中華農業研究 (Jour. agric. Res. China) 28(4):273~278 (1979)

斜紋夜盜蛾性費洛蒙合成劑田間試驗[1]

邱瑞珍 錢景秦[2]

摘要：民國 64 與 65 年在臺北大豆田，以斜紋夜盜蛾性費洛蒙合成劑 cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate (化合物 A) 與 cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate (化合物 B) 依 A：B = 15：1 與 A：B=10：1 兩種比例混合，各分 1, 2 及 3 mg 之劑量與對照組採用濕式誘集裝置進行田間試驗。不論 A 與 B 爲 15：1 或 10：1 對雄蛾均有非常顯著之誘集效果，但 A：B 爲 15：1 時，3 種劑量間之差異不顯著；A：B 爲 10：1 時，劑量 1 mg 與 2 mg 間差異不顯著，但與 3 mg 却有差異。夏季不加抗氧化劑 (Antioxidant) 時，誘劑之時效可維持 70 天以上。該蛾活動多在黃昏至午夜間，故該劑之誘集效果頗受當時溫度與雨量之影響。

斜紋夜盜蛾 (*Spodoptera litura* (Fabr.)) 普遍發生於地中海地區、澳洲、東南亞地區及若干太平洋島嶼等。幼蟲食性甚雜、食量大、生殖能力强、繁殖迅速、常常成羣遷移而加害作物。又因白晝藏匿於隱蔽場所、施藥防治甚感困難，故利用其性費洛蒙 (Sex pheromone) 防治此蟲之研究受到重視[7,12]。1973 年 Tamaki 等氏確定其性費洛蒙之成分爲 cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate (化合物 A) 與 cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate (化合物 B)[7]。楊、張等氏曾以化合物 A 與 B 之混合物進行室內生物檢定及在菸田、芋田進行誘蟲試驗。初步得知 A、B 化合物以 10：1 之比例混合效果較佳，氏等建議進行該蛾綜合防治時，應考慮予以應用[1,2]。本試驗乃以 Tamaki 氏供應之性費洛蒙合成劑在臺北進行試驗，以瞭解該合成劑在大豆田之誘蟲效果。

材料與方法

將 cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate (化合物 A) 與 cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate(化合物 B)以 15：1 與 10：1 各配成 1, 2 及 3 mg 之劑量，塗抹在 2×1 cm 之有蓋塑膠小管 (Polyethylene cap) 內，先以 0 °C 冷藏，用時取出。誘蟲時用大小 8 L，深藍色圓形塑膠水桶，盛 4 L 之肥皂水 (肥皂 2 g 加水)，將桶之提柄豎起，兩端用鐵絲固定，另以 30 cm 長之細鐵絲紮在提柄中央，下端繫以裝有斜紋夜盜蛾性費洛蒙合成劑之小管，小管距水面約 4 cm，桶柄上覆蓋以圓徑約 41 cm 之竹笠，以避雨水 (圖 1)，對照組之塑膠桶與處理組裝置相同，但不繫以性費洛蒙合成劑之小管。

民國 64 年 11 月進行第一次試驗。於臺灣大學校本部農場選定面積約 0.08 ha，生長已 2 個月之大豆田一處，劃分兩區爲重複，每區各分 4 處理。A與B 化合物之比例爲 15：1，分別設置 1,2 及

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第 901 號。本試驗進行中承中央研究院周延鑫博士供應斜紋夜盜蛾性費洛蒙試劑、臺灣大學試驗農場借予試驗用地，本系林鴻杰、劉成功君協助田間工作，文成後蒙周博士斧正，本系林珪瑞技士、李順連技正分神校閱，謹此一併申謝。

