

# 豌豆夜蛾類誘殺技術之應用

林大淵

## 摘 要

本場轄區內豌豆栽培期多在9月以後，小面積豌豆栽培田區夾雜於已種植綠肥或休耕之田區中，夜蛾類防治困難。農友反應小面積誘殺方法收效不佳而習慣以藥劑進行全期防治，但易造成農藥殘留及害蟲抗性等問題。危害豌豆之夜蛾類為斜紋夜蛾與甜菜夜蛾，夜蛾類性費洛蒙具有專一性，混用可能影響誘引效力。本試驗評估斜紋夜蛾與甜菜夜蛾性費洛蒙之有效距離，設計兩種性費洛蒙於田間蜂巢式排列使用方式，減少同時使用之交互影響。初估小面積田區之夜蛾類誘殺防治，防治區之涵蓋面積約需栽培面積的5~10倍。性費洛蒙之施用時間應在豌豆播種前2~3週以上，大量降低栽培田區周圍雄蟲密度。栽培期間夜蛾類成蟲會不斷入侵，全期搭配兩種性費洛蒙進行誘殺，防治區內雄成蟲平均數量約可降低20%，間接改善農友針對夜蛾類用藥之策略。

## 前 言

斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*)與甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)為豌豆重要害蟲，分別為害不同部位，造成豌豆生長期與採收期防治困擾。兩種夜蛾類在登記用藥上沒有分別，但因取食習性差異，用藥時機與方法需配合施用。斜紋夜蛾主要危害豌豆苗期及生長期葉片，造成苗期缺株及葉面積損失，影響豌豆生長與產量。甜菜夜蛾主要危害新芽與豆莢，直接造成豆莢產量與品質損失。許多研究皆建議應用夜蛾類性費洛蒙誘殺雄成蟲，降低田間害蟲密度與危害程度。但目前尚無有效方法掌握田間夜蛾類雌成蟲之密度與分布，農友採行防治時機仍需視幼蟲發生與否，部分農友甚至以定期用藥來防堵夜蛾類危害。

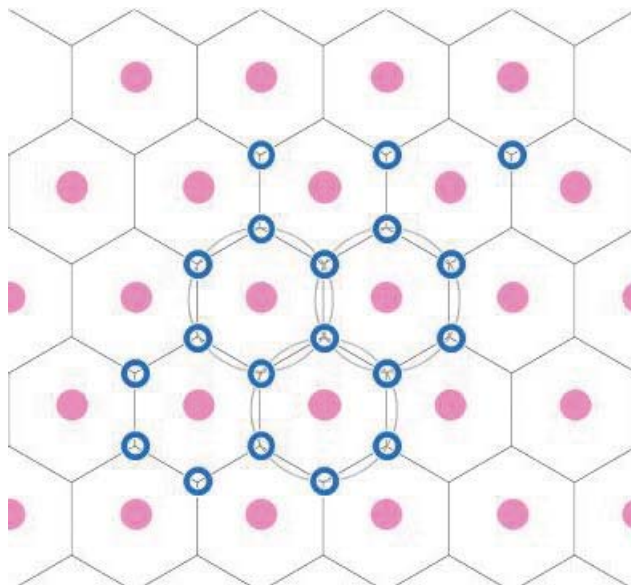
夜蛾類性費洛蒙可應用在監測或大量誘殺，主要差異於單位面積施用量。滅雄法建議斜紋夜蛾每公頃施放10個誘殺器；甜菜夜蛾每公頃施放10~30個，施放距離與排列方式則無明確規範。小面積栽培農友因施放數量少，造成設置之誘殺器可能僅有監測功能，無大量誘殺效果。使用性費洛蒙進行大量誘殺需考量有效誘引半徑(effective attraction radius, EAR)及誘引距離，採取適當施放量與配置，才能避免造成防治區內的死角。國內目前尚無相關研究，僅建議設置距離10~15公尺以上，因此農友在設置誘殺器時無一定標準可依循。若是進行區域型滅雄，應以完整覆蓋整個防治區域為考量；小面積的滅雄防治則須兼顧消滅本田中的雄蟲並阻擋入侵雄蟲。

