



# Formosan Entomologist

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

## Resistance of Three Muskmelon Cultivars to *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) 【Research report】

### 三種洋香瓜品種對棉蚜(同翅目：蚜科)之抗性【研究報告】

Jih-Zu Yu, Yu-Chang Liu, Bing-Huei Chen  
余志儒\*、陳炳輝、劉玉章

\*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1997/10/30 Available online: 1997/12/01

#### Abstract

Resistance to cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover, was compared among muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivars, Tainan 8 (TN 8), Tainan 9 (TN 9), and Autumn favor (CT). Results reveal that TN 8 was the most susceptible cultivar, while TN 9 and CT were resistant with antibiosis affecting the development of nymphs, longevity and reproduction of apterous adults, survival rate of nymphs, and body weight or apterous adults of the 2nd generation cotton aphid in the no-choice test. In the free-choice test, a higher population score of 3.25~4.25 was found on TN 8 for each aphid colony; lower scores of 1.25~2.25 and 2.50 were found on TN 9 and CT, respectively, at 5 days after aphid released. Results from this test suggest that TN 9 and CT are resistant with the same antixenosis level. The influence of preconditioning host cultivars showed significant difference among various aphid colonies which were reared from 3 different muskmelon cultivars. In the no-choice test, the longevity and body weight of apterous adults on CT, the number of progeny produced per adult on TN 8, and survival rate of progeny on all cultivars. In the free-choice test, antixenosis of CT was higher than TN 8 when tested with a preconditioned aphid colony from TN 8 but was same level as TN 8 when tested with the other 2 colonies. Crowding is an important factor for the production of the alate form in this study. About 9.25~12.00 d. were needed for *A. gossypii* from breeding nymphs till alate adult emergence, and there were 31.37~35.71 aphids per cm<sup>2</sup> of leaf in clip-on cages on TN 8 or CT. There were 3.66~4.50 aphids/cm<sup>2</sup> of leaf on the 20th day after the mother bred on TN 9, which was significantly less than previous 2 cultivars, and there were no alatae within this time. The growth and population increase of aphids were not only delayed, but also difficult to produce the alate form on the aphid-resistance cultivar, TN 9.

#### 摘要

於室內25°C下比較洋香瓜(*Cucumis melo* L.)台南8號、台南9號及秋香品種對棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)之抗性。無選擇法測試結果顯示抗性以台南9號最強，秋香稍次，而以台南8號最為感蚜。棉蚜於移殖後第一子代無翅成蚜之平均壽命以在台南9號最短，每隻雌蚜總產子數最少，第二子代之若蚜存活率最低，無翅成蚜體重也最輕；自由選擇測試法，由放蟲後第5天調查之棉蚜族群級數得知其抗性以台南9號與秋香二品種較強，分別為1.25~2.25與2.50，顯著小於台南8號之3.25~4.25。以育自不同洋香瓜品種之棉蚜群作為測試蟲對二種測試法之檢定結果皆有影響。無選擇法中，不同蚜群移殖在秋香品種上其第一子代之無翅成蚜壽命與體重皆有顯著差異，在移殖至任一品種後之第二子代若蚜存活率均呈顯著不同；自由選擇法中，秋香品種之抗性程度，在以育自台南8號的蚜群為測試蟲時顯著強於台南8號，而與台南9號無顯著差異，但以育自其他兩品種的蚜群測試時，則與另二品種差異不顯著。擁擠為棉蚜在供試之三洋香瓜品種上產生有翅蚜的重要因素。在台南8號或秋香品種上，自母蚜接殖後開始產子蚜起，經9.25~12.00日即出現有翅型蚜，單位面積內蚜蟲數多達31.37~35.71隻/cm<sup>2</sup>，而在台南9號品種上，經20日均無有翅蚜出現，蚜蟲數僅有3.66~4.50隻/cm<sup>2</sup>，顯著較低。可見抗蚜品種台南9號不但可延緩棉蚜之發育與族群增長，亦較不易產生有翅型蚜。

**Key words:** muskmelon, *Aphis gossypii*, resistance, alatae

**關鍵詞:** 洋香瓜(muskmelon)、棉蚜(*Aphis gossypii*)、抗性(resistance)、有翅型蚜、(alatae)。

Full Text:  PDF (0.72 MB)

