降低防治成效。

五、結語

現今害蟲綜合管理為永續農業執行重要的一環，進行化學防治時若可以與天敵昆蟲同時應用，可使防治害蟲效果提升且防止其產生抗藥性族群、降低作物生產成本、對環境較友善等優點。但種子藥劑處理對於雜食性天敵及非標的生物之負面影響仍需評估，透過篩選對天敵較無害之藥劑，並定期調查田間害蟲族群動態以精準評估天敵釋放時機是日後可再研究之方向。

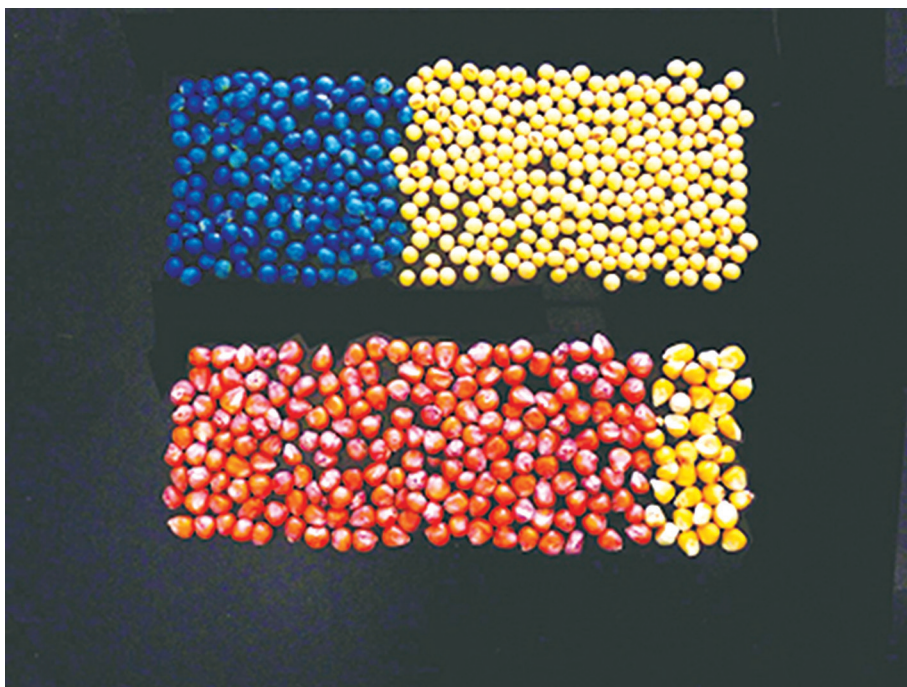


圖 1、藍色及紅色者分別為處理類尼古丁藥劑之黃豆及玉米。

圖片來源：<https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/89317.php>