



香蕉花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* Morgan) 之田間動態及防治測定¹

鄭允² 黃明道³ 阮忠清⁴ 蔡湯瓊⁴

摘要：香蕉花苞上香蕉花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* Morgan) 及薊馬蟲斑增加趨勢，均顯示此蟲為害不但早，而且迅速，抽穗後第六天所探得蟲數為第一天之 37 倍，第八天薊馬斑數目為第三天的 78 倍，抽穗後第三天至第八天，薊馬均已深入花苞內部 12 層以上，第八天時第九把果手已承受相當程度之損害。由田間設置陷阱所捕得薊馬計算，花苞上聚集之薊馬密度為一般田間的 365 倍以上，田間此蟲活動空間範圍為距地面高 80~150 公分處，而葉片間少見此蟲活動。97.5 % 的花薊馬均係抽穗株上所設置陷阱捕得，可見此蟲在蕉園中，係以花苞為活動中心。850 倍水釋 50 % 加保利可濕性粉劑殺蟲率很高，但由於苞片阻擋，殺蟲效果只能涵蓋苞片已展開部份，以殺蟲劑噴灑地面做預防性殺蟲措施，並無任何效果，花苞上噴灑殺蟲劑亦未能降低果指上薊馬斑之密度。

-
1. 本研究承農發會補助研究經費，謹此致謝。
 2. 臺灣香蕉研究所研究員。
 3. 臺灣香蕉研究所科技士。
 4. 臺灣香蕉研究所科技生。



前言

本省香蕉果房害蟲種類不多，蟲害發生原因多屬偶發性及區域性，前者如香蕉粉介殼蟲 (*Dysmicoccus brevipes*)，係蕉園地面清潔不良及管理不善導致，後者如淡圓介殼蟲 (*Aspidiolus destructor* Signoret)，多由於鄰近栽培之可可椰子傳染而來。就普遍為害香蕉果房又難以防治者，目前惟有花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* Morgan) 較為嚴重。此蟲俗稱花薊馬⁽⁵⁾，由於在香蕉果房上所探得者只此一種，又名臺灣香蕉薊馬⁽⁶⁾，亦稱夏威夷薊馬⁽³⁾。雖然花薊馬為害香蕉，但 N. W. Simmonds 所列香蕉害蟲名單⁽⁷⁾，貢穀紳列舉之臺灣香蕉害蟲⁽⁴⁾，美國聯標公司香蕉栽培手冊⁽¹⁾中，均無記載。民國 61 年，湯慶銓就花薊馬形態，在香蕉上之生態，寄主範圍，室內飼養條件，齡期長短，以及田間消長情形，均有較詳盡之報導⁽⁶⁾。

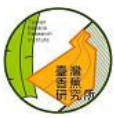
花薊馬並不直接取食香蕉果實任何部份，但因雌蟲喜在果房幼嫩的表皮組織中產卵，所形成之蟲斑影響果房外觀，因之降低香蕉的商品價值。花薊馬蟲卵深入果指表皮組織中，留尖端部份露出，蟲卵周圍之植物細胞因受刺激，生長異常而膨大隆起，幼蟲孵出後，即遺留粗糙黑色的蟲斑。

