



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Ovipositional Preference of Melon Fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett (Diptera: Tephritidae) (I) Tests of Host Plant and Color **【Research report】**

瓜實蠅(雙翅目：果實蠅科)產卵之偏好性(I)寄主果實與顏色 **【研究報告】**

Feng-Ming Lu
呂鳳鳴*

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1997/10/28 Available online: 1997/12/01

Abstract

Eleven economic crops namely, cucumbers, melons, spinge gourds, bitter gourds, wax gourds, watermelons, pumpkins, bottle gourds, musk melons, tomatoes, and papayas, were tested for the ovipositional preference of the melon fly. The cuticle of ripe muskmelons was the most preferable substrate. Yellow traps were the best in terms of number of female melon flies captured in the preoviposition period, oviposition period, and postoviposition period when comparing the color preference of melon flies among red, yellow, blue, green, white, black, purple, and orange color traps.

摘要

為比較瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae* Coq.)寄主作物中最具產卵誘引性之種類，將經濟重要性作物如胡瓜、美濃瓜、絲瓜、苦瓜、冬瓜、西瓜、南瓜、蒲瓜、洋香瓜、番茄及木瓜等加以篩選試驗比較，得知成熟洋香瓜之果皮為最具誘引瓜實蠅產卵之種類。復以紅、黃、藍、綠、白、黑、紫、桔等八種誘蟲色片之篩選比較，得知瓜實蠅雌蟲，不論其在產卵初期、產卵盛期或產卵末期，均以黃色誘蟲器之誘引性最佳。

Key words: *Bactrocera cucurbitae*, ovipositional preference, host fruits, color traps

關鍵詞: 瓜實蠅、產卵偏好性、寄主果實、誘蟲色片。

Full Text:  [PDF\(0.4 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

瓜實蠅(雙翅目：果實蠅科)產卵之偏好性(I)寄主果實與顏色

呂鳳鳴 鳳山熱帶園藝試驗分所 高雄縣鳳山市文山路園藝巷四號

摘要

為比較瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae* Coq.)寄主作物中最具產卵誘引性之種類，將經濟重要性作物如胡瓜、美濃瓜、絲瓜、苦瓜、冬瓜、西瓜、南瓜、蒲瓜、洋香瓜、番茄及木瓜等加以篩選試驗比較，得知成熟洋香瓜之果皮為最具誘引瓜實蠅產卵之種類。復以紅、黃、藍、綠、白、黑、紫、桔等八種誘蟲色片之篩選比較，得知瓜實蠅雌蟲，不論其在產卵初期、產卵盛期或產卵末期，均以黃色誘蟲器之誘引性最佳。

關鍵詞：瓜實蠅、產卵偏好性、寄主果實、誘蟲色片

前言

瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae* Coq.)為本省多種葫蘆科及茄科作物之重要害蟲，雌蟲產卵於作物果實內，待幼蟲孵化後即蛀食果肉，極易形成爛果而破壞商品價值，因此嚴重影響農民之收益。過去本省多採用化學藥劑之施用或以套袋等處理方法，確可減少作物之受害(Fang, 1989)。另有以克蠅(cue-lure)加二氯松之誘殺劑以誘殺雄性成蟲之方法(Wen, 1985及Liu and Lin, 1992)，但該法對雌蟲並無誘殺之效果；因此認為若能開發直接誘殺雌性成蟲之方法，對該蟲之防治將更為有效。在國外Keiser (1957), Matsumoto and Nishida (1962), Keiser *et al.* (1973)及Wakabayashi and Cunningham (1991)等均陸續對瓜實蠅之取食偏好性及誘引雌蟲