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

# 三種洋香瓜品種對棉蚜(同翅目：蚜科)之抗性

余志儒\* 陳炳輝 台灣省農業試驗所 台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號

劉玉章 國立中興大學昆蟲學系 台中市國光路250號

## 摘 要

於室內25 °C下比較洋香瓜(*Cucumis melo* L.)台南8號、台南9號及秋香品種對棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)之抗性。無選擇法測試結果顯示抗生性以台南9號最強，秋香稍次，而以台南8號最為感蚜。棉蚜於移殖後第一子代無翅成蚜之平均壽命以在台南9號最短，每隻雌蚜總產子數最少，第二子代之若蚜存活率最低，無翅成蚜體重也最輕；自由選擇測試法，由放蟲後第5天調查之棉蚜族群級數得知其抗棲性以台南9號與秋香二品種較強，分別為1.25~2.25與2.50，顯著小於台南8號之3.25~4.25。以育自不同洋香瓜品種之棉蚜群作為測試蟲對二種測試法之檢定結果皆有影響。無選擇法中，不同蚜群移殖在秋香品種上其第一子代之無翅成蚜壽命與體重皆有顯著差異，在移殖至任一品種後之第二子代若蟲存活率均呈顯著不同；自由選擇法中，秋香品種之抗棲性程度，在以育自台南8號的蚜群為測試蟲時顯著強於台南8號，而與台南9號無顯著差異，但以育自其他兩品種的蚜群測試時，則與另二品種差異不顯著。擁擠為棉蚜在供試之三洋香瓜品種上產生有翅蚜的重要因素。在台南8號或秋香品種上，自母蚜接殖後開始產子蚜起，經9.25~12.00日即出現有翅型蚜，單位面積內蚜蟲數多達31.37~35.71隻/cm<sup>2</sup>，而在台南9號品種上，經20日均無有翅蚜出現，蚜蟲數僅有3.66~4.50隻/cm<sup>2</sup>，顯著較低。可見抗蚜品種台南9號不但可延緩棉蚜之發育與族群增長，亦較不易產生有翅型蚜。

**關鍵詞：**洋香瓜(muskmelon)、棉蚜(*Aphis gossypii*)、抗性(resistance)、有翅型蚜(alatae)。

## 前 言

棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)為全球性大害蟲，在本省終年四季可見，食性甚雜，為害之寄主植物在台灣地區已記錄者達34科84種以上，其中多種木本及草本植物如葫蘆

科、桃金娘科、桑科及茄科等皆為其主要寄主植物(Shu, 1980; Tao, 1990)。棉蚜之若蟲及成蟲均可刺吸植物嫩莖、葉、花等組織中之汁液，不但直接傷害寄主植物，其分泌之蜜露尚能造成煤煙病(sooty mold)影響光合作用，並可傳播多種植物毒素病，如西瓜嵌

紋病毒(WMV)、矮南瓜黃化嵌紋病毒(ZYMV)及胡瓜嵌紋病毒(CMV)等(Chang *et al.*, 1987; Lisa *et al.*, 1981; Pitrat and Lecoq, 1980)。又棉蚜生活史短，繁殖力強，一旦環境適宜，族群增長非常迅速，往往在短時間內即可造成寄主植物的嚴重損失。

防治蚜蟲一般多賴施用化學殺蟲劑，惟1960年以後由於抗藥性等問題日趨嚴重(Furk *et al.*, 1980; Grafton-Cardwell, 1991; Kerns and Gaylor, 1992; O'Brien *et al.*, 1992)，以及非標的生物與生態環境受到毒害，非農藥防治法遂逐漸受到重視，而植物抗蟲性即為常被應用的方式之一。植物抗蟲性是一種相對的且可遺傳的特性(Painter, 1958)，從演化觀點來看，又是植物對昆蟲的一種適應(adaptation)，為植物基因的特徵表現，使其能忍受昆蟲族群行為的選汰壓力，而增加生存及繁衍的機會(Kogan, 1982)。與化學防治法相較，栽植抗蟲品種防治害蟲有既經濟安全又易與其他防治法相配合的優點(Lin, 1987; Chen, 1990)。在國外已有篩選出抗蚜洋香瓜品系之報導(Kishaba *et al.*, 1971)，Kennedy and Kishaba (1977)利用移植法(transfer test)、離葉法(excision test)、嫁接法(grafting test)、選擇法(choice test)、逃脫法(desertion)以及株間活動法(interplant movement)等六種檢定作物抗蟲機制的方法，前三種檢測抗生性(antibiosis)，後三種檢測抗棲性(antixenosis)，但多數學者則利用無選擇法(no-choice test)與自由選擇法(free-choice test)來分別檢定上述機制(Robinson, 1992; Smith *et al.*, 1991; Soroka and Mackay, 1991; White, 1990)。另外，蚜蟲為多種植物病毒病之主要病媒蟲，有翅型病媒蚜因移動力較強與取食特性而更有利於病毒之傳佈(Swenson, 1968)，因

