



# Formosan Entomologist

Journal Homepage: [entsocjournal.yabee.com.tw](http://entsocjournal.yabee.com.tw)

## Selection of Food Attractants to the Melon Fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, and Supplementary Effect of Yellow Insect Adhesive Paper 【Research report】

### 瓜實蠅食物引誘劑之篩選及黃色黏紙之附加效用 【研究報告】

Yu-Chang Liu\*, Chia-Yen Chang  
劉玉章\*、張佳燕

\*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/01/12 Available online: 1995/03/01

#### Abstract

Nine substances from yeasts, peptones and ammonium salts were tested in a screen house to determine their attractiveness to the melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett. Yeast hydrolysate, yeast extract, yeast powder, bac-to-soytone, tryptone and bacto-peptone attracted more than 55% of the adults released. These substances (except bacto-peptone) attracted more than 71% of melon fly adults when they were mixed with molasses at the ratio of 1 : 1, respectively. Further testing on the mixtures of molasses and these five substances indicated that a mixture of molasses and tryptone in the ratio of 9 : 1 (9M1TR) was most attractive to the melon fly. The attractiveness of 9M1TR increased by 1.4 times when ethyl acetate was added to the food attractant. Percentage of adults attracted by 9M1TR was also increased with the use of trap coated with yellow adhesive paper.

#### 摘要

選取酵母類、蛋白類、胺鹽類等三類九種物質進行單一物質對瓜實蠅 (*Dacus cucurbitae* Coquillett) 誘殺效果之網室測試，結果酵母類之酵母水解、酵母抽出物、臺糖酵母粉及蛋白類之黃豆蛋白、酪蛋白 A、酪蛋白 B 對瓜實蠅之誘殺率均高，皆在 55% 以上。九種物質分別與糖蜜等量混合後，除酪蛋白 B 外，其餘蛋白類及酵母類之五種物質對瓜實蠅之誘殺率，皆高於糖蜜本身之誘殺率，誘殺率均在 71% 以上。五種誘殺率較高之物質與糖蜜依不同比例混合，進行誘殺效果試驗，結果而得各物質與糖蜜之最佳混合比例，其中以糖蜜 + 酪蛋白 A 9 : 1 之混合物 (9M1TR) 誘殺率最高。於 9M1TR 中添加乙酸乙酯後可增加 9M1TR 對瓜實蠅之誘殺率達 1.4 倍。以食物引誘劑 (9M1TR) 引誘瓜實蠅時，誘殺器外壁附加全張黃色黏紙後，可提高其誘殺率。

**Key words:** *Dacus cucurbitae*, food attractant, yellow insect adhesive paper.

**關鍵詞:** 瓜實蠅、食物引誘劑、黃色黏紙。

Full Text:  [PDF \(0.57 MB\)](#)

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

# 瓜實蠅食物引誘劑之篩選及黃色黏紙之附加效用

劉玉章\* 中國大學昆蟲學系 台中市國光路250號

張佳燕 中央研究院動物所 台北市南港區研究院路二段128號

## 摘 要

選取酵母類、蛋白胨類、銨鹽類等三類九種物質進行單一物質對瓜實蠅(*Dacus cucurbitae* Coquillett)誘殺效果之網室測試,結果酵母類之酵母水解物、酵母抽出物、臺糖酵母粉及蛋白胨類之黃豆蛋白胨、酪蛋白胨A、酪蛋白胨B對瓜實蠅之誘殺率均高,皆在55%以上。九種物質分別與糖蜜等量混合後,除酪蛋白胨B外,其餘蛋白胨類及酵母類之五種物質對瓜實蠅之誘殺率,皆高於糖蜜本身之誘殺率,誘殺率均在71%以上。五種誘殺率較高之物質與糖蜜依不同比例混合,進行誘殺效果試驗,結果而得各物質與糖蜜之最佳混合比例,其中以糖蜜+酪蛋白胨A9:1之混合物(9M1TR)誘殺率最高。於9M1TR中添加乙酸乙酯後可增加9M1TR對瓜實蠅之誘殺率達1.4倍。以食物引誘劑(9M1TR)引誘瓜實蠅時,誘殺器外壁附加全張黃色黏紙後,可提高其誘殺率。

**關鍵詞:** 瓜實蠅、食物引誘劑、黃色黏紙。

## 前 言

瓜實蠅(*Dacus cucurbitae* Coquillett)屬於雙翅目(Diptera),果實蠅科(Tephritidae),為臺灣瓜類之主要害蟲,為害植物達16科80種以上,尤喜葫蘆科及茄科植物(Fang and Chang, 1984)。瓜實蠅之為害方式,主要是雌蟲將卵產於新鮮瓜實之瓜皮內或表面上,造成瓜實流膠、變形,而孵化後之幼蟲會在瓜實內蛀食瓜肉,造成瓜實腐爛、落果,使農民遭受重大損失。

瓜實蠅之防治,本省曾使用化學藥劑、套袋及滅雄處理法,其中滅雄處理法為目前

所推廣使用之防治方法,其可大量誘殺雄蟲,但對雌蟲卻無誘殺效果,必須長期不斷的使用,才能降低田間族群數量。瓜實蠅雌雄成蟲為了生存以及繁衍後代,必須攝取足夠的碳水化合物及蛋白質,依此考量發展之食物引誘劑,可同時誘殺雌雄兩性成蟲。但本省對於此方面之研究卻不多,有鑑於此,即針對瓜實蠅食物引誘劑進行篩選。

在1980~1982年間,於加利福尼亞州曾使用蛋白質水解物Nu-lure成功撲滅當地的地中海果實蠅(Wakabayashi and Cunningham, 1991),而蛋白質類物質如酪蛋白水解物、黃豆蛋白水解物、酵母水解物、酵母