為了進一步瞭解花薊馬在香蕉上之動態及其田間分布情形，臺灣香蕉研究所於民國六十七年至六十八年間進行此一研究，所探討之重點為：

- (一) 花薊馬侵入香蕉果房之時期及過程。
- (二) 花薊馬活動室間之分布情形。
- (三) 防治法比較。

材料及方法

- 一、侵入果房時期及過程：民國六十七年六月於臺灣香蕉研究所附屬農場中選擇 0.4 公頃蕉園 (約 720 株)，逢機選取分屬五個不同發育期之香蕉花苞，各時期分別為吐穗前一天，吐穗後第一天、第三天、第六天及第八天，每一時期花苞取樣四個，共計割取 20 把果串連同花苞。果房割下後，以大型塑膠袋密封再携返室內，以乙醚燻蒸後，逐步剝開花苞，計算各層薊馬總數及果指上薊馬蟲斑數目。但花苞苞片基部以及果軸上之蟲斑則不予計入。
- 二、花薊馬活動容間調查方法：此一調查所用陷阱材料，係使用台製牛頭牌捕蠅紙，先將捕蠅紙展開，粘看面向外，捲成筒狀，兩端相接處以釘書機釘牢，以鉛絲穿過圓筒之一端，懸掛於各指定位置。十天以後收回，收下時，以透明塑膠袋覆蓋，携回室內於實體顯微鏡下，檢視所捕得薊馬之數目及種類，若有不易分辨者，則剪下蟲體，以 xylene 洗淨後，再行檢查。
陷阱懸掛位置大致分為兩類，一為抽穗株上，二為一般田間。



- (一) 抽穗株，選取新抽穗蕉株四株，每株上懸掛七個陷阱，其相關位置為：
1. 花苞上一個。
 2. 花苞四周之葉柄上，東、南、西、北方向各一，但以陷阱與花苞之距離不超過 40 公分為原則。
 3. 假莖上一個，陷阱為平面展開之捕蠅紙，平鋪於假莖上，以釘書機釘牢，距地面之高度為 150 公分。
 4. 葉片下一個，懸掛於成水平狀態伸出之葉片下，約為第七至第十個葉片，懸掛處為葉片全長二分之一處之主脈下。
- (二) 一般田間：於蕉園中，逢機選出九處位置，每一位置設置陷阱一串五個，距地面之高度，分別為 30 公分、50 公分、80 公分、120 公分及 150 公分。以繩索將整串陷阱由地面垂直牽至高 180 公分處固定之。

三、防治法比較：

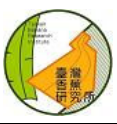
- (一) 防治時期測定試驗：於田間逢機選取抽穗後第一天、第三天、第六天及第八天之香蕉花苞各四株，使用 50% 加保利可濕性粉劑，850% 倍水釋液噴灑，48 小時後將整串果房割下，攜回室內，逐層檢視死活蟲數，計算不同施藥期之殺蟲率。
- (二) 防治對象比較試驗：於田間先行選出 12 棵抽穗已一天之蕉株，逢機分為三個處理，每一處理為四個重覆；各處理之安排如下：
- 處理 A，將 50% 加保利可濕性粉劑 850 倍水釋液，噴灑於植株周圍方圓三公尺之地面上，至地面濕潤為止。
- 處理 B：將 50% 加保利可濕性粉劑 850 倍水釋液，直接噴灑於花苞上，至花苞濕潤為止。
- 處理 C：不施藥留為對照。
- 12 天後割下整串果房攜回室內計算薊馬及薊馬蟲斑數目比較之。

結果

一、香蕉花薊馬侵入果房之時期及過程：

香蕉花薊馬侵入花苞時期極早，未抽穗蕉株上本無此蟲綜跡，但花苞伸出假莖後第一天，即有此蟲聚集其上。花薊馬增加速率極為快速，第六天時為第一天的 37 倍，蟲斑出現較遲，但其增加速率一如蟲數，第八天時已為第三天的 78 倍。結果見表 1。

此蟲對香蕉花苞侵害早，速度快，並且深入。抽穗後第三天之資料指出，雖然第一果手於此時尚未完全展開，薊馬早已深入內部第十三層。其密集高峯逐日向內移動，第八天時，第一至第十一果手之蟲數分布已趨平均。薊馬蟲斑雖由第三天才開始出現，但第八天時，全部果房已普遍被害。結果見表 2。