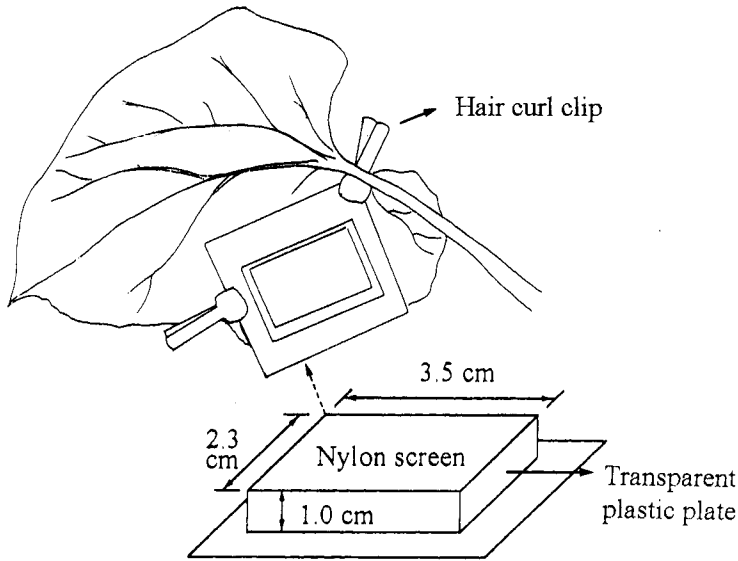
此在利用抗性品種作為蚜蟲防治方法時，是否會因營養的不適反易產生有翅型蚜(Sutherland, 1969)而增加傳毒的機會，亦應加以考慮。

植物抗蟲性對同種昆蟲不同生物小種(biotype)的效果通常不盡相同，亦受昆蟲在測試前的飼育條件或其寄主植物的基因型(genotype)所影響(Worrall and Scott, 1991)。蚜蟲亦會因先期寄主植物(preconditioning host plant)種類不同而影響其對寄主植物的偏好，進而影響抗性程度的判斷。Kishaba and Coudriet (1985)曾將採自不同種瓜類上的棉蚜，飼育於室內洋香瓜及西瓜上，結果以在原寄主植物者之產子數較多即是一例。近年來本省洋香瓜栽植面積及經濟重要性與日俱增，而相關研究資料尚屬缺乏，因此本試驗除利用無選擇法與自由選擇法比較不同洋香瓜品種對棉蚜之抗性以及測試有翅型棉蚜之產生外，並探討是否會因蚜蟲育自不同洋香瓜品種而影響其檢測結果，以供棉蚜防治及抗蟲育種工作之參考。

## 材料與方法

自秋香品種之洋香瓜田所採得之蚜蟲攜回室內，經鏡檢鑑定為棉蚜(*A. gossypii*)者分別飼育在植於直徑15 cm之植鉢內之台南8號(NT 8)、台南9號(NT 9)及秋香(CT)等三個洋香瓜品種上，約經40日累代繁殖後之棉蚜族群分別以A、B及C蚜群為代號。試驗分別以無選擇測試法與自由選擇測試法比較三洋香瓜品種對棉蚜之抗生性與抗棲性。

無選擇測試法(no-choice test)：將植鉢內生長約有10片真葉之洋香瓜，各品種各1株置於長3.4×寬2.5×高2.4 m<sup>3</sup>生長箱內，自植株基部算起第二真葉接3隻A群無翅成蚜，並以固定盒(如圖一)罩住，經24小時後，各留1



圖一 固定盒之規格與使用

Fig. 1. Specifications and application of clip-on cage.