\*抽印本索取及論文聯繫之負責人

粉等，對多種果實蠅皆具引誘作用(Steiner, 1952; Sharp and Chambers, 1983; Mazor *et al.*, 1987)，由此可見蛋白質類物質在果實蠅防治上極具發展潛力，因此本試驗中挑出六種蛋白質物質進行篩選。另外，有些學者指出，會釋放出氫氣之銨鹽物質如重碳酸銨、磷酸銨、醋酸銨、硫酸銨及碳酸銨等，對果實蠅極具引誘力(Hodson, 1943; Frick, 1952; Prokopy, 1975; Bateman and Morton, 1981; Jones, 1988)，因此，本試驗中亦挑出三種銨鹽物質進行篩選。而糖蜜(molasses)為臺糖公司製糖過程之副產品，價格便宜，取得容易，含有豐富之氨基酸成分及糖分，對瓜實蠅之引誘效果極佳(Cheng, 1992)，頗適合利用為食物引誘劑之主成分。因此，本研究即以糖蜜為主，進行各種引誘物質之篩選，以及分別與糖蜜混配等之誘殺試驗，以期找出可資應用之有效引誘物質。另再配合黃色黏紙之附加，擬提高食物引誘劑對瓜實蠅之誘殺效果。

## 材料與方法

### 一、供試蟲之飼育與處理

自田間採回被瓜實蠅為害之絲瓜，由此羽化之瓜實蠅，在實驗室內於 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $70 \pm 10\% \text{RH}$ 、12:12 (L:D) h之條件下進行飼養和繁殖，經累代飼育後作為試驗用蟲。幼蟲以人工飼料飼養於幼蟲飼育盤(34.5 cm × 25.5 cm × 3 cm)內，幼蟲人工飼料依Liu and Shiao (1984)之配方配製。成蟲飼養於成蟲飼育箱(35 cm × 35 cm × 35 cm)內，以成蟲飼料(砂糖：酪蛋白朊B=3：1)及含水海綿供應食物及水分。採卵時以黃色塑膠盒製成之人工採卵器(直徑9 cm，高9 cm，周壁每隔1.5 cm鑽1 mm直徑之小孔，約85孔)進行採卵。

供試蟲為4~12日齡之成蟲，試驗前將

供試蟲以 $5^\circ\text{C}$ 低溫處理，使其呈不活動狀態，逢機選取所需之雌雄蟲數，置於室溫下使其恢復，經24小時饑餓後進行試驗。

### 二、食物引誘劑之篩選

#### 1. 單一物質之篩選

本試驗共選取三類九種物質進行誘殺效果測試與篩選，1). 酵母類物質—酵母水解物(yeast hydrolysate, ICN Biochemicals出品)、酵母抽出物(yeast extract, DIFCO Laboratories出品)、台糖酵母粉(yeast powder, 台糖公司出品)；2). 蛋白朊物質—黃豆蛋白朊(bacto-soytone, DIFCO Laboratories出品)、酪蛋白朊A (tryptone, DIFCO Laboratories出品)、酪蛋白朊B (bacto-peptone, DIFCO Laboratories出品)；3). 銨鹽物質—磷酸二氫銨(ammonium dihydrogenphosphate, 日本片山化學工業株式會社出品)、草酸銨(ammonium oxalate, 日本片山化學工業株式會社出品)、重碳酸銨(ammonium bicarbonate, 日本片山化學工業株式會社出品)等，並分別與糖蜜及水進行誘殺效果比較。試驗時，每一物質(包括糖蜜及水)分別量取10克，加入0.5 ml之殺蟲劑—98%乃力松原體，再加水配成30 ml之溶液，攪拌均勻後，倒入倒置之中興誘殺器內，以2克棉花吸附，懸掛於小網室(210 cm × 182 cm × 210 cm)中，小網室內種有番石榴樹一株，以供瓜實蠅棲息，誘殺器下方懸掛一正方形紗網(55 cm × 55 cm)，以承接經誘殺而死於誘殺器外之蟲體，在小網室內釋放100對成蟲，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並比較各物質間之誘殺率差異。每處理作四重複。試驗期間之平均溫度為 $18.7^\circ\text{C}$ ，相對溼度為56.9~86.6% RH。

#### 2. 糖蜜混合物之篩選

同樣取用前項之三類九種物質，每物質與糖蜜等量混合後，於小網室中進行測試並

與糖蜜及水進行誘殺效果比較。試驗時，每一物質(水除外，水為僅含0.5ml乃力松之水溶液30ml)分別量取5克，加入5克糖蜜及0.5ml乃力松，加水配成30ml溶液後，倒入倒置之中興誘殺器內，以2克棉花吸附，懸掛於小網室中，在小網室內釋放有100對成蟲，經24小時誘殺後，分別計算各糖蜜混合物所誘到之雌雄蟲數，比較糖蜜混合物間之誘殺率差異，以及糖蜜混合物和糖蜜間之誘殺率差異。每處理作五重複。試驗期間之平均溫度為21.3°C，相對溼度為61.7~86.0%RH。

### 3.不同比例混合之糖蜜混合物的篩選

取前項(二、2)糖蜜混合物中，誘殺率高於糖蜜的混合物：糖蜜+酵母抽出物(M+YE)、糖蜜+酵母水解物(M+YH)、糖蜜+台糖酵母粉(M+YP)、糖蜜+黃豆蛋白胰(M+BS)、糖蜜+酪蛋白胰A(M+TR)等五種混合物，每一混合物皆依9:1、7:3、5:5、3:7、1:9等五種不同比例混合，即混合時分別量取糖蜜9、7、5、3、1克，分別加入1、3、5、7、9克之酵母抽出物、酵母水解物、台糖酵母粉、黃豆蛋白胰或酪蛋白胰A中之一種，再加入乃力松0.5ml，加水配成30ml之溶液，攪拌均勻後，倒入誘殺器內，以2克棉花吸附，懸掛於大網室(608cm×365cm×225cm)中，進行誘殺效果比較。大網室內放置有番石榴盆栽10株，山刺番荔枝盆栽2株，以供瓜實蠅棲息。將含有五種不同比例混合之糖蜜混合物的誘殺器，以及對照組(含0.5ml乃力松之水溶液30ml)之誘殺器，同時懸掛於大網室中，誘殺器下方都懸掛一正方形紗網(55cm×55cm)，以承接經誘殺而死於誘殺器外之蟲體。試驗時於大網室內釋放600對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別記錄所誘到之雌雄蟲數，並比較各個糖蜜混合物不同比例混合物間之誘殺率差異。每處理作四重複。