二、香蕉花薊馬活動空間調查：

資料見表 3，所得結果顯示，此一害蟲之主要活動範圍係集中於花苞上。一般田間難得見到此蟲活動。但抽穗株上則完全不同，花苞上密度為 67.75 隻/陷阱，假莖上測得密度顯示，每一個陷阱中尚不及 1 隻，葉片下則完全不見此蟲活動。一般田間所設陷阱捕得之蟲數更低，只有在高 80~150 公分處捕得此蟲，密度僅為 0.18 隻/陷阱。若以花苞上密度與田間密度相比，其指數相差高達 365 倍。

表 1. 香蕉果房上花薊馬及薊馬斑之增加趨勢

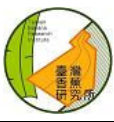
Table 1. The numbers of Thrips hawaiiensis and thrip pimples on the banana flower bud after flowering

	days after flowering (抽穗後天數)				
	-1 day	+1 day	+3 days	+6 days	+8 days
No. of thrips (薊馬數)	0	29	408	1,076	687
No. of pimples (薊馬斑數)	0	0	74	2,090	5,776

表 2. 花薊馬侵入香蕉花苞之深度及為害程度調查

Table 2. The depth of penetration and damage of T. hawaiiensis on the banana flower bud after flowering

果把次數 Order of flower layers	薊馬數 (每一果指上之蟲斑數) No. of thrips (No. of pimples per finger) at days after flowering (抽穗後天數)			
	+1 day	+3 days	+6 days	+8 days
	1st	4.3 (0)	149.0 (1.8)	93.3 (30.0)
2nd	-	67.3 (0.6)	178.5 (20.6)	84.3 (57.4)
3rd	-	71.0 (0.7)	205.8 (17.5)	308.0 (46.5)
4th	-	42.5 (0.6)	153.0 (11.1)	74.8 (36.6)
5th	-	44.3 (0.6)	117.3 (10.2)	80.5 (28.9)
6th	-	9.8 (0.6)	114.3 (8.4)	63.8 (27.2)
7th	-	13.3 (-)	74.0 (3.5)	54.8 (19.3)
8th	-	2.8 (0.6)	53.3 (2.0)	46.3 (15.9)
9th	-	2.3 (-)	35.0 (1.1)	54.0 (12.4)
10th	-	2.3 (-)	26.5 (0.6)	40.5 (8.0)
11th	-	1.5 (-)	1.5 (0.3)	34.8 (2.8)
12th	-	0.3 (-)	7.5 (-)	-
13th	-	2.0 (-)	1.8 (-)	-
14th	-	-	0.5 (-)	-



三、防治方法測定：

施藥適期測定結果見表 4。顯示出 50 %加保利可濕性粉劑 850 倍水釋液，對香蕉花薊馬有良好之殺除效果，但此一效果只能及於苞片展開處，表 4 中第一層雖有 95 %殺蟲率，但第四層以後殺蟲效果即驟然下降。

表 3. 蕉園中花薊馬之活動空間及分佈調查

Table 3. The spatial distribution and density of *T. hawaiiensis* in relation to banana plants and the flower bud

陷阱位置 Location of traps	捕得蟲數 total no. of catch	陷阱數 no. of traps	陷阱捕蟲效率 trap efficiency (thrips/trap)
1. Between plants: (一般田間)			
a. 30 cm height	0	9	0
b. 50 cm height	0	9	0
c. 80 cm height	2	9	0.22
d. 120 cm height	4	9	0.44
e. 150 cm height	2	9	0.22
2. On the flowering plants: (抽穗株上)			
a. on the flower hud 花苞上	263	4	65.75
b. on the pseudostem 假莖上 (150 cm in height)	3	4	0.75
c. 40 cm away from flower 花苞周圍			
at: east 東向	12	4	3.00
west 西向	6	4	1.5
south 南向	17	4	4.25
north 北向	1	4	2.50
d. under the 7 th ~10 th leaves of the flowering tree 第七~十葉片下	0	4	0



表 4. 加保利可濕性粉劑於不同施藥期之殺蟲率測定

Table 4. The mortality of *T. hawaiiensis* on the banana flower bud by spraying 50% Carbaryl W. P. 850 X water solution, at different times after flowering.