隻第一子代蚜，其餘子蚜連母代蚜均挑除，記錄第一子代蚜自出生至開始產子蚜所需之發育日數。當第一子代蚜自開始產生第二子代蚜起，每24小時將第一代蚜往上移至次一真葉之另一新固定盒內，當日產生之第二子代蚜仍留於原固定盒內取食發育。記錄第一子代蚜之成蟲壽命、一生總產子數及其所產之子蚜能發育至成蟲數，直至第一子代蚜死亡為止。另外用羊毛小楷毛筆分別將各處理之所有第二子代蚜無翅成蟲移入培養皿內，以準確度0.1 mg之電動微量天平秤量其體重。

自由選擇測試法 (free-choice test)：取植株內生長至含2~3片真葉之洋香瓜，各品種1株隨機排列於養蟲箱(50×50×50 cm<sup>3</sup>，上方及四圍皆罩以100 mesh / inch之細紗網)內，三品種間各至少有1葉片可互相接觸。將10隻A蚜群當日羽化之有翅成蟲放入玻管(0.9×4.0 cm<sup>2</sup>)內，管口以棉花塞住，玻管底部固定於一木棒上立於三盆栽中央，使玻

管開口高於植株最頂葉約3~5 cm處，養蟲箱置於生長箱中，於無光照下拔去棉花塞讓蚜蟲自由選擇寄主植株，10小時後方提供光照。接蟲後，經5、10及15天調查各植株上之蚜數，為避免驚擾蚜蟲，由養蟲箱外以目測調查。所得之蟲數再依據Soroka & Mackay (1991)之方法換算成族群級數 (population score)。族群級數共分6個等級如下：

第1級：沒有蚜蟲。

第2級：1~5隻蚜蟲，其中1隻為有翅成蚜。

第3級：6~20隻蚜蟲，其中0~5隻為有翅成蚜。

第4級：21~50隻蚜蟲，5~10隻成蚜，若蚜呈數個群體 (colony)。

第5級：51~100隻蚜蟲呈一大的群體。

第6級：100隻以上，整個植株被害嚴重。

有翅型蚜產生測試：由A蚜群中取已成熟之無翅成蚜1隻接於台南8號洋香瓜葉上，以固定盒罩住。待有產子代時，母代蚜挑除。5

日後此子蚜大約成熟，立即分別單隻接於三不同洋香瓜品種之新鮮葉上，亦罩以固定盒，記錄自開始產子代蚜至有翅型成蚜出現時所需日數及當時盒內之所有蚜蟲數，再換算成每平方公分葉面積上之蚜蟲數。

另外，B、C蚜群亦分別進行與A蚜群相同之試驗，比較不同棉蚜蚜群之測試結果。以上試驗各重覆4次。各試驗均於溫度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，濕度75~90%RH，光照L13:D11 hr，光照強度22,000 lux / 10 cm下進行。

試驗結果先以變方分析測定其顯著性，差異顯著者再以鄧肯氏新多變域測驗(Duncan's new multiple range test)或t值測驗(t test)比較平均值間之差異性。

## 結 果

### 一、無選擇測試：

由表一得知，以飼育自供試三洋香瓜品種，台南8號、9號及秋香所得之A、B及C蚜群分別於上述各品種上進行測試，在三品種植株上之第一子代若蚜期平均發育日數，A與C蚜群皆分別為5.00、6.50及5.50日，B蚜群分別為5.00、6.00及5.00日，其中皆以在台南8號者發育期最短，秋香者次之但二者差異不顯

著( $p=0.05$ )，而以在台南9號者顯著最長，三個不同蚜群的測試結果均相同，在同一洋香瓜品種上三蚜群間亦均無顯著差異(表一)。成蚜壽命如表二所示，A蚜群在三洋香瓜品種上分別為10.00、6.75及8.25日，台南8號與台南9號差異顯著，秋香居中但與另二品種差異不顯著；B蚜群分別為12.00、7.00及5.88日，C蚜群分別為11.50、5.00及7.00日，均以在台南8號者最長，顯著長於在台南9號與秋香者，後二者間則差異不顯著；三蚜群在同一品種上之比較，在台南8號與台南9號三蚜群間皆無顯著差異，但在秋香上，則A蚜群顯著長於B蚜群，C蚜群居中但與另二者差異不顯著。表三為單隻無翅成蚜一生之平均總產子數，A蚜群分別為79.75、29.25及42.75隻，B蚜群分別為98.75、19.25及33.50隻，C蚜群則分別為87.50、20.25及31.72隻，均以在台南8號者最多，秋香次之，在台南9號者最少，其中A蚜群在台南9號與在秋香者差異不顯著，但皆顯著少於台南8號者，B、C蚜群在各品種間皆呈顯著差異；在台南9號與秋香上三蚜群間均無顯著差異，但在台南8號上，B蚜群顯著多於A蚜群，C蚜群居中而與另二者無顯著差異。