將上述五種糖蜜混合物中，每一混合物

以五種不同比例混合後試驗結果所得誘殺率最高之混合物，即糖蜜+酵母水解物以5:5比例混合(5M5YH)、糖蜜+酵母抽出物以5:5比例混合(5M5YE)、糖蜜+台糖酵母粉以9:1比例混合(9M1YP)、糖蜜+黃豆蛋白胰以3:7比例混合(3M7BS)、糖蜜+酪蛋白胰A以9:1比例混合(9M1TR)等五種混合物，連同對照組，分別盛於誘殺器中，同時懸掛於大網室內，進行誘殺效果比較。試驗時於大網室內釋放600對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並比較五種混合物之誘殺率差異。共作四重複。試驗期間之平均溫度為27.9°C，相對溼度為65.9~86.7%RH。

### 4.糖蜜+酪蛋白胰A之9:1混合物及其添加乙酸乙酯之誘殺效果

取前項(二、3)中所篩選出誘殺率最高之混合物—糖蜜+酪蛋白胰A之9:1混合物(9M1TR)，於大網室中進行誘殺試驗，以評估9M1TR之誘殺效力。混合時量取糖蜜9克，酪蛋白胰A1克，加入乃力松0.5ml，加水配成30ml之溶液，置入誘殺器內，與對照組同時懸掛於大網室中，二者相距1公尺，大網室內釋放600對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並估算9M1TR之誘殺率。共作四重複。

於9M1TR中添加具水果香味之乙酸乙酯(ethyl acetate, 聯工化學廠股份有限公司出品)，測試其是否可增加誘殺效果。試驗時量取糖蜜9克，加入酪蛋白胰A1克，加入乙酸乙酯1ml，及乃力松0.5ml，最後加水配成30ml之溶液，置入誘殺器內，與未加乙酸乙酯之9M1TR，同時懸掛於大網室中，二者相距1公尺，釋放300對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並比較二者間之誘殺率差異。共作四重複。

為評估9M1TR添加乙酸乙酯後之誘殺效力，並將含9M1TR+乙酸乙酯溶液

(9M1TRE)之誘殺器與對照組，同時懸掛於大網室中，進行效果比較測試，方法同前，試驗時於大網室內釋放300對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並估計加入乙酸乙酯後之溶液(9M1TRE)的誘殺率。共作四重複。試驗期間之平均溫度為22.6°C，相對溼度為61.4~86.2%RH。

### 三、黃色黏紙之附加對食物引誘劑誘殺效果之影響

#### 1. 黃色黏紙之附加與否對食物引誘劑誘殺效果之比較

取糖蜜+酪蛋白胰A之9:1混合物9M1TR、9M1TR附加黃色黏紙(yellow insect adhesive trap paper, 高冠企業股份有限公司出品)一張(215mm×300mm)、9M1TR附加黃色黏紙半張(107.5mm×300mm)、水、水附加黃色黏紙一張、水附加黃色黏紙半張等六個處理，同時懸掛於大網室內，進行誘殺效果比較，以評估黃色黏紙是否可增加食物引誘劑之誘殺效果。9M1TR之配製如前述(二、4)，水則為僅含乃力松0.5ml之水溶液30ml。將9M1TR、水等試液分別倒入誘殺器內，黃色黏紙則直接以雙面膠帶緊貼於誘殺器外，黏面朝外，誘殺器上開有二個32mm直徑之圓孔，以便引誘劑之氣味自誘殺器內發散。試驗時將上述六個誘殺器，同時懸掛於大網室中，大網室內釋放600對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並比較各處理間之差異。共作五重複。試驗期間之平均溫度為28.0°C，相對溼度為63.3~84.6%RH。

#### 2. 附加黃色黏紙之食物引誘劑與對照組配對比較之誘殺效果

取糖蜜+酪蛋白胰A之9:1混合物9M1TR、9M1TR附加黃色黏紙一張、9M1TR附加黃色黏紙半張、水附加黃色黏紙半張等四個處理，分別與對照組配對，

在大網室內進行誘殺效果比較試驗，以評估每一處理對瓜實蠅之誘殺效力。處理及試驗方法同前(三、1)項，兩個配對誘殺器同時懸掛於大網室中央，二者相距1公尺，大網室內釋放600對瓜實蠅，經24小時誘殺後，分別計算所誘到之雌雄蟲數，並估計各處理之誘殺率。每處理作四重複。試驗期間之平均溫度為29.5°C，相對溼度為64.9~85.4%RH。

## 結果與討論

### 一、食物引誘劑之篩選

#### 1. 單一物質之篩選

選取酵母類物質—酵母水解物(YH)、酵母抽出物(YE)、台糖酵母粉(YF)；蛋白胰物質—黃豆蛋白胰(BS)、酪蛋白胰A(TR)、酪蛋白胰B(BP)；銨鹽物質—磷酸二氫銨(AD)、草酸銨(AO)、重碳酸銨(AB)等三類九種物質，分別與糖蜜及水在小網室內進行誘殺效果比較，誘殺率經變方分析及鄧肯氏新多變域測驗後，結果列於表一。