或雄蟲之方法加以研究，可見漸趨重視誘引劑方面之探討。而有關瓜實蠅產卵誘引方面之研究如Tanaka (1965)報告中提出在採卵器上塗佈果汁或果實抽出物即可誘集瓜實蠅雌蟲產卵。又據Jacobson *et al.* (1971)，以嗅覺器(Olfactometer)試驗發現有八種直鏈之醋酸壬酯(nonenyl acetates)在室內可誘集瓜實蠅雌蟲，而其中trans-6-nonen-1-01 acetate(31)之活性最強(Keiser *et al.*, 1973)。然其反應機制究為產卵刺激劑(stimulants)或產卵誘引劑(attractants)(Voaden, 1984)並未明確知晰，而且其在田間之誘捕力仍甚低，故尚無法推廣應用。本省近年來也開始利用食物引誘劑(food attractants)之誘殺法(Liu, 1989; Liu and Chen, 1995及Liu and Chang, 1995)，而其效果及配方尚在評估及開發中。本研究即為探討可誘引瓜實蠅雌蟲

產卵之誘引物質，將它利用於產卵期雌蟲之誘捕，藉以減少其產卵所引起之被害果及降低其子代數，以減少田間之受害情形。因此先就數種寄主植物中篩選出具誘引瓜實蠅雌蟲產卵之種類，將其主成分以人工調製法配製出誘引性較強之產卵誘引劑，並配合誘蟲色片(color traps)以達防治之效果。

材料與方法

一、瓜實蠅之室內飼育

將田間採集之受害瓜類果實，挑出蛀食其內之瓜實蠅幼蟲，以Liu and Shiao (1984)開發之人工飼料飼育。至老熟幼蟲期時，置入底部放木屑之塑膠桶內，收集蛹體後，再置入方形養蟲箱(45 cm×55 cm×60 cm)內(2000粒/箱)，待成蟲羽化後，以人工飼料(Liu and Shiao, 1985及Liu and Shiao, 1986)及洋菜塊(洋菜：水=1 g：100cc)在室內飼育，並以香蕉置入產卵器內以收集卵粒繼續繁殖。

二、寄主植物偏好性篩選試驗

(I)不同作物之產卵偏好性:

1. 瓜實蠅寄主植物約125種以上(Weems, 1964)，選擇其中本省最具經濟重要性者，如胡瓜(cucumber)、美濃瓜(melon)、絲瓜(sponge gourd)、苦瓜(bitter gourd)、冬瓜(wax gourd)、西瓜(watermelon)、南瓜(pumpkin)、蒲瓜(bottle gourd)、洋香瓜(muskmelon)、番茄(tomato)、木瓜(papaya)等十一種作物，分成(A)~(K)等十一組，即(A)組：胡瓜、美濃瓜、苦瓜、番茄、木瓜(B)組：胡瓜、美濃瓜、絲瓜、冬瓜、蒲瓜(C)組：美濃瓜、絲瓜、西瓜、南瓜、洋香瓜(D)組：苦瓜、冬瓜、西瓜、蒲瓜、洋香瓜(E)組：胡瓜、苦瓜、南瓜、洋香瓜、番

茄(F)組：胡瓜、絲瓜、苦瓜、西瓜、洋香瓜(G)組：冬瓜、南瓜、蒲瓜、番茄、木瓜(H)組：冬瓜、西瓜、南瓜、番茄、木瓜(I)組：胡瓜、冬瓜、南瓜、蒲瓜、木瓜(J)組：美濃瓜、絲瓜、苦瓜、洋香瓜、木瓜(K)組：美濃瓜、絲瓜、西瓜、蒲瓜、番茄。每組含五種不同作物，而每種作物均各有五個不同之組合，各十重複，共做110次。