## 材料與方法

試驗地點設置於彰化縣福興鄉豌豆田區，栽培面積為0.25公頃。斜紋夜蛾誘殺器依圖一方式設置24個，涵蓋面積約為2.5公頃。由於甜菜夜蛾誘殺器設置密度較高，設置24個於栽培區及其周圍，涵蓋面積約為0.8公頃。本試驗依照國內文獻推薦斜紋夜蛾與甜菜夜蛾的誘殺器施用量，推估每個誘殺器的可能涵蓋範圍與半徑。斜紋夜蛾與甜菜夜蛾誘殺器設置密度分別為10個/公頃與30個/公頃，而試驗中假設之誘引半徑分別為20公尺與11.5公尺。豌豆栽培區位於誘殺區中央。

兩種誘殺器之設置以斜紋夜蛾誘殺器為中心，半徑20公尺周圍等距設置6個甜菜夜蛾誘殺器(圖一)，各個誘殺器之距離皆為20公尺，而斜紋夜蛾誘殺器之距離約為34.6公尺。依照夜蛾類由外向內之移動路線，可將誘殺器位置分為外層、中層、內層3種。外層為夜蛾類到達誘殺器時未經過任何誘殺器之範圍；中層為夜蛾類到達誘殺器時可能經過1個誘殺器之範圍；內層為夜蛾類到達誘殺器時可能經過2個誘殺器之範圍。

於2012年11月至隔年1月及2013年11月至隔年1月設置誘殺器並調查，每週收集誘殺盒內之夜蛾數量並累積計算，每4週更換費洛蒙條，共計調查12週。累計數量經數據轉換後進行描述統計分析，轉換方式為累計數量加0.5後開方根。比較兩年之夜蛾類密度與內、中、外層之數量是否有顯著差異。



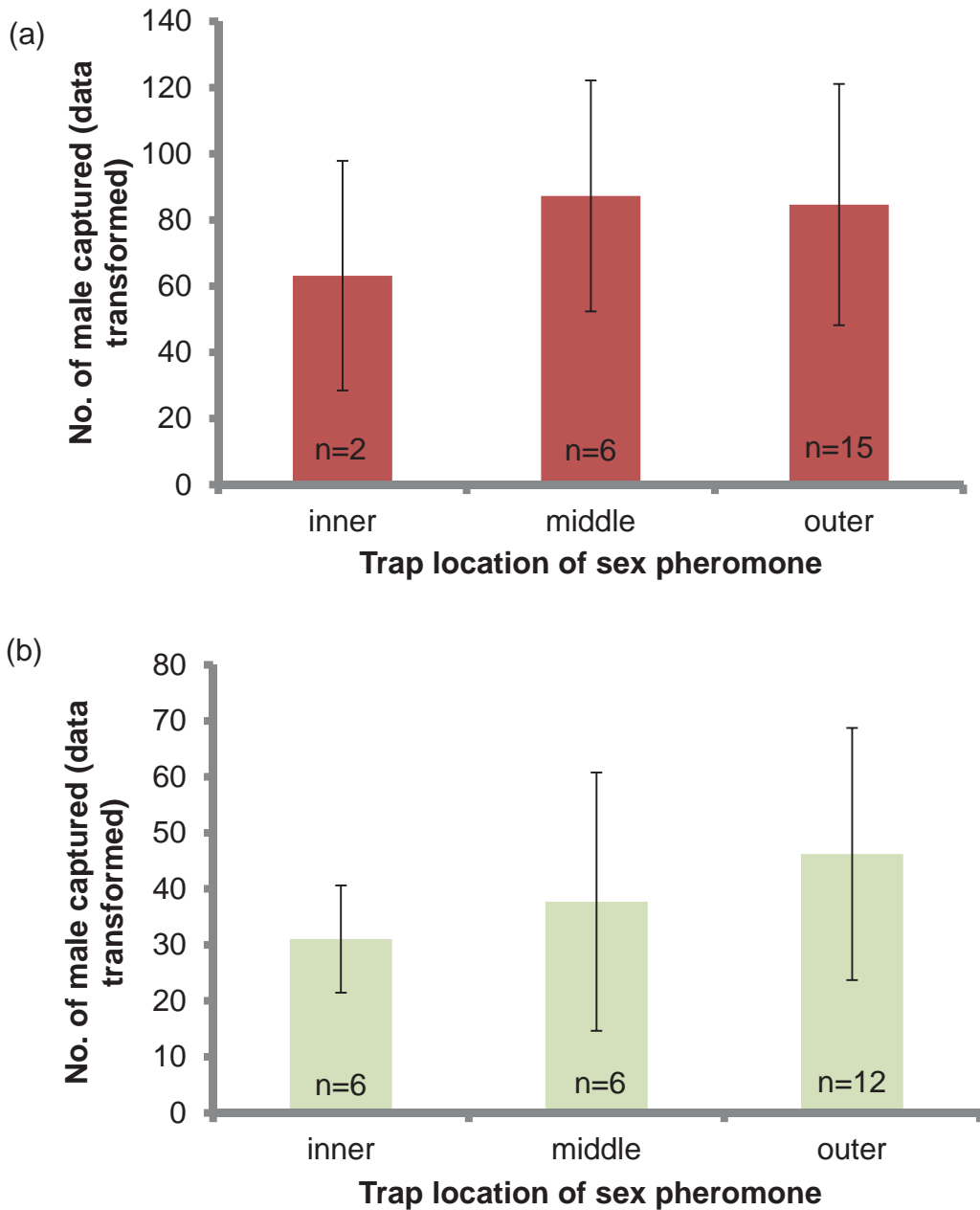
圖一、斜紋夜蛾與甜菜夜蛾誘殺器配置圖。紅色點為斜紋夜蛾誘殺器配置，藍色圈為甜菜夜蛾誘殺器配置。各誘殺器距離皆為 20 公尺。