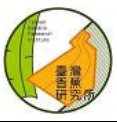
果把次數 Order of flower layers	不同施藥期花薊馬之死亡率 per No. of thrips (No. of pimples per finger) at days after flowering (抽穗後天數)			
	+1 day	+3 days	+6 days	+8 days
1st	94.6	91.4	55.5	45.5
2nd	71.5	88.0	15.7	4.7
3rd	53.6	52.3	2.3	2.0
4th	17.8	24.7	7.7	8.6
5th	19.7	23.1	19.9	7.5
6th	18.5	10.1	11.4	10.3
7th	13.4	10.6	20.8	14.8
8th	8.8	7.6	12.5	7.8
9th	7.7	0.4	2.6	13.9
10th	12.5	0.9	4.4	14.2
11th	6.4	1.5	1.6	7.2
12th	-	16.7	-	3.0
13th	-	-	-	-

施藥對象測定結果見表 5，二種防治處理方式所得結果均不理想，活蟲數雖有區別，但就其為害程度而言，兩者均與未處理者無顯著差異。

表 5. 不同施藥對象封花薊馬之防治效果比較

Table 5. The comparison of control *T. hawaiiensis* by spraying at flower bud vs. soil surface.

	spraying at soil surface 1st day flower bud		對照區 check
	土面施藥	噴灑花苞	
no. of thrips (薊馬數)	166	19	423
no. of plmples (薊馬斑數)	9,859	7,392	8,161



討論

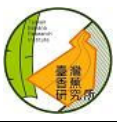
香蕉花薊馬體形微小，行動活潑，是最早侵入香蕉果房之害蟲。香蕉抽穗前，蕉株各部份均不見此蟲踪跡，湯慶銓之報告與此一結果相同。花苞由假莖中央伸出，雖未全露，但此蟲已行由田間聚集。一旦花苞後端膨大部分伸出，花薊馬立刻由其苞片基部間隙侵入，第三天時果房苞片尚未展開，此蟲已行潛入內部拾數層，成蟲潛入 1~2 天後，即行於苞片基部，果軸及果指表皮上產卵，造成突出之斑點。據湯慶銓報導，由卵到成蟲之最短發育期限為七天，抽穗後前十天，蟲數增加之主要原因，應非由早期侵入雌蟲所產之卵孵化而來，均係由外界聚集所致。吾人亦發現少數若蟲，但其數目低於薊馬總數之 5% 以下，綜合表 1、表 3 結果判斷，香蕉花薊馬對香蕉花苞似有強烈趨性，而以趨化性為最可能。因此蟲微小，平時不在蕉株上活動（見表 3），但能於短期內即行以花苞為中心作有目標的聚集行為，極可能係受花苞本身所發散之特殊化學物質誘引而來。表三結果亦證實以前報告⁽⁶⁾所謂此蟲係隨風飄至花穗之說不正確。

就此蟲在花苞上行動趨勢顯示。薊馬活動趨向於隱蔽之處（表 2），可能為正趨觸性及負趨光性聯合作用，兩者共同導致薊馬向花苞內層移動，但亦可能為花薊馬對幼嫩組織之趨化性使然。一但苞片展開捲起，整把果手暴露，果指開始伸展，使空隙加大，薊馬即行飛散或移入內層，導致外層所見蟲數減少，此時蟲斑已經形成。田間香蕉吐穗時期漫長且不整齊，再加以薊馬此一聚集~為害~分散~聚集~為害循環不已之行為配合，可使原本密度不高之薊馬棲群，於田間普遍為害順序吐穗之香蕉。