由表一結果得知，此三類物質皆能引誘雌雄瓜實蠅。在酵母類物質試驗中，酵母類物質及糖蜜對瓜實蠅之誘殺率，皆顯著高於水之誘殺率，而酵母類物質與糖蜜間之誘殺率，無顯著差異，但糖蜜之誘殺率為67.0%，略高於酵母類物質之誘殺率。各酵母類物質間，以酵母水解物之誘殺率較高為64.9%，而以台糖酵母粉之誘殺率較低為59.9%，但二者間無顯著差異。在蛋白胰物質試驗中，蛋白胰物質及糖蜜對瓜實蠅之誘殺率，亦皆顯著高於水之誘殺率，蛋白胰物質中，以黃豆蛋白胰之誘殺率最高達75.2%，明顯高於酪蛋白胰A及糖蜜，而與酪蛋白胰B之誘殺率間則無顯著差異。在銨鹽物質試驗中，糖蜜對瓜實蠅之誘殺率為55.6%，明顯高於銨鹽物質及水之誘殺率，銨鹽物質中以磷酸二氫銨之誘殺

表一 單一引誘物質對瓜實蠅之誘殺效果比較

Table 1. Comparison of the effectiveness of various attractants to *Dacus cucurbitae* Coq.

Attractant			Percentage of flies attracted					
			Female		Male		Total	
			Mean	SD	Mean	SD	Mean <sup>1)</sup>	SD
Yeasts	Yeast hydrolysate	YH <sup>2)</sup>	62.1	5.1	67.7	6.5	64.9a	6.2
	Yeast extract	YE	62.6	12.9	65.0	5.3	63.8a	9.2
	Yeast powder	YP	56.1	4.6	63.8	8.6	59.9a	7.6
	Molasses	M	66.9	9.3	67.1	10.4	67.0a	9.2
	Water	W	27.4	7.3	30.7	9.8	27.1b	8.2
Peptones	Bacto-soytone	BS	75.3	16.5	75.2	15.7	75.2a	14.9
	Bacto-Peptone	BP	60.8	13.0	61.9	16.4	61.3ab	13.7
	Tryptone	TR	54.0	22.0	61.0	17.9	57.5b	18.9
	Molasses	M	54.3	21.5	59.9	14.3	57.1b	17.2
	Water	W	18.8	17.3	21.6	22.2	20.2c	18.5
Ammonium salts	Ammonium dihydrogen-phosphate	AD	37.5	22.4	35.6	21.1	36.6b	20.1
	Ammonium oxalate	AO	23.3	11.3	26.3	7.0	24.8bc	8.8
	Ammonium bicarbonate	AB	5.8	3.6	7.1	6.0	6.5d	4.6
	Molasses	M	55.7	34.2	55.5	27.2	55.6a	28.6
	Water	W	15.2	9.0	15.4	6.7	15.3cd	7.3

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

2) Abbreiation of the attractant.

率36.6%較高，而以重碳酸銨之誘殺率最低僅6.5%，且其誘殺率略低於水之誘殺率。

綜合上述結果可知：酵母水解物、酵母抽出物、台糖酵母粉、糖蜜、黃豆蛋白脲、酪蛋白脲B及酪蛋白脲A等7種物質，對瓜實蠅都有55%以上之誘殺效果，而磷酸二氫銨、草酸銨、重碳酸銨、水等，對瓜實蠅之誘殺效果則皆低於37%。

Sharp and Chambers (1983)報導：酪蛋白水解物、酵母水解物、黃豆蛋白水解物及torula酵母粉對加勒比海果實蠅都有很好之引誘作用。Gow (1954)發現，酵母水解物、黃豆蛋白水解物及酪蛋白水解物對東方果實蠅都具有甚佳之引誘效果，但當使用氨

水 + 碳酸銨時，引誘效果則不佳。Wakabayashi and Cunningham (1991)也報導，單獨使用重碳酸銨來引誘瓜實蠅時，引誘效果非常差。本試驗中亦發現，重碳酸銨揮發速率很快，且會散發出刺鼻臭味，此可能為其誘殺率低之原因。而磷酸二氫銨、草酸銨及水都是無味之物質，因此誘殺率亦不高。另外，糖蜜、酵母水解物、酵母抽出物、台糖酵母粉、黃豆蛋白脲、酪蛋白脲A及酪蛋白脲B都含有豐富之氨基酸成分，且會散發出香味，可能為其誘殺率高之原因。

## 2. 糖蜜混合物之篩選

取酵母類物質—酵母抽出物、酵母水解物、台糖酵母粉；蛋白脲物質—黃豆蛋白

脛、酪蛋白脛A、酪蛋白脛B；鉍鹽物質—磷酸二氫鉍、草酸鉍、重碳酸鉍等三類九種物質，每物質與糖蜜等量混合後，於小網室中與糖蜜及水進行誘殺效果比較，誘殺率經變方分析及鄧肯氏新多變域測驗後，結果列於表二。

對雌雄瓜實蠅之引誘力，於糖蜜加酵母類物質之混合物中，以糖蜜 + 酵母抽出物之誘殺效果最好，誘殺率為79.4%，明顯高於糖蜜之65.8%，三種酵母類物質加糖蜜混合物間，誘殺率無顯著差異，但皆較糖蜜之誘殺率為高。在糖蜜加蛋白脛物質之混合物中，以糖蜜 + 黃豆蛋白脛之誘殺效果最好，誘殺率達80.6%，但三種糖蜜加蛋白脛混合物間，以及與糖蜜間之誘殺率均無顯著差異，其中除糖蜜 + 酪蛋白脛B之誘殺率略低於糖蜜之誘殺率外，其餘二種糖蜜加蛋白脛混合物之誘殺率都略高於糖蜜之誘殺率。在糖蜜加鉍鹽物質之混合物中，以糖蜜 + 磷酸二氫鉍之誘