第二子代若蚜存活率見表四，A蚜群在供

表一 不同棉蚜群在不同洋香瓜品種上之第一子代若蚜期平均發育時間

Table 1. Mean development time of *Aphis gossypii* nymphs from various stock colonies feeding on different muskmelon cultivars (d, Mean  $\pm$  S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	5.00 $\pm$ 0.00b <sup>X**</sup>	5.00 $\pm$ 0.00b <sup>X</sup>	5.00 $\pm$ 0.00b <sup>X</sup>
TN 9	6.50 $\pm$ 0.58a <sup>X</sup>	6.00 $\pm$ 0.00a <sup>X</sup>	6.50 $\pm$ 0.58a <sup>X</sup>
CT	5.50 $\pm$ 0.58b <sup>X</sup>	5.00 $\pm$ 0.00b <sup>X</sup>	5.50 $\pm$ 0.58b <sup>X</sup>

\* Stock colonies of aphids were reared on muskmelon cultivars Tainan 8 (TN 8), Tainan 9 (TN 9) and Autumn favor (CT) for 6-8 generations, respectively, and are symbolized as A, B, and C.

\*\* Means followed by the same letter are not significantly different in Duncan's multiple range test ( $p>0.05$ ), sub- and superscript letters are for columns and rows, respectively.

表二 不同棉蚜群在不同洋香瓜品種上之第一子代無翅成蚜平均壽命

Table 2. Mean apterous adult longevity of *A. gossypii* from various stock colonies on different muskmelon cultivars (d, Mean ± S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	10.00 ± 1.41a <sup>X**</sup>	12.00 ± 0.82a <sup>X</sup>	11.50 ± 1.29a <sup>X</sup>
TN 9	6.75 ± 2.63b <sup>X</sup>	7.00 ± 1.41b <sup>X</sup>	5.00 ± 1.63b <sup>X</sup>
CT	8.25 ± 0.50ab <sup>X</sup>	5.88 ± 0.99b <sup>Y</sup>	7.00 ± 0.82b <sup>XY</sup>

\*, \*\* Footnotes the same as in Table 1.

表三 不同棉蚜群在不同洋香瓜品種上之第一子代無翅成蚜平均產子數

Table 3. Mean fecundity of apterous *A. gossypii* from various stock colonies on different muskmelon cultivars (Mean ± S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	79.75 ± 13.60a <sup>Y**</sup>	98.75 ± 8.38a <sup>X</sup>	87.50 ± 4.36a <sup>XY</sup>
TN 9	29.25 ± 15.20b <sup>X</sup>	19.25 ± 3.30c <sup>X</sup>	20.25 ± 4.86c <sup>X</sup>
CT	42.75 ± 7.80b <sup>X</sup>	33.50 ± 7.77b <sup>X</sup>	31.75 ± 4.35b <sup>X</sup>

\*, \*\* Footnotes the same as in Table 1.

試之三個洋香瓜品種上分別為92.07、34.48及76.89%，C蚜群分別為92.60、71.06及81.50%，均以在台南8號上者存活率最高，在秋香者次之，在台南9號者最低，且皆呈顯著之差異。B蚜群亦以在台南9號的69.11%為最低，顯著低於在台南8號與秋香的95.87與92.12%，但後兩者間無顯著差異；三蚜群在同一洋香瓜品種上之比較，在台南8號，A蚜群顯著高於B蚜群，C蚜群居中而與另二者差異不顯著；在台南9號，B、C蚜群間差異不顯著但顯著高於A蚜群；在秋香上，B蚜群顯著高於A、C蚜群，而後二者間差異不顯著。表五為第二子代單隻無翅成蚜平均體重，A、B、C蚜群均以在台南8號者最重，介於0.64~0.66 mg之間，在秋香者為0.46~0.53 mg為次，在台南9號者為0.40~0.43 mg最輕，三品種間呈顯著差異；在台南8號及台南9號上，三蚜群間均無顯著差異，但在秋香上A與B蚜群之間差異不顯著，但均比C蚜群顯著為輕。

## 二、自由選擇測試：

於蚜蟲釋放後第5天三蚜群在台南9號上的族群級數分別為2.25、1.25及2.00，均顯著比台南8號的4.25、3.25及3.75為低。A蚜群在秋香品種上之族群級數為2.75，顯著比在台南8號的4.25低，而與台南9號的2.25差異不顯著；B與C蚜群在秋香上皆為2.50，與台南8號、台南9號皆無顯著差異。於放蟲後第10天及第15天調查結果除第15天調查得B蚜群在秋香品種上顯著最低外，餘在統計分析上均無顯著差異(表六)。