Fig. 1. Trap arrangement in the field. Red dots and blue circles represent traps of *S. litura* and *S. exigua* separately. The distance between each trap was 20 meters.

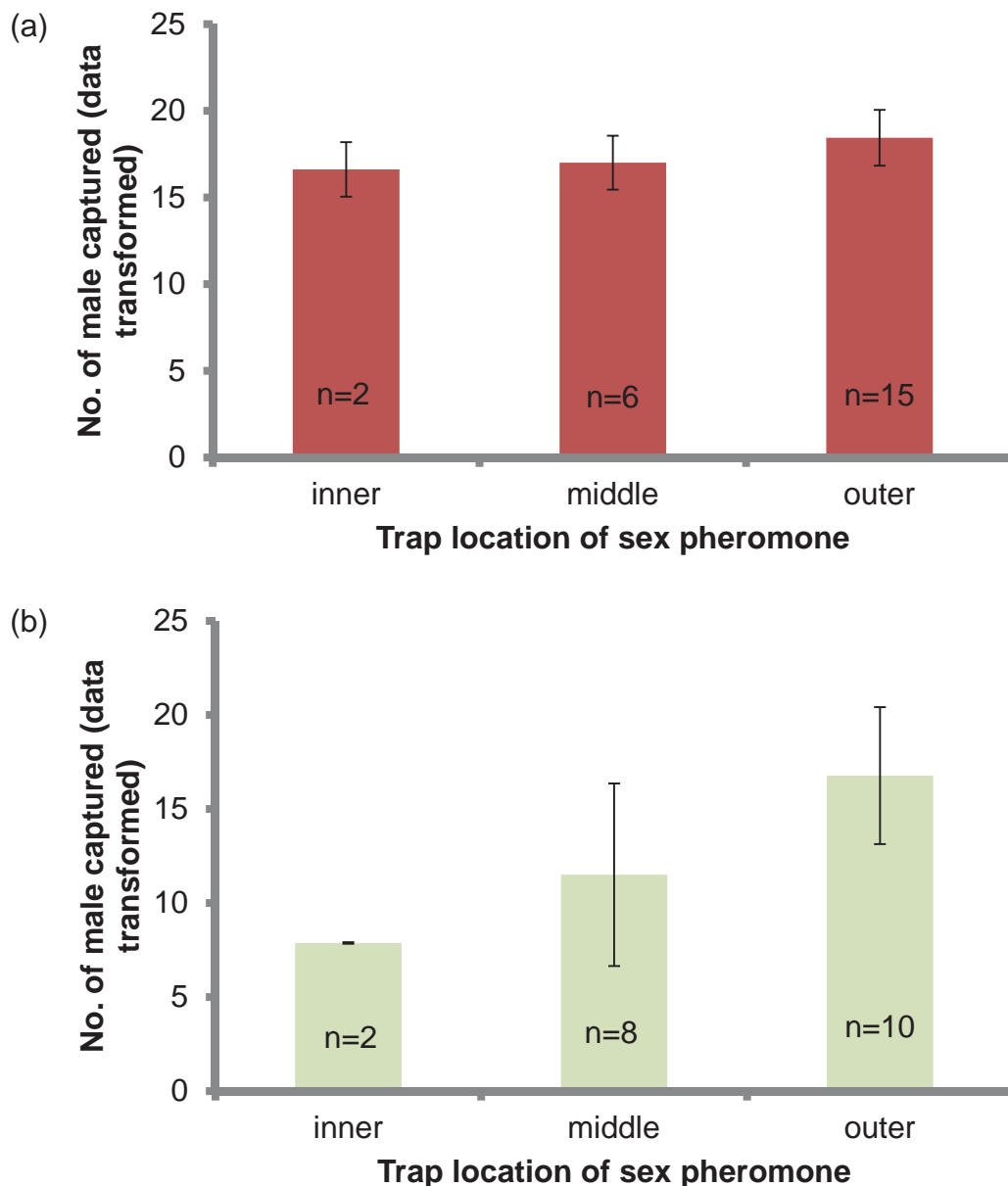
## 結果與討論

2012年期共捕獲27,604隻斜紋夜蛾雄蟲及7,043隻甜菜夜蛾雄蟲。2013年期共捕獲6,952隻斜紋夜蛾雄蟲及8,852隻甜菜夜蛾雄蟲，兩年間斜紋夜蛾的雄成蟲密度差異甚大。分層誘引數量比較結果如圖二及圖三。2012年與2013年之斜紋夜蛾於分層之誘殺數量無顯著差異(圖二a及圖三a)，顯示斜紋夜蛾雄蟲密度雖然差異甚大，外層誘殺器仍無法有效阻擋斜紋夜蛾雄蟲飛入內層誘殺器中，推測試驗假設之斜紋夜蛾誘殺範圍可能更小，尚待後續試驗釐清。國內僅有文獻略提斜紋夜蛾之有效誘引範圍為0.8公尺，但可誘引範圍卻可長達70公尺以上。

甜菜夜蛾雄蟲在分層誘引數量於2012年無顯著差異，但內層數量略低於外層(圖二b)，2013年之內層數量則顯著低於外層(圖三b)。顯示外層誘殺器的配置密度可能足夠阻擋甜菜夜蛾雄蟲進入栽培區內，高密度的誘殺器配置應可持續防止週遭雄蟲入侵，並減少栽培區內雄蟲密度。



圖二、2012年11月至2013年1月間，斜紋夜蛾(a)與甜菜夜蛾(b)雄蟲分別於內層、中層、外層之累計捕獲數(轉換後數據)，兩種夜蛾於各層之數量無顯著差異。  
 Fig. 2. Cumulative number of captured male of *S. litura* (a) and *S. exigua* (b) in inner, middle and outer layer during Nov. 2012 to Jan. 2013 (data transformed). There was no significant difference between layers.