2. 將室內飼育之瓜實蠅放入六角形養蟲箱(體積 $1.2 \times 10^6 \text{ cm}^3$)內，每次約2000個，待成蟲羽化後以人工飼料飼育之，至羽化後10至30日，正值雌蟲產卵期即開始做篩選試驗。每次將六角形養蟲箱中之五個產卵器($\phi 7 \times 13 \text{ cm}$, 250孔/個)內分別放五種不同之瓜塊，各20 g；容器口用壓克力蓋封住，以免瓜塊香氣揮發。另一個產卵器中不放任何瓜塊，做為對照組。六小時後，收集各採卵器中之卵粒。因瓜實蠅雌蟲之產卵會受氣候、溫度、飼育條件等之影響而有很大之變異，故每次均分別計算各產卵器中之誘卵率($\% = \text{各採卵器中採卵數} / \text{每箱全部採卵數} \times 100\%$)，並以鄧肯氏多變域測驗法比較其差異性。每個採卵器在每次收集卵粒後，均需徹底清洗乾淨，以免影響其誘卵率。

(II)不同大小瓜果之產卵偏好性

每次在六角形養蟲箱內置2000個蛹，待成蟲羽化後10至30天內為採卵期。在採卵期間將(I)項中篩選出產卵偏好性最強的作物，依果實不同大小分成三組：a. 幼果(果徑約8 cm) b. 中果(果徑約12 cm) c. 大果(果徑約16 cm以上)，每次各取5片果皮(3 cm×2 cm×0.2 cm/片)，分別放入採卵器內，每組含2個採卵器。a、b、c以隨機方式排列，另一組a、b、c則各對角放置，隔天收卵，共做十重複。比較各採卵器內所誘集之卵數，並以誘卵率分析比較之。

(III)瓜果不同部位之產卵偏好性

每次在六角形養蟲箱內置2000個蛹，待成蟲羽化後10至30天內為採卵期。在採卵期間將(I)項中篩選出產卵偏好性最強的作物及由(II)篩選出之誘引產卵性較強之果實大小，再依果實之不同部位分成三組：a.表皮(切外皮薄層約0.2 cm厚) b.中皮(表皮1 cm下之果肉) c.果肉(果心1 cm內之果肉)，每次均各以相當19.25 cm³之體積，分別置入採卵器中，並以隨機方式排列，每箱對稱位置放兩組，共十重複。隔天收卵後，記錄各採卵器內之卵數，並以誘卵率分析比較之。

三、顏色偏好性試驗

1.將紅、黃、藍、綠、白、黑、紫、桔等八色之紙製圓管(φ8 cm×12 cm³)，外圍各自均勻塗上蟲膠，製成各色誘蟲器；以隨機方式懸掛於距地面150 cm之網室(805 cm×355 cm×215 cm)頂部。每間網室掛24個(3行×8個/行)，每次做十重複。

表一 瓜實蠅對不同寄主果實產卵之偏好性

Table 1. Oviposition of *Bactrocera cucurbitae* on different host fruits

Host fruit	Percentage of oviposition** (%)											Average
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Cucumber	2.67 b*	3.52 b			1.03 bc	4.66 bc			3.89 b			3.15
Melon	83.74 a	56.19 a	15.17 b							22.14 b	57.57 a	46.97
Sponge gourd		16.28 b	6.41 bc			11.11 b				4.53 c	4.33 c	8.53
Bitter gourd	6.79 b			6.74 b	1.15 bc	11.57 b				21.80 b		9.61
Wax gourd		22.00 b		11.16 b			4.04 c	0.08 c	0.18 b			7.49
Water melon			0.26 c	1.96 b		3.82 bc		6.09 c			13.17 bc	5.06
Pumpkin			1.36 c		1.80 bc		28.21 ab	11.79 b	90.90 a			26.81
Bottle gourd		1.90 b		1.52 b			9.68 bc		4.29 b		13.36 b	6.15
Muskmelon			76.78 a	78.60 a	83.50 a	68.82 a				47.47 a		71.03
Tomato	6.00 b				12.51 b		57.77 a	79.68 a			11.54 bc	33.50
Papaya	0.80 b						0.32 c	2.63 c	0.73 b	4.04 c		1.56
Control	0.00 b	0.10 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 d	0.01

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% significance level by Duncan's new multiple range test.