## 三、有翅型蚜產生測試：

棉蚜在各洋香瓜品種上接種後，自開始產生子蚜起至出現第一隻有翅型成蚜所需時間，由表七可知A蚜群在台南8號及秋香品種上分別為9.25及12.00日，B蚜群分別為9.75及12.50日，C蚜群分別為9.25及11.75日，在秋香上雖需時較長，但差異皆不顯著；而在台南8號或秋香品種上三蚜群間亦無顯著差異。

表四 不同棉蚜群在不同洋香瓜品種上之第二子代若蟲平均存活率

Table 4. Survival rate of the 2nd generation nymphs of *A. gossypii* on different muskmelon cultivars (% , Mean ± S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	92.07 ± 2.26a <sup>Y**</sup>	95.87 ± 3.04a <sup>X</sup>	92.60 ± 0.74a <sup>XY</sup>
TN 9	34.48 ± 6.59c <sup>Y</sup>	69.11 ± 10.11b <sup>X</sup>	71.06 ± 3.96c <sup>X</sup>
CT	76.89 ± 6.39b <sup>Y</sup>	92.12 ± 3.98a <sup>X</sup>	81.50 ± 4.03b <sup>Y</sup>

\*, \*\* Footnotes the same as in Table 1.

表五 不同棉蚜群在不同洋香瓜品種上之第二子代成蚜平均體重

Table 5. Mean apterous adult weight of the 2nd generation of *A. gossypii* from various stock colonies on different muskmelon cultivars (mg, Mean ± S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	0.65 ± 0.06a <sup>X**</sup>	0.66 ± 0.03a <sup>X</sup>	0.64 ± 0.02a <sup>X</sup>
TN 9	0.41 ± 0.03c <sup>X</sup>	0.40 ± 0.03c <sup>X</sup>	0.43 ± 0.04c <sup>X</sup>
CT	0.46 ± 0.03b <sup>Y</sup>	0.46 ± 0.03b <sup>Y</sup>	0.53 ± 0.01b <sup>X</sup>

\*, \*\* Footnotes the same as in Table 1.

表六 不同棉蚜群在不同洋香瓜品種上自由選擇後之族群級數

Table 6. Population scores of *A. gossypii* from various stock colonies on different muskmelon cultivars by the free choice test (Mean ± S. D.)

Days after test aphids released	Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
		A	B	C
5	TN 8	4.25 ± 0.96a <sup>**</sup>	3.25 ± 1.26a	3.75 ± 0.96a
	TN 9	2.25 ± 0.96b	1.25 ± 0.50b	2.00 ± 0.82b
	CT	2.75 ± 0.50b	2.50 ± 0.58ab	2.50 ± 0.58ab
10	TN 8	5.76 ± 0.50a	6.00 ± 0.00a	5.50 ± 0.58a
	TN 9	4.25 ± 1.50a	4.25 ± 2.36a	4.50 ± 1.00a
	CT	4.50 ± 1.00a	5.00 ± 0.82a	4.50 ± 0.58a
15	TN 8	6.00 ± 0.00a	6.00 ± 0.00a	6.00 ± 0.00a
	TN 9	5.00 ± 0.82a	6.00 ± 0.00a	5.25 ± 0.96a
	CT	5.00 ± 0.82a	4.50 ± 1.29b	5.50 ± 0.58a

\* Footnotes the same as in Table 1.

\*\* Means followed by the same letter within a column of each observed day are not significantly different in Duncan's multiple range test ( $p > 0.05$ ).

各蚜群在台南9號上至第20日時仍未見有翅型蚜出現，由於葉片在固定盒之固定位置已漸呈枯黃，故僅調查至第20日計數在固定盒內之蚜數。表八除台南9號外，餘為各處理發現第一隻有翅型成蚜出現時固定盒內每平方公

分葉面積之蚜數，A蚜群在台南8號、台南9號及秋香品種上分別為32.92、4.19及31.37隻；B蚜群分別為35.71、3.66及31.68隻；C蚜群分別為33.85、4.50及32.61隻，明顯皆以在台南9號上者最少，而台南8號與秋香之間則皆無顯

表七 棉蚜在不同洋香瓜品種上自產子蚜至有翅成蚜出現所需日數

Table 7. Number of days for *A. gossypii* from the 1st instar nymph till alatae emergence on different muskmelon cultivars (d, Mean  $\pm$  S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	9.25 $\pm$ 3.86a <sup>x**</sup>	9.75 $\pm$ 2.63a <sup>x</sup>	9.25 $\pm$ 2.22a <sup>x</sup>
TN 9	— <sup>***</sup>	—	—
CT	12.00 $\pm$ 2.94a <sup>x</sup>	12.50 $\pm$ 3.32a <sup>x</sup>	11.75 $\pm$ 2.36a <sup>x</sup>

\* Footnotes the same as in Table 1.