殺率較高，誘殺率為59.4%，而以糖蜜 + 重碳酸鉍之誘殺率最低，其誘殺率甚至低於水之誘殺率，此三種糖蜜加鉍鹽物質混合物之誘殺率皆低於糖蜜之誘殺率。

綜合上述結果可知，在糖蜜中分別加入了酵母抽出物、酵母水解物、台糖酵母粉、黃豆蛋白脛及酪蛋白脛A混合後，對瓜實蠅之誘殺率會高於糖蜜本身之誘殺率，而糖蜜與酪蛋白脛B、磷酸二氫鉍、草酸鉍及重碳酸鉍分別混合後，誘殺率則皆低於糖蜜之誘殺率。

Steiner (1952)報導，黃豆蛋白水解物與粗糖混合後，對東方果實蠅之引誘效果較黃豆蛋白水解物及粗糖單獨使用時為佳。本試驗中，糖蜜分別與酵母抽出物、酵母水解物、台糖酵母粉、黃豆蛋白脛及酪蛋白脛A混合後，即因物質之加成作用(additive effect)而增加對瓜實蠅之引誘效果。Gow (1954)在酵母水解物中加入碳酸鉍時，發現對東方果

表二 糖蜜混合物對瓜實蠅之誘殺效果比較

Table 2. Comparison of the effectiveness of attractant molasses mixtures to *Dacus cucurbitae* Coq.

Mixture <sup>1)</sup>	Percentage of flies attracted					
	Female		Male		Total	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean <sup>2)</sup>	SD
M + YE	77.9	16.2	80.9	11.3	79.4a	13.3
M + YH	72.8	5.6	77.4	6.2	75.1ab	6.1
M + YP	70.7	10.0	72.4	11.0	71.5ab	9.9
M	62.8	12.2	68.8	12.6	65.8b	12.1
W	39.6	18.7	44.0	12.6	41.8c	5.2
M + BS	79.2	11.0	81.6	8.3	80.6a	9.6
M + TR	75.2	18.5	78.9	11.4	76.9a	14.9
M + BP	67.7	13.1	67.9	17.7	67.8a	14.9
M	68.3	8.2	75.0	6.6	71.7a	6.3
W	38.2	18.9	42.9	19.8	40.6b	19.1
M + AD	59.8	31.0	59.1	24.9	59.4a	25.6
M + AO	49.2	15.2	56.4	17.7	52.8ab	16.0
M + AB	19.5	12.9	19.3	9.4	19.4c	10.6
M	59.4	23.9	64.1	21.9	61.8a	21.7
W	31.7	20.7	41.2	27.7	36.5bc	23.6

1), 2) Abbreviations and footnotes same as Table 1.

實蠅之引誘力只有酵母水解物之半，因此認為碳酸銨掩去了酵母水解物之效力。本試驗中，糖蜜分別與酪蛋白朊B、磷酸二氫銨、草酸銨及重碳酸銨混合後，可能因無法產生加成作用，反使引誘效果降低，尤其是重碳酸銨與糖蜜混合後，因重碳酸銨散發出之臭味，掩蓋了糖蜜之氣味，而使其引誘效果更低於水。

### 3. 不同比例混合之糖蜜混合物的篩選

將糖蜜分別與酵母抽出物、酵母水解物、台糖酵母粉、黃豆蛋白朊、酪蛋白朊A等五種物質，依9:1、7:3、5:5、3:7、1:9五種不同比例混合後，於大網室中進行對雌雄瓜實蠅之誘殺效果比較，誘殺率經變方分析及鄧肯氏新多變域測驗後，結果列於表三。

在糖蜜加酵母水解物之混合物中，以5:5比例混合(5M5YH)的誘殺率最高為16.8%，明顯高於9:1及1:9之誘殺率，但與7:3及3:7的誘殺率間，無顯著差異。在糖蜜加酵母抽出物之混合物中，亦以5:5比例混合(5M5YE)的誘殺率最高為14.7%，但與其他比例混合物的誘殺率間，並無顯著差異。在糖蜜加台糖酵母粉之混合物中，以9:1比例混合(9M1YP)的誘殺率最高為15.1%，明顯高於5:5及1:9的誘殺率，但與7:3及3:7比例混合誘殺率間，無顯著差異。在糖蜜加黃豆蛋白朊之混合物中，以3:7比例混合(3M7BS)的誘殺率最高為18.2%，明顯高於1:9者，但與9:1、7:3、5:5的誘殺率間，無顯著差異。在糖蜜加酪蛋白朊A之混合物中，以9:1比例混合(9M1TR)的誘殺率最高為17.0%，明顯高於3:7的誘殺率，但與7:3、5:5、1:9比例混合的誘殺率間無顯著差異。

Steiner (1952)報導，蛋白質水解物和粗糖依5:5比例混合者，對東方果實蠅之引誘效果最佳，而Robacker *et al.* (1990)亦發現，1,8-cineole, ethyl hexanoate及hexa-

nol依10:1:1比例混合時，對墨西哥果實蠅最具引誘力。由本試驗結果亦可知，不同物質之糖蜜混合物中，當混合比例改變時，其誘殺率亦隨之改變，且不同物質間改變的趨勢亦有不同，每一物質之糖蜜混合物，均有其最佳之混合比例。

將上述五種糖蜜混合物，每一種選其五個不同比例混合中誘殺率最高之混合物，即糖蜜+酵母水解物以5:5比例混合(5M5YH)、糖蜜+酵母抽出物以5:5比例混合(5M5YE)、糖蜜+台糖酵母粉以9:1比例混合(9M1YP)、糖蜜+黃豆蛋白朊以3:7比例混合(3M7BS)、糖蜜+酪蛋白朊A以9:1混合(9M1TR)等，連同對照組，共六種分別置入誘殺器中，同時懸掛於大網室內，進行對雌雄瓜實蠅之誘殺效果比較試驗。誘殺結果經分析後，列於表三。