** % = Number of eggs in every receptacle / total number of eggs in whole cage × 100%.

2.將羽化交尾後之瓜實蠅雌蟲，分產卵初期、產卵盛期及產卵末期等三組。每次在每間網室內釋放2000隻瓜實蠅，網室內並置人工飼料及洋菜塊各一盤，以供成蟲取食。

3.放蟲一日後，記錄各色誘蟲器上之被粘雌蟲數，並計算各色誘蟲器上之誘捕率(% = 各色誘蟲器上粘蟲數 / 全間粘蟲數 × 100%)，並加以分析比較。

結 果

一、寄主植物偏好性篩選比較：

(I)不同作物之產卵偏好性：

多種寄主植物以不同組合方式誘集瓜實蠅卵粒，其各組之平均誘卵率見表一。如A組中以美濃瓜之誘卵率最高為83.74%，最低為木瓜者僅為0.80%；如B組中最高者是美濃瓜56.19%，最低者為蒲瓜1.90%；如C組中最高者是洋香瓜76.78%，最低者為西瓜0.26%；

如D組中最高者是洋香瓜78.60%，最低者為蒲瓜1.52%；如E組中最高者是洋香瓜83.50%，最低者為胡瓜1.03%；如F組中最高者是洋香瓜68.82%，最低者為西瓜3.82%；如G組中最高者為番茄57.77%，最低者為木瓜0.32%，如H組中最高者為番茄79.68%，最低者為冬瓜0.08%；如I組中最高者為南瓜90.90%，最低者為冬瓜0.18%；如J組中最高者為洋香瓜47.47%，最低者為木瓜4.04%；如K組中最高者為美濃瓜57.57%，最低者為絲瓜4.33%。而十一組作物篩選之總平均中，以洋香瓜之誘卵率最高者為71.03%，美濃瓜次之46.97%，而木瓜之誘卵率最低，僅1.56%。

(II) 不同大小瓜果之產卵偏好性：

由(I)篩選出之洋香瓜其幼果、中果、大果之果皮其對瓜實蠅之誘卵數，均各不相同，其中果及大果之誘卵率各約40.28%及45.43%，兩者間差異性不顯著，但均比幼果之誘卵率14.30%為高，其間差異性顯著(表二)，可見大果因較成熟，所含誘引產卵之成分或分量較多。

表二 瓜實蠅對洋香瓜不同大小之產卵偏好性
Table 2. Oviposition of *Bactrocera cucurbitae* on different sizes of muskmelon

Size of fruit**	Percentage of oviposition (%)	
Small	14.30 ± 10.26	b*
Middle	40.28 ± 24.53	a
Large	45.43 ± 21.58	a

* Refer to footnotes of Table 1.

** ϕ = 8 cm for small.

ϕ = 12cm for medium.

ϕ > 16cm for large.

(III) 瓜果不同部位之產卵偏好性：

由洋香瓜之大果中因其不同部位而可能含不同成分，故其誘引產卵性有差異，其表皮之誘卵率最高87.76%與中皮1.66%及果肉

10.59%間之差異顯著(表三)，故得知成熟洋香瓜之果皮中所含誘引成份較為有效。

表三 瓜實蠅對洋香瓜不同部位之產卵偏好性
Table 3. Oviposition of *Bactrocera cucurbitae* on different sites of ripe muskmelon

Size of fruit	Percentage of oviposition (%)	
A**	87.76 ± 10.08	a*
B	1.66 ± 3.30	c
C	10.59 ± 7.79	b

* Refer to footnotes of Table 1.

** A—surface layer (0.2 cm) of skin.

B—flesh layer 1 cm beneath skin.

C—1 cm flesh from inner center.