2. 本所應用動物系技正兼系主任、技士。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

3 mg 劑量與 1 對照組（塑膠桶裝肥皂水，不掛誘劑）。各桶間距約 7 m，其放置地點逐日隨機變換，每日上午 9 時收集桶內之雄蛾並予記錄。桶中肥皂水每隔 10 天換一次直至大豆收穫爲止，計連續進行 1 個月。65 年 6 月又在臺大校本部農場另選生長已 1 個月之大豆田一處，面積約0.13 ha，進行第二次試驗。A與B 化合物混合之比例爲 10：1，劑量與第一次試驗相同，各誘蟲桶距離爲 20 m，其放置地點固定不變（圖 2），調查方法同前，連續約計 2 個月。



圖 1. 斜紋夜盜蛾性誘劑田間誘蟲裝置

Fig. 1. Design of field experiment on synthetic sex pheromones for attracting *Spodoptera litura*.

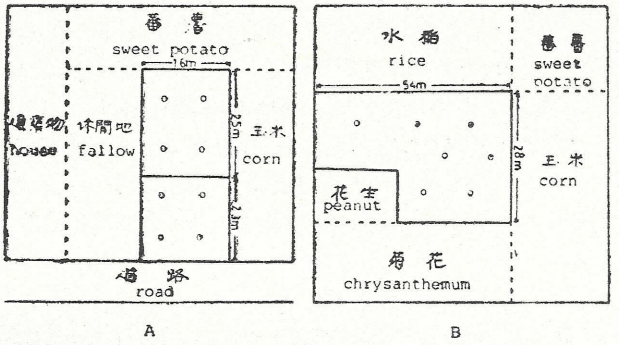


圖 2. 性費洛蒙合成劑誘集斜紋夜盜蛾之田間圖

Fig. 2. Apparatus of synthetic sex pheromones traps for *Spodoptera litura* in field.

A 區：面積 0.08 ha. 各誘集桶之距離爲 7 m, 逐日隨機變換位置。Area A = 0.08 ha. Distance between two buckets was 7 m. Location of buckets were altered randomly everyday.

B 區：面積 0.13 ha. 各誘集桶之距離爲 20 m, 位置固定不變。Area B = 0.13 ha. Distance between two buckets was 20 m. Location of buckets were fixed.

○：指誘集桶位置。Refers to the buckets location.

試 驗 結 果

由試驗結果(表 1) 得知 A、B 兩種化合物不論以 15：1 或 10：1 之比例混合，其誘集雄蛾之效果均十分顯著。混合比例爲 10：1 時，其劑量爲 1 與 2 mg 誘得之雄蛾數差異不顯著，但二者較 3 mg 劑量之誘蟲數爲多。化合物 A 與 B 比例爲 15：1 時，3 種劑量間之誘蟲數差異亦不顯著。

第一次試驗時，其Ⅰ、Ⅱ區之試驗田面積各爲 0.04 ha，且相毗連。但Ⅰ區大豆田因有施用殺草劑，故雜草稀少、豆株生長良好，且緊靠路旁故夜間有水銀路燈照射，誘得雄蛾總數爲 275 隻。Ⅱ區大豆田未施殺草劑、雜草叢生、豆株生長稀疏，距路旁遠約 23 m，誘得雄蛾數爲 192 隻。

關於此劑對斜紋夜盜之誘引效果與氣象因子關係，試驗期間亦曾予以觀察。依據臺灣大學大氣科學研究所之公舘地區氣象資料，64 年 11 月 24 日寒流來臨時，傍晚 5 時至深夜 2 時之平均溫僅 12 °C 此劑在田間之誘蟲數爲 0 。若夏季連續 4 天下雨，總降雨量達 151 mm，其每日誘得蟲數爲 2 -7 隻，但總降雨量在 57 mm 時，其誘蟲效果仍然很好，爲 13-27 隻。至於夏季午後 2 時至 4 時之驟雨，降雨量高達 38 與 39 mm 時，似可減少其誘蟲效果，誘得蟲數各爲 6、14 隻，若降雨量在 35 與 9.5 mm 時，則對此劑之誘蟲效果影響較小，誘蟲數各爲 31、61 隻（圖 3）。