\*\* Means followed by the same letter are not significantly different in t test ( $p > 0.05$ ) and Duncan's multiple range test ( $p > 0.05$ ) with sub- and superscript letters for columns and rows, respectively.

\*\*\* There were no alatae observed for 20 d after the mother aphid bred.

表八 棉蚜在不同洋香瓜品種上至有翅成蚜羽化時每平方公分葉面積之蚜數

Table 8. Total number of *A. gossypii* at time of alatae emergence on different muskmelon cultivars (No. / cm<sup>2</sup> leaf, Mean  $\pm$  S. D.)

Muskmelon cultivar	Aphid stock colony*		
	A	B	C
TN 8	32.92 $\pm$ 3.86a <sup>x**</sup>	35.71 $\pm$ 7.27a <sup>x</sup>	33.85 $\pm$ 4.10a <sup>x</sup>
TN 9	4.19 $\pm$ 1.28b <sup>x***</sup>	3.66 $\pm$ 0.52b <sup>x</sup>	4.50 $\pm$ 1.06b <sup>x</sup>
CT	31.37 $\pm$ 4.80a <sup>x</sup>	31.68 $\pm$ 6.61a <sup>x</sup>	32.61 $\pm$ 6.20a <sup>x</sup>

\* and \*\* Footnotes the same as in Table 1.

\*\*\* Observation on 20th day after aphids bred, and there were no alatae observed.

著差異。三蚜群在同品種上之比較皆差異不顯著。

## 討 論

植物對害蟲之抵抗力程度是相對性的，從抗生性的觀點來看，常以害蟲在受測植物體上之生存、發育與繁殖作相對性比較 (Painter, 1958; Kogan, 1982)。Kishaba *et al.* (1976) 曾以棉蚜在不同洋香瓜品系上的繁殖率、Robinson (1992) 以小麥蚜 (*Diuraphis noxia*) 在二個大麥品種上的產子數、Weathersbee III and Hardee (1994) 以棉蚜在六個棉花品種上的族群豐量進行調查，三者皆僅單純的以蚜蟲繁殖力作比較，並以較少者為較具抗生性。然而 Kuo (1986) 檢定三個燕麥品種對黍蚜 (*Metopolophium dirhodum*)

之抗性時，觀察項目則包括該蚜之發育日數、體重、成蟲壽命、每日產子數與總產子數等較為詳細，似乎較能反應抗生性之本義。因此，本試驗利用無選擇法測試時，亦觀察棉蚜若蟲期之發育時間、存活率及成蟲之壽命、體重、總產子數等，比較供試之三個洋香瓜品種對棉蚜的抗生性。由表一～表五之調查結果，皆顯示台南9號最強，秋香稍次，而以台南8號最感蚜。

抗棲性是指植物具有抵抗或防止昆蟲棲息、取食或產卵的特徵 (Kogan, 1982)，其程度可利用自由選擇法加以比較。White (1990) 是於釋放黃蔗蚜 (*Sipha flava*) 24小時後調查各甘蔗品種每葉片上之蟲數，不待所放蚜蟲之子代發育為成蟲即進行調查。Robinson (1992) 檢定大麥品種對數種蚜蟲之抗性時，於放蟲後48小時計數植株上之成蚜



數，但僅為調查所放蚜蟲對受測植物之棲息偏好，不似Soraka and Mackay (1991)於豌豆蚜釋放後第10與20天始進行調查受測植株上蚜蟲數，除考量族群發展外，尚包含蚜蟲可能在植株間的移動，較能符合前述抗棲性之意義。因此，本試驗參考棉蚜之世代時間，每5天調查一次。由於放蟲後第10天調查時因植株漸呈凋萎，致蟲箱壁上有多數蚜蟲四處移動，可能已影響調查結果；又B蚜群於第15天時在秋香品種上，可能因為秋香品種凋萎程度較嚴重，蚜蟲離開植株較多，以致族群級數呈顯著最低之情形，故而僅以放蟲後第5天之調查作討論，結果顯示對棉蚜的抗棲性以台南9號與秋香品種較強，但二者間差異不顯著(表六)，而仍以台南8號最為感蟲。