就薊馬在抽穗株上之分布而言，固然花苞上此蟲密集程度驚人，但其田間密度之低，亦為不可忽視之事實。是否陷阱設置不當？或陷阱本身設計不良所致？就花苞上捕得蟲數及花苞周圍陷阱所得蟲數之高低判斷，此種陷阱為一相當有效估測花薊馬之工具，應可發展為預測此一害蟲田間密度之標準陷阱，但捕蟲總數代表的意義，則尚待進一步探討，就田間不同高度的陷阱所得結果而言，距地面高 0~70 公分處，完全不見此蟲踪跡，亦應加注意，若為真實，則湯慶銓所報導此蟲假蛹時期係於土面完成之說，則有待進一步證實必要。表 3 資料亦顯示距地面高 80~150 公分處可能為此蟲之田間活動範圍。至於其活動高度是否與地面雜草生態相關，也有待進一步研究闡明。

根據以往之報導^(3,5,6)，此蟲寄主多達數十種，但實際能影響蕉園中花薊馬密度者並不多，應加注意之寄主必須為實際寄主（可於其上完成世代者），因為臺灣南部蕉園，多數於四、五月間更新或留萌，迄九月開始開花為止，共有 5 至 6 個月期間，不適合此蟲生存。因此每年 5~9 月間此蟲之田間生態亦有待查明。各項防治試驗結果（表 4、表 5）顯示，直接使用藥劑保護花苞效果不彰。地面清潔及殺蟲措施不見收效，可能係花苞誘蟲能力遠超過三公尺範圍。此外，地面附近不見此蟲活動，亦可能是地面施藥無效的原因。

綜合以上結果，吾人認為以目前之果房保護方法⁽²⁾，並不適用於防治花薊馬，中南美洲蕉園亦有類似為害之昆蟲 *Frankliniella parvula*，但迄今尚無滿意之防治方法，主要是因其生態與香蕉花薊馬雷同⁽¹⁾，今後之研究有著重於此蟲其他主要寄主之調查以及查明花苞誘集此蟲之原因與能力，若將以上原因加以適當利用，必能對此蟲作一經濟有效的控制。



參考文獻

- 1.美國聯標公司：(1972) Banana Operator's Manual.
- 2.林豪光：農作物病蟲害防治手冊，民國六十六年出版 P. 118。
- 3.陳連勝：當前外銷花卉所面臨之問題，興農 28. 31-34，民國六十八年。
- 4.貢穀紳：香蕉害蟲~臺灣植物保護工作（昆蟲篇），1940~1965。
- 5.國立臺灣大學昆蟲研究室編印：臺灣花木之重要害蟲，民國六十五年出版。
- 6.湯慶銓：臺灣香蕉薊馬生態之研究，臺灣省農業試驗所民國 61 年年報 P. 162-163，民國六十二年八月出版。
7. Simmonds, N. W. (1966) Bananas, 2nd ed.

Activity and Spatial Distribution of Thrips *hawaiiensis* Morgan, in Banana Plantation

Edward Y, Cheng, Ming Tao Hwang, Jung Ching Ruaan, Tang Chyurng Tsai

Summary

Thrips hawaiiensis Morgan is a common fruit pest in Taiwan banana plantation. Their feeding activity on the banana flowers does not cause any harm but they oviposit their eggs inside the epidermis of banana fingers, which leave black pimples on the banana skin, subsequently, reducing the market value. In the plantation, *T. hawaiiensis* are concentrated on flowers, its population density on flower bud is 365 times higher than that found in the field. After flower bud appeared, the infestation of *T. hawaiiensis* is fast and massive, the penetration inside the flower bud is great. On the third day, the insect already appeared at the thirteenth layer of the flower bud and the damage also increased very fast. On the eighth day, the damage is very much completed up to the tenth layer of flower bud. The common fly paper is proved to be a good and convenient trap material for *T. hawaiiensis* survey. The chemical control was tested by applying 1,000 X diluted 50 % Carbaryl W. P., the killing action is good but the insecticide coverage is poor, because the banana flower is opened slowly from layer to the next layer.

Researcher and technicians, respectively. Department of Plant Protection, Taiwan Banana Research Institute.