五個最佳比例糖蜜混合物中，以糖蜜+酪蛋白朊A9:1混合(9M1TR)時之誘殺率最高為16.7%，明顯高於糖蜜+台糖酵母粉9:1混合(9M1YP)之誘殺率，但與糖蜜+酵母水解物5:5混合(5M5YH)、糖蜜+黃豆蛋白朊3:7混合(3M7BS)及糖蜜+酵母抽出物5:5混合(5M5YE)之誘殺率間，無顯著差異。

### 4. 糖蜜+酪蛋白朊A之9:1混合物，及其添加乙酸乙酯之誘殺效果

糖蜜+酪蛋白朊A之9:1混合物(9M1TR)，及其添加乙酸乙酯後(9M1TRE)於大網室內進行對雌雄瓜實蠅之引誘效果試驗，誘殺率經Student's *t*-test分析後，結果列於表四。在9M1TR與對照組配對比較試驗中，9M1TR之誘殺率為40.0%，而對照組之誘殺率只有4.4%，9M1TR之誘殺率較對照組之誘殺率大9倍。當在9M1TR中添加具水果香味之乙酸乙酯後(9M1TRE)，其誘殺率則明顯高於9M1TR之誘殺率，二者配對試驗後之誘殺率分別為41.9%和23.6%，可見乙酸乙酯確實增加了



9M1TR之誘殺效果。將9M1TRE與對照組配對比較試驗，發現9M1TRE之誘殺率增加到55.1%，比對照組之誘殺率大了10倍，且誘殺

率亦升高到50%以上。

寄主果實之氣味對果實蠅具有引誘力(Prokopy *et al.*, 1973)，有時甚至較食物

表三 不同比例混合之糖蜜混合物對瓜實蠅之誘殺效果

Table 3. The effectiveness of different ratios of attractant- molasses mixtures to *Dacus cucurbitae* Coq.

Mixing <sup>1)</sup> ratio	Percentage of flies attracted					
	Female		Male		Total	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean <sup>2)</sup>	SD
9M1YH	11.5	2.9	11.7	5.1	11.6b	4.0
7M3YH	12.6	2.2	14.0	3.0	13.3ab	2.4
5M5YH	15.5	5.4	18.1	4.7	16.8a	4.6
3M7YH	13.1	3.5	15.7	2.7	14.4ab	2.9
1M9YH	10.4	2.0	10.8	3.6	10.6b	2.6
W	1.7	0.4	2.7	1.9	2.2c	1.1
9M1YE	13.4	7.7	14.1	6.9	13.7a	7.3
7M3YE	13.9	1.2	14.7	1.9	14.3a	1.4
5M5YE	15.1	6.2	14.1	5.7	14.7a	5.9
3M7YE	12.3	2.2	11.8	2.5	12.1a	2.2
1M9YE	10.8	5.5	10.1	5.0	10.5a	5.3
W	1.4	0.7	1.8	1.4	1.6b	0.9
9M1YP	15.6	5.7	14.7	5.8	15.1a	5.3
7M3YP	13.0	5.6	13.4	5.9	13.2b	5.3
5M5YP	10.9	3.9	10.1	3.5	10.5bc	3.4
3M7YP	12.7	3.4	13.0	4.0	12.8ab	3.4
1M9YP	7.0	2.7	7.4	1.6	7.2c	2.0
W	1.2	0.9	1.9	0.6	1.5d	0.8
9M1BS	16.2	8.1	15.6	7.5	15.9ab	7.2
7M3BS	12.9	7.0	13.0	5.0	13.0ab	5.6
5M5BS	14.7	8.6	13.9	7.1	14.3ab	7.3
3M7BS	18.9	8.5	17.6	8.6	18.2a	7.9
1M9BS	10.7	3.7	10.4	4.8	10.5b	3.9
W	2.7	2.1	3.2	2.9	2.9c	2.4
9M1TR	16.1	3.8	17.8	4.5	17.0a	3.9
7M3TR	12.0	3.4	13.6	5.9	12.8ab	4.5
5M5TR	15.7	8.6	15.9	7.7	15.8a	7.6
3M7TR	9.6	3.5	11.2	4.1	10.4b	3.6
1M9TR	14.0	2.6	15.6	5.6	14.8ab	4.1
W	3.3	1.6	5.5	2.2	4.4c	2.2
9M1TR	16.7	5.8	16.6	5.9	16.7a	5.7
5M5YH	15.3	2.5	15.6	3.8	15.5ab	2.9
3M7BS	12.7	2.4	14.3	3.0	13.5ab	1.7
5M5YE	10.5	1.0	12.5	2.0	11.5ab	0.6
9M1YP	10.2	4.1	11.3	5.1	10.8b	4.5
W	1.5	0.6	2.2	1.7	1.9c	1.1

1), 2) Abbreviations and footnotes same as Table 1.

誘劑之引誘效果為佳 (Robacker *et al.*, 1990)。本試驗在9M1TR中所添加之乙酸乙酯，為多種水果內所含有之成分，且亦具水果香味，因此使得9M1TRE對瓜實蠅之誘殺效果升高。

## 二、黃色黏紙之使用對食物引誘劑誘殺效果之影響

### 1. 黃色黏紙之附加與否對食物引誘劑誘殺效果之比較

取糖蜜 + 酪蛋白胰A之9:1混合物9M1TR、9M1TR附加黃色黏紙一張、9M1TR附加黃色黏紙半張、水、水附加黃色黏紙一張、水附加黃色黏紙半張等六個處理，同時懸掛於

大網室中，進行對雌雄瓜實蠅之誘殺效果比較試驗，誘殺率經變方分析及鄧肯氏新多變域測驗後，結果列於表五。

由總誘殺率可知，含引誘物質9M1TR之誘殺器，對瓜實蠅之誘殺率都明顯高於含水之誘殺器的誘殺率。在含9M1TR之三個誘殺器中，附加黃色黏紙一張及半張都可增加其誘殺率，尤其以附加黃色黏紙一張的誘殺率最高為18.3%，明顯高於未加黃色黏紙之13.0%，附加半張黃色黏紙的誘殺率雖略高於未加黃色黏紙者，但二者之誘殺率間則無顯著差異。在含水的三個誘殺器中，附加黃色黏紙一張及半張，均可增加誘殺率，且以附

表四 糖蜜 + 酪蛋白胰A之9:1混合物，及其添加乙酸乙酯對瓜實蠅之誘殺效果

Table 4. The effectiveness of 9M1TR and 9M1TR+ethyl acetate to *Dacus cucurbitae* Coq.