此性費洛蒙合成劑對大豆田中之其它昆蟲如小綠葉蟬（*Empoasca formosana*）、裂頭小盤蛛（*Oedothorax insecticeps*）、大豆蚜（*Aphis glycines*）、金金龜（*Adoretus* sp. ）、隱翅蟲（*Paederus fuscipes*）、擬尺蠖（*Trichoplusia ni*）、食蚜虻（*Paragus serratus*）、尖頭蝗（*Acrida* sp. ）、赤星瓢蟲（*Lemnia swinboei*）、六條瓢蟲（*Menochilus sexmaculatus*）、小雙翅目及小膜翅目等均無顯著之誘集能力。

表 1. 斜紋夜盜蛾性費洛蒙合成劑田間誘集

Table 1. Field data from the synthetic sex pheromones of *Spodoptera litura*

處理 Treatment	劑量 (mg) Dose	誘集雄蛾總數 (隻) Total of males trapped		
		Ⅰ	Ⅱ	Average
Nov 6 - Dec 6 1975				
compound A : B[a]=15 : 1	1	75	51	64.5 a[b]
	2	88	66	77 a
	3	109	75	92 a
CK	0	1	0	0.5 b
Jun 4 - Aug 6 1976				
compoond A : B = 10 : 1	1	395	351	373 a
	2	372	—	372 a
	3	89	51	70 b
CK	0	0	0	0 c

a. Compound A : cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate ; Compound B : cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate.

b. 表列英文字母相同者表示依多變域測定 5 %不顯著。 The means followed by the same letters are not significantly different of 5 % level.

討　論

斜紋夜盜蛾之性費洛蒙經鑑定爲 cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate（化合物 A）與 cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate（化合物 B）之混合物[11]。其中 A 爲主要成分，B 僅少量[15]，但 A 與 B 之混合比若爲 10 : 1 時，在田間可誘到多量之雄蛾[1,2,10,11,14]，當劑量爲 1 mg 時，其誘力約相當於 10 隻處女雌蛾之效果[14]，故可用以調查該蛾之棲羣動態[10]。 Yushima

與 Tamaki 氏報導，化合物 A 或 B 單獨使用時，雖然僅能誘到少數之雄蛾，却可以減少其兩性之交尾機會[5,7,10,15]，但其在田間之實際應用技術則尚無確切報導。