圖三、2013 年 11 月至 2014 年 1 月間，斜紋夜蛾(a)與甜菜夜蛾(b)雄蟲分別於內層、中層、外層之累計捕獲數(轉換後數據)，各層斜紋夜蛾之數量無顯著差異；甜菜夜蛾於內層與外層之數量有顯著差異。

Fig. 3. Cumulative number of captured male of *S. litura* (a) and *S. exigua* (b) in inner, middle and outer layer during Nov. 2013 to Jan. 2014 (data transformed). There was significant difference between inner layer and outer layer with *S. exigua*.

2011年試驗區農友針對豌豆夜蛾類共施藥11次，未包括薊馬等害蟲之防治用藥。2012年期應用兩種夜蛾誘殺器配置及誘殺後，夜蛾類用藥減為6次，主要集中於苗期施用，採收期僅針對薊馬類施用藥劑。採收期的防治對象單一，農友可根據安全採收期及藥劑分類等考量施用藥劑，避免混用農藥造成安全採收期不一及殘留檢驗違規等情況。

試驗中誘殺器之配置主要目的為撲殺栽培區內及附近的雄蟲，以及防止週遭綠肥或休耕田內雄蟲持續入侵。若應用性費洛蒙進行大量誘殺，應讓各個誘殺器之誘殺圈完全覆蓋在防治區上。因此試驗中以平均且等距的設置可使各誘殺器的誘引圈平均覆蓋在防治區，兩種夜蛾誘殺器相距20公尺以上，亦符合文獻建議至少相距10~15公尺以上，避免兩種相近費洛蒙相互影響。

一般農友使用夜蛾類誘殺器時，經常設置在道路周圍及田區外側，田區則隨意設置，造成田區周圍誘殺器單位密度甚高，而蟲源所在的田區則幾乎僅有監測功能的設置密度，與以大量誘殺為目的所應採行的設置相反。試驗中同時應用兩種夜蛾類誘殺器之設置，田間設置相當簡易。由試驗結果顯示，斜紋夜蛾誘殺器之設置距離可能需再縮短，而夜蛾類雄蟲可能通過2個以上的誘殺器到達中心區域，可能需設置3層以上的誘殺器材能有阻隔效果，因此防治區的面積也應有一定大小以上，中心區域的雄成蟲數量才可能降低。故夜蛾類誘殺仍須有一定面積且採行共同防治才能達到效果，但施用數量與設置應聚焦於栽培田區，而非由各田區自行設置。完整而有規劃的施用，才能彰顯夜蛾類大量誘殺的目的與效果。

## 參考文獻

1. 洪巧珍 2008 昆蟲性費洛蒙(誘引劑)簡介及應用 作物非農藥管理技術手冊 p. 55-74。
2. 高靜華、鄭允 2007 昆蟲性費洛蒙在害蟲防治之應用 作物蟲害之非農藥防治技術 p. 39-56。
3. 唐立正、蘇宗宏 1988 斜紋夜蛾合成性費洛蒙之田間試驗 I. 大量誘捕 中華昆蟲 8: 11-22。
4. 鄭允 1989 昆蟲性費洛蒙的田間應用 有機農業研討會專刊 p. 157-181。

5. Byers, J. A. 2008. Active space of pheromone plume and its relationship to effective attraction radius in applied models. *J. Chem. Ecol.* 34: 1134-1145.
6. Hirano, C. 1976. Effect of trap location on catches of males of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in pheromone-baited traps. *Appl. Ent. Zool.* 11: 335-339.
7. Kawasaki, K. 1985. Factors affecting the orientation flight of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) to its sex pheromone in a wind-tunnel. *Appl. Ent. Zool.* 20: 352-353.
8. Lopez, J. D. 1998. Evaluation of various operational aspects for sex pheromone trapping of beet armyworm. *Southwestern Entomologist* 23: 301-307.
9. Struble, D. L. 1983. Pheromone traps for monitoring moth (Lepidoptera) abundances: evaluation of cone-orifice and omni-directional designs. *Can. Entomol.* 115: 59-65.
10. Trumble, J. T. and T. C. Baker. 1984. Flight phenology and pheromone trapping of *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) in southern coastal California. *Environ. Entomol.* 13: 1278-1282.