Attractant <sup>1)</sup>	Percentage of flies attracted							
	Female		Male		Total		t-test	P-value
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
9M1TR	39.1	10.8	40.9	12.7	40.0	11.8	5.9772	0.001
W	3.8	2.1	5.0	1.8	4.4	1.9		
9M1TR	24.0	4.8	23.2	7.3	23.6	7.0	2.6588	0.0376
9M1TRE <sup>2)</sup>	40.6	10.3	43.2	13.8	41.9	11.8		
9M1TRE <sup>2)</sup>	53.3	7.3	56.8	8.8	55.1	7.3	12.8612	0.0001
W	4.6	2.1	6.3	3.0	5.5	2.5		

1) Abbreviations same as Table 1.

2) 9M1TRE: 9M1TR + ethyl acetate.

表五 黃色黏紙之附加與否對食物引誘劑誘殺瓜實蠅之效果比較

Table 5. Comparison of the effectiveness of attractants placed in the traps with or without yellow adhesive paper to *Dacus cucurbitae* Coq.

Treatment <sup>1)</sup>	Percentage of flies attracted							
	Inside trap		On yellow paper		Outside trap		Total	
	Mean <sup>2)</sup>	SD	Mean <sup>2)</sup>	SD	Mean <sup>2)</sup>	SD	Mean <sup>2)</sup>	SD
9M+1TR+O	3.3b	1.2	14.7a	6.4	0.3cd	0.3	18.3a	7.4
9M+1TR+H	3.6b	2.1	10.0b	4.9	0.7b	0.3	14.4ab	7.1
9M+1TR	11.4a	4.7	—	—	1.6a	0.8	13.0b	5.3
W+O	0.3d	0.4	6.1c	1.5	0.1e	0.1	6.4c	1.7
W+H	0.3d	0.2	5.1c	2.7	0.2de	0.3	5.7cd	3.0
W	1.0c	0.7	—	—	0.5bc	0.2	1.5d	0.7

1) O, one piece of yellow adhesive paper (215×300mm); H, half piece of yellow adhesive paper (107.5×300mm). Other abbreviations same as Table 1.

2) Footnote same as Table 1.

加黃色黏紙一張的誘殺率最高，其誘殺率明顯高於未加黃色黏紙者，但與附加半張黃色黏紙之誘殺率間，無顯著差異。故雖使用半張黃色黏紙可增加引誘劑對瓜實蠅之誘殺率，但其與未使用黃色黏紙之誘殺率間，差異不顯著。

由誘殺器內、黃色黏紙上以及誘殺器外之誘殺率中可發現，在使用黏紙之四個誘殺器中，皆以黏紙上之誘殺率最高，且使用一張之黏紙上的誘殺率，均比使用半張者為高。另由誘殺器內之誘殺率可以看出，三個含9M1TR之誘殺器，以及三個含水之誘殺器中，均以不使用黏紙者，其器內之誘殺率較高，而使用半張黏紙和一張黏紙二者間之誘殺率則無甚差異。由誘殺器外所得之誘殺率可知，三個含9M1TR之誘殺器，以及三個含水之誘殺器中，都以不使用黏紙者之誘殺率最高，其次為使用半張黏紙者，而以使用一張黏紙者之誘殺率最低。

綜合上述結果可知，黃色黏紙可增加食物引誘劑對瓜實蠅之誘殺率，並使受誘殺而掉落在誘殺器外之瓜實蠅數量減少，且黃色黏紙愈大，愈增加對瓜實蠅之誘殺率，及減少掉落在誘殺器外之機會。Prokopy and

Economopoulos (1975)報導，橄欖果實蠅於到達含引誘物質(2%蛋白質水解物加1.5%硼砂溶液)之麥氏誘殺器(McPhail trap)上時，首先會在誘殺器之外部著陸，然後再移進誘殺器內，而溺死於引誘物質中，但是有些個體則會飛掉，因此，在麥氏誘殺器外部塗上無色黏膠(Bird Tanglefoot®)後，即大幅增加其誘殺效果。而由本試驗結果也可得知，在附有黃色黏紙之誘殺器中，皆以黃色黏紙上之誘殺率最高，可見瓜實蠅於到達誘殺器上時，大部分個體都先停留在誘殺器之外部，而被黃色黏紙黏住，僅有少數個體會直接進入誘殺器內，取食含毒之引誘劑後而死亡。在未使用黃色黏紙之誘殺器中，瓜實蠅則由誘殺器外部移進誘殺器內，取食引誘劑後死亡，因此有一部分登陸誘殺器外部而未移進內部之瓜實蠅，則未被誘殺死亡，因此造成附加黃色黏紙之誘殺器其誘殺率較未使用者增加。此外，大張黃色黏紙因黏著面積較大，其誘殺率顯然較小面積之半張黃色黏紙之誘殺率為高。

## 2. 附加黃色黏紙之食物引誘劑與對照組配對比較之誘殺效果

以糖蜜 + 酪蛋白胰A之9:1混合物9M1TR

表六 使用黃色黏紙之食物引誘劑與水配對比較對瓜實蠅之誘殺效果

Table 6. Paired comparison of the effectiveness of attractant and water traps with yellow adhesive paper to *Dacus cucurbitae* Coq.