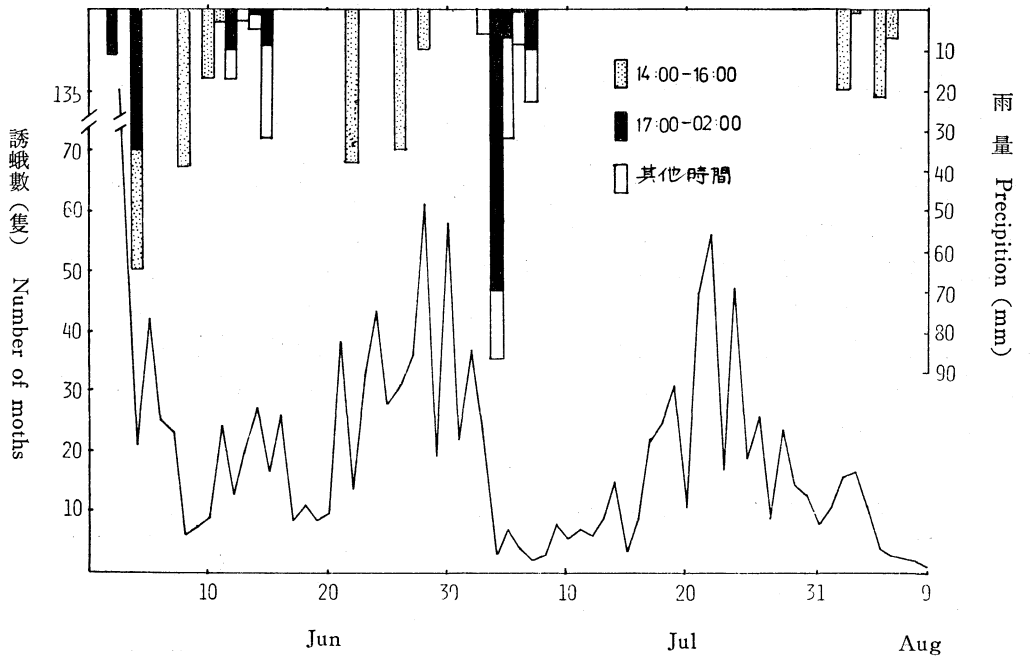


圖 3. 斜紋盜蛾性費洛蒙合成劑田間誘集（民國 65 年）

Fig. 3. *Spodoptera litura* moth trapped by synthetic sex pheromones (1976).

本省北部 6 至 8 月間氣溫在 20～34 °C 時，性費洛蒙合成劑在不加抗氧化劑之情況下，其效果可延續 70 天，後因該作物收穫期屆，田間害蟲密度降低而中止試驗。張氏在臺中菸田試驗之結果亦與此相同[2]。

Henneberry 等氏曾利用光源與雌蛾併用誘集甘藍擬尺蠖（*Trichoplusia ni*）雄蛾，其誘蟲數較單用光源時多 10 倍[3,4]。本試驗地點因適爲臺灣大學農場大豆田殺草劑之試驗用地，Ⅰ、Ⅱ兩區雖互相毗鄰，但環境略有差異，Ⅰ區誘得蟲數爲Ⅱ區之 1.5 倍。其原因可能由於施用殺草劑、作物生長繁盛、害蟲發生較多，同時地點緊靠路傍，水銀路燈也會增加誘集效果。

冬季傍晚 5 時至深夜 2 時之平均溫度爲 12 °C 時，該劑不曾誘得雄蛾。此與張氏所云在中部地區 10 °C 左右之溫度，該劑不能發揮誘蟲能力[2]，及 Miyashita、Oyama 等氏所云該蛾交尾之時間爲日落至午夜 2 點間，其交尾之臨界溫度爲 10 °C 之理論[6,8]正相吻合。又連續多量降雨或夏季午後驟雨時，影響該劑之誘蟲效果與 Miyashita 等氏所云雌蛾誘力僅於大雨或 3～5 級强風時才受影響之現象[6]，亦相一致。

至於性費洛蒙之誘蟲裝置，一般使用黏劑塗在紙盒內面，僅適用於誘集小型昆蟲，且常因日曬使黏劑溶化、雨淋使紙盒變形以及風向改變等均使誘集效果不良[9]。另一種乾式誘集裝置，雖可免去更換肥皂水之不便，但其效果僅爲濕式之 49.1%[9]。本試驗所用之誘蟲桶爲最常見之塑膠桶與竹笠，既可遮雨、避風、不受風向等影響外，材料價廉、到處有售，且誘蟲桶內之肥皂水亦僅 10 天更換一次，方便而且經濟。