二、顏色偏好性比較：

在顏色偏好性試驗中，不論瓜實蠅雌蟲在產卵前期、盛期或末期均以黃色誘蟲器之誘引性最佳，其誘捕率分別為37.4%、30.1%及27.5%(表四)，且與其它顏色之誘蟲器間有明顯之差異性，足見瓜實蠅雌蟲，由產卵前期至產卵末期均對黃色有極強之偏好性。

討 論

各種作物因果實外形、果皮厚薄、絨毛之有無及其它化學特性等之不同，影響瓜實蠅產卵之偏好性。經寄主偏好性試驗篩選出之洋香瓜與 Lee (1972)之報告瓜實蠅對不同瓜類之偏好性調查，其亦以黃香瓜中蛹數最多之結果相近。而Liu and Chen (1995)報告中由十一種作物如小黃瓜、綠香瓜、絲瓜、苦瓜、南瓜、洋香瓜、番茄、木瓜、絲瓜(葉)、血桐(葉)及網皮香瓜等作物篩選比較，以洋香瓜之誘殺率最高。但過去之偏好性調查其誘引機制則尚未確知為食物誘引或產卵誘引，經本研究之誘卵比較，即可確知多種寄主植物其誘卵率之差異性。由多種組合之作物比較，洋香瓜之總誘卵率高於其它

表四 不同顏色之誘蟲色片對瓜實蠅誘捕率之比較

Table 4. Catch of melon flies by different color traps

Trap color	Percentage of catch (%)**		
	Preovipositional stage	Ovipositional stage	Post ovipositional stage
Red	5.8 c*	9.1 cd	10.9 c
Orange	15.7 b	14.7 b	14.8 b
Yellow	37.4 a	30.1 a	27.5 a
Green	18.5 b	16.4 b	15.6 b
Blue	7.4 c	9.8 c	9.9 c
Purple	4.1 c	5.5 d	5.8 d
Black	5.5 c	8.4 cd	10.1 c
White	6.0 c	6.0 d	5.4 d

* Refer to footnotes of Table 1.

** % of catch

= Number of ♀ melon flies on different color traps / total no. of melon flies on sticky traps in entire greenhouse × 100%.

種類，故期由洋香瓜中萃取出最有利之有效成份。而洋香瓜以大果之香味及所含揮發性氣體之成分與分量應較多，而其果皮部位之誘卵率最強。此雖與田間幼果之受害較嚴重似有些差異，但幼果是因果皮較薄，故在田間受雌蟲產卵為害較大，但其發散之香味則不如成熟大果之濃烈，故擬由成熟洋香瓜之果皮中，萃取出誘引瓜實蠅產卵之最佳成分。

在顏色偏好性方面研究 Liu and Chang (1995) 報告黃色粘紙可增加瓜實蠅食物引誘劑之誘殺率，本研究亦證實產卵前期、盛期與末期之瓜實蠅均對黃色有極顯著之偏好性。以網室全間誘捕情形來看，每次釋放蟲數約35%~45%之可被誘蟲器誘集，而其餘部分蟲體躲在蔭處或少數死亡，可見其確可發揮降低蟲口密度之功能。

若將來發展出人工調製合成之瓜實蠅產卵誘引劑配合黃色誘蟲器，當可加強誘集瓜實蠅雌蟲，故明顯降低田間蟲口密度，減少被產卵之受害果及瓜實蠅之子代數，而期達防治之目的。

參考文獻

- Fang, M. N.** 1989. The damage prevention against melon fly by bagging method. Chinese J. Entomol. Special Publication 4: 130-143 (In Chinese).
- Jacobson, M., I. Keiser, and D. L. Chambers.** 1971. Synthetic nonenyl acetates as attractants for female melon flies. J. Med. Chem. 14: 236-239.
- Keiser, I., and L. F. Steiner.** 1957. Anisylacetone, synthetic attractant for male melon fly. Science 126: 654-655.
- Keiser, I., S. Nakagawa, R. M. Kobayashi, D. L. Chambers, T. Urago, and R. E. Doolittle.** 1973. Attractiveness of cue-lure and the degradation product 4-(P-hydroxyphenyl)-2-butanone to male melon flies in the field in Hawaii. J. Economol.