Treatment	Percentage of flies attracted									
	Inside trap		On yellow paper		Outside trap		Total		t-test	P-value
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
9M1TR+O <sup>1)</sup>	8.4	2.3	34.0	6.9	0.5	0.4	42.9	8.7	8.806	0.0001
W	3.1	1.7	—	—	0.8	0.3	3.8	1.6		
9M1TR+H	8.3	1.9	20.4	4.7	1.9	0.6	30.7	3.3	13.117	0.0001
W	3.0	1.7	—	—	1.9	0.7	4.8	2.2		
9M1TR	33.3	8.7	—	—	6.7	3.4	40.0	11.8	5.977	0.001
W	3.3	1.9	—	—	1.1	0.8	4.4	1.9		
W+H	1.7	0.6	16.2	7.7	1.1	0.7	19.1	8.9	1.897	0.1067
W	7.7	4.1	—	—	1.7	1.2	9.4	5.0		

1) Abbreviations same as Table 5.

、9M1TR附加黃色黏紙一張、9M1TR附加黃色黏紙半張、水附加黃色黏紙半張等四個處理，分別與對照組配對，在大網室內進行瓜實蠅誘殺效果比較，其誘殺率經Student's *t*-test分析後，結果列於表六。

由表六可知，以水輔以半張黃色黏紙引誘瓜實蠅時，其誘殺率為19.1%，約為對照組誘殺率的2倍，引誘劑9M1TR之誘殺率為40.0%，為對照組誘殺率的9倍，而當9M1TR與一張黃色黏紙合用時，其誘殺率即增加到42.9%，為對照組的11倍。唯9M1TR與半張黃色黏紙合用時，誘殺率反而下降為30.7%，僅為對照組的6倍，此誘殺率下降的原因，可能是因半張黃色黏紙所能黏住瓜實蠅的數量約只有250隻，而釋放之瓜實蠅總數高達1200隻，遠超過黏紙所能承載之數量，又因為黏在黏紙上之瓜實蠅，會干擾到其他瓜實蠅移進誘殺器內，因而造成其誘殺率下降。由上述結果可知，黃色黏紙確可增加食物引誘劑對瓜實蠅之引誘效果，黏紙的面積愈大，所能誘殺及承載的蟲數愈多，效果亦較好。

## 參考文獻

- Bateman, M. A., and T. C. Morton. 1981. The importance of ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies (Family: Tephritidae). *Aust. J. Res.* 32: 883-903.
- Chen, S. K. 1992. Development of food attractants for melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett. Master thesis. Research Institute Entomol. National Chung Hsing Univ. 57pp. (In Chinese)
- Fang, M. N., and C. P. Chang. 1984. The injury and seasonal occurrence of melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, in central Taiwan (Tephritidae, Diptera). *Plant Prot. Bull.* 26: 241-248. (In Chinese)
- Frick, K. E. 1952. Determining emergence of the cherry fruit fly with ammonium carbonate bait traps. *J. Econ. Entomol.* 45: 262-263.
- Gow, P. L. 1954. Proteinaceous bait for the oriental fruit fly. *J. Econ. Entomol.* 47: 153-160.
- Hodson, A. C. 1943. Lures attractive to the apple maggot. *J. Econ. Entomol.* 36: 545-548.
- Jones, V. P. 1988. Longevity of apple maggot (Diptera: Tephritidae) lures under laboratory and field conditions in Utah. *Environ. Entomol.* 17: 704-708.
- 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. National Chung Hsing Univ.* 17: 1-13. (In Chinese)
- Mazor, M., S. Gothilf, and R. Galun. 1987. The role ammonia in the attraction of females of the Mediterranean fruit fly to protein hydrolysate baits. *Entomol. Exp. Appl.* 43: 25-29.
- Prokopy, R. J. 1975. Selective new trap for *Rhagoletis cingulata* and *R. pomonella* flies. *Environ. Entomol.* 4: 420-424.
- Prokopy, R. J., V. Moericke, and G. L. Bush. 1973. Attraction of apple maggot flies to odor of apples. *Environ.*

- Entomol. 2: 743-749.
- Prokopy, R. J., and A. P. Economopoulos.** 1975. Attraction of laboratory-cultured and wild *Dacus oleae* flies to sticky-coated McPhail traps of different colors and odors. Environ. Entomol. 4: 187-192.
- Robacker, D. C., A. M. T. Moreno, J. A. Garcia, and R. A. Flath.** 1990. A novel attractant for Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens*, from fermented host fruit. J. Chem. Ecol. 16: 2799-2815.
- Sharp, J. L., and D. L. Chambers.** 1983. Aggregation response of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) to proteins and amino acids. Environ. Entomol. 12: 923-928.
- Steiner, L. F.** 1952. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates. J. Econ. Entomol. 45: 838-843.
- 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.
- 收件日期: 1993年12月7日  
接受日期: 1994年1月12日

## Selection of Food Attractants to the Melon Fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, and Supplementary Effect of Yellow Insect Adhesive Paper

**Yu-Chang Liu\*** Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, 402, R.O.C.  
**Chia-Yen Chang** Institute of Zoology, Academia Sinica, Nankang, Taipei, Taiwan, R.O.C.

### ABSTRACT

Nine substances from yeasts, peptones and ammonium salts were tested in a screen house to determine their attractiveness to the melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett. Yeast hydrolysate, yeast extract, yeast powder, bacto-soytone, tryptone and bacto-peptone attracted more than 55% of the adults released. These substances (except bacto-peptone) attracted more than 71% of melon fly adults when they were mixed with molasses at the ratio of 1:1, respectively. Further testing on the mixtures of molasses and these five substances indicated that a mixture of molasses and tryptone in the ratio of 9:1 (9M1TR) was most attractive to the melon fly. The attractiveness of 9M1TR increased by 1.4 times when ethyl acetate was added to the food attractant. Percentage of adults attracted by 9M1TR was also increased with the use of trap coated with yellow adhesive paper.

**Key words:** *Dacus cucurbitae*, food attractant, yellow insect adhesive paper.