參 考 文 獻

1. 楊樂靜、周延鑫、李美葉、張玉珍・1976・臺灣斜紋夜盜蛾性費洛蒙之誘蟲試驗・科學農業 24(3-4)：173-176。
2. 張玉珍・1977・合成性費洛蒙用於菸田引誘斜紋夜盜雄蛾試驗・科學發展 5 ： 189-200。
3. Henneberry, T. J. & A. F. Howland. 1966. Response of male cabbage loopers to blacklight with or without the presence of the female sex pheromone. J. Econ. Ent. 59 : 623.
4. Henneberry, T. J., A. F. Howland & W. W. Wold. 1967. Recovery of released male cabbage looper moths in traps equipped with black-light lamps and baited with virgin females. J. Econ. Ent. 60 : 532-537.
5. Kawasaki, K. & K. Miyasita. 1976. Mating suppression by individual components of the sex pheromone of *Spodoptera* F. (Lepidoptera : Noctuidae) under field conditions. Appl. Ent. Zool. 11 : 320-326.
6. Miyashita, K., K. Nakamura, T. Endo & A. Fujiie. 1974. Efficiency of virgin female traps of *Spodoptera litura*. Bull. Nat. Inst. Agr. Sci. Series C (Plant Pathology & Entomology) 28 : 91-98.
7. Miyashita. K., K. Kawasaki, K. Nakamura, Y. Uesumi & T. Sugiura. 1976. Mating suppression of *Spodoptera litura*. F. (Lep : Noctuidae) in greenhouses by a component of its sex pheromone. Appl. Ent. Zool. 11 : 364-367.
8. Oyama, M. 1974. Effects of virgin female traps on mating behavior of *Spodoptera litura*. Jap. J. appl. Ent. Zool. 18 : 9-13.
9. Oyama, M. 1976. A dry type sex pheromone trap for males of *Spodoptera litura*. Jap. J. appl. Ent. Zool. 20 : 46-47.
10. Oyama. M. 1977. Mating suppression of *Spodoptera litura* F. by (Z. E) —9, 12-tetradecadienyl acetate. Appl. Ent. Zool. 12 : 281-286.
11. Tamaki, Y., H. Noguchi & T. Yushima. 1973. Sex Pheromone of *Spodoptera litura* : isolation, identification & synthesis. Appl. Ent. Zool. 8 : 200-203.
12. Tamaki, Y., T. Osawa, T. Yushima & H. Noguchi. 1976. Sex pheromone and related compounds secreted by the virgin females of *Spodoptera litura*. Jap. J. Appl. Ent. Zool. 20 : 81-86.
13. Yushima, T., H. Noguchi, Y. Tamaki, N. Fukazawa & T. Sugino. 1973. Mating and sex pheromone of *Spodoptera litura*. Appl. Ent. Zool. 8 : 18-26.
14. Yushima, T., Y. Tamaki, S. Kamano & M. Oyama. 1974. Field evaluation of a synthetic sex pheromone, "Litlure", as an attractant for males of *Spodoptera litura*. Appl. Ent. Zool. 9 : 147-152.
15. Yushima, T., Y. Tamaki, S. Kamano & M. Oyama. 1975. Suppression of mating of the armyworm moth, *Spodoptera litura* F., by a component of its sex pheromone. Appl. Ent. Zool. 10 : 237-239.

Field evaluation of sex pheromones of *Spodoptera litura*[1]

Shui-chen Chiu and Ching-chin Chien [2]

Summary

Two synthetic sex pheromones of *Spodoptera litura* (Lepidoptera : Noctuidae) ; cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate (Litlure A) and cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate (Litlure B) were evaluated in two field experiments, during November—December 1975 and June—August 1976. Eight traps in 0.08 ha with mixture in the ratio of litlure A to litlure B 15 : 1 were set at the distance of 7 m between 2 traps. 7 traps in 0.13 ha with mixture in the ratio of litlure A to litlure B 10 : 1 were set at the distance of 20 m between 2 traps. Two pheromone mixtures were dosed in 1, 2 and 3 mg each per trap. They were placed in polyethylene cap attached to a handle of plastic bucket filled with 4 liters soap water. Such traps were placed in soybean fields at the National Taiwan University, Taipei. The number of male moths in soap water were counted daily.

Results indicated that the pheromones, at both mixture ratios, showed significant attractiveness for the male *S. litura* moths. A total of 467 and 1,258 moths were captured in 15 : 1 and 10 : 1 mixtures respectively, as against one and none in each of the two check bucket traps. There was no significant difference in attractiveness among the 3 dose concentrations tested in 15 : 1 mixture, but the attractiveness of 10 : 1 mixture was significantly lower with the dosage of 3 mg than 1 or 2 mg. The 10 : 1 mixture was effective for more than 70 days during June-August. Effectiveness of pheromone was reduced when temperature dropped to 12°C or rainfall execcded 38 mm.

1. Contribution No. 901 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Senior Entomologist and Head, and Entomologist, respectively of the Department of Applied Zoology, TARI. Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, ROC.