- Entomol. 66: 112-114.
- Keiser, I., R. M. Korayashi, D.H. Miyashita, M. Jacobson, E. J. Harris, and D. L. Chambers.** 1973. Trans-6-nonen-1-01 acetate: an ovipositional attractant and stimulant of the melon fly. *J. Econ. Entomol.* 66: 1355-1356.
- Lee, H. S.** 1972. A study of the ecology of melon fly. *Plant Prot. Bull.* 14: 175-182 (In Chinese).
- Liu, Y. C., and T. Y. Shiao.** 1984. Mass production of the melon fly *Dacus cucurbitae* Coquillett I. Mass rearing technique of the larvae. *Bull. Soc. Entomol. NCHU.* 17: 1-13 (In Chinese).
- Liu, Y. C., and T. Y. Shiao.** 1985. Mass production of the melon fly *Dacus cucurbitae* Coquillett II. Mass production technique of the eggs. *Bull. Soc. Entomol. NCHU.* 18: 37-47 (In Chinese).
- Liu, Y. C., and T. Y. Shiao.** 1986. Mass production of the melon fly *Dacus cucurbitae* Coquillett III. Mass production technique of adults and pupae. *Bull. Soc. Entomol. NCHU.* 19: 45-56 (In Chinese).
- Liu, Y. C.** 1989. Development of attractants for controlling the melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, in Taiwan. *Chinese J. Entomol. Special Publication.* 4: 115-129 (In Chinese).
- Liu, Y. C., and J. S. Lin.** 1992. The attractiveness of 10%-MC to melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett. *Plant Proc. Bull.* 34: 307-315 (In Chinese).
- Liu, Y. C., and C. Y. Chang.** 1995. Selection of food attractants to the melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, and supplementary effect of yellow insect adhesive paper. *Chinese J. Entomol.* 15: 35-46 (In Chinese).
- Liu, Y. C., and S. K. Chen.** 1995. Development of food attractants for melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett. *Plant Prot. Bull.* 37: 189-199 (In Chinese).
- Matsumoto, B., and T. Nishida.** 1962. Food preference and ovarian development of the melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, as influenced by diet. *Proceedings, Hawaiian Entomological Society.* Vol. 18. No.1: 137-145.
- Tanaka N.** 1965. Artificial egging receptacles for three species of Tephritid flies. *J. Econ. Entomol.* 58: 177-178.
- Voaden, D. J., M. Schwarz, R. M. Waters, M. Jacobson, and I. Keiser.** 1984. Synthesis and biological evaluation of candidate nonenyl acetates as melon fly ovipositional attractants. *J. Agric. Food Chem.* 32: 769-773.
- Wakabayashi, N., and R. T. Cunningham.** 1991. Four-component synthetic food bait for attracting both sexes of the melon fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 84: 1672-1676.
- Weems, H. V.** 1964. Melon fly (*Dacus cucurbitae* Coquillett). *Entomology*

Circular 29: 499-500.

Res. China. 34: 228-235 (In Chinese).

Wen, H. C. 1985. Field studies on melon fly (*Dacus cucurbitae*) and attractant experiment in southern Taiwan. Agr.

收件日期：1996年11月1日

接受日期：1997年10月28日

Ovipositional Preference of the Melon Fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett (Diptera: Tephritidae) (I) Tests of Host Plant and Color

Feng-Ming Lu Department of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Eleven economic crops namely, cucumbers, melons, sponge gourds, bitter gourds, wax gourds, watermelons, pumpkins, bottle gourds, musk melons, tomatoes, and papayas, were tested for the ovipositional preference of the melon fly. The cuticle of ripe muskmelons was the most preferable substrate. Yellow traps were the best in terms of number of female melon flies captured in the preoviposition period, oviposition period, and postoviposition period when comparing the color preference of melon flies among red, yellow, blue, green, white, black, purple, and orange color traps.

Key words: *Bactrocera cucurbitae*, ovipositional preference, host fruits, color traps.