另外，以育自不同寄主植物品種的蚜蟲做為測試蟲，可能會影響其測試結果。Srivastava and Auclair (1990)就曾將取自七個不同地區苜蓿上的豆蚜(*Acyrtosiphon pisum*)飼育在同一豆類品種上時，其死亡率與體重皆有顯著之差異。Kishaba and Coudriet (1985)將採自不同種類瓜上的棉蚜飼育於於室內洋香瓜及西瓜上，初期之產子數顯著少於原本飼育於洋香瓜“PMR45”達8年的棉蚜族群，但經6個月累代飼育後則與之無明顯差異，因而認為有馴化(acclimation)的現象。Worrall and Scott (1991)亦述及小麥蚜會因受測前所飼育的寄主小麥品種不同而影響其在受測小麥品種上的產子數，Schotzko and Smith (1991)亦觀察到小麥蚜移殖至與先期寄主植物相同品種上之產子數連續三代約為移殖至其他品種上的兩倍。本試驗二種測試法雖均印證檢定結果會因受測蚜蟲育自不同先期寄主植物品種而受影響，但並非皆以移殖至與先期寄主植物品種相同之品種上者表現較佳，無選擇法在秋香上的第一子代成蚜壽命就以育自台南8號者較長(表二)，在台南

8號上第一子代無翅成蚜之產子數以育自台南9號者較多(表三)，第二子代若蟲期存活率在台南8號與秋香上亦皆以育自台南9號者較高，是否因為棉蚜在先期寄主植物品種上累代飼育時間尚不足以形成馴化的關係，或者棉蚜在台南9號上不利生存的壓力較大，反而使之在移殖至其他品種後之若蟲存活率與成蟲產子數表現較佳，則有待進一步之驗證。而自由選擇法於放蟲後第5天之調查，雖然以不同蚜群的測試結果均顯示台南9號對棉蚜的抗棲性顯著高於台南8號，但秋香品種的抗棲性程度，當以A蚜群測試時，顯著比台南8號高，而與台南9號上的差異不顯著；以B或C蚜群測試時，則與台南8號、台南9號皆無顯著差異。因此在評估植物抗蟲機制時，最好不要只用育自單一品種的族群作為測試蟲進行抗蟲性檢定，若能包括育自抗蟲品種的族群，則更能得到客觀的測試結果。

抗蚜品種的利用，尤應考慮是否會因此反易於產生有翅型蚜，而增加作物病毒的傳佈機會。在多種影響蚜蟲產生有翅型的因子中，一般多認為營養的不適當是主要因素(Sutherland, 1969)。Mittler and Kleijn (1969)測試桃蚜(*Myzus persicae*)在取食過高或過低濃度之氨基酸或蔗糖之人工飼料時，族群中有翅型蚜的比例即會增高。Parry (1977)亦測出在一種雲杉(*Picea sitchensis*)針葉上*Elatobium abietinum*蚜族群中有翅型的比例與針葉中氨基酸含量呈正比。然而Lees (1967)認為擁擠(crowding)才是產生有翅型的最主要因素。本試驗之棉蚜接殖後自開始產子蚜至發現第一隻有翅型成蚜所需時間，在最具抗生性之台南9號品種上直至第20日仍無有翅蚜出現(表七)，顯然其抗生性對棉蚜之發育與繁殖雖如無選擇法測試結果有不利影響，但並未因此而加速有翅型蚜的產生；在最感蚜品種台南8號上比在次抗蚜品種

秋香上雖有稍早的現象但差異不顯著(表七),此可能與若蚜期發育時間有關(表一)。在出現第一隻有翅蚜時葉片單位面積內之蚜蟲數,台南9號上直第20日之調查仍顯著比其他二品種少(表八),可見在本試驗中,影響棉蚜有翅型的產生,擁擠是極重要之因素。

與台南8號相較,台南9號同時具有抗生性與抗棲性,不但可延緩棉蚜族群的發展,也較不易產生有翅型蚜,在棉蚜綜合防治體系中極具利用價值。抗性程度稍次的秋香品種雖也稍能減緩棉蚜族群的發展,但對於有翅型蚜的產生,並無明顯的效果,在棉蚜防治上不似台南9號有價值。

## 誌 謝

本研究承蒙台南區農業改良場黃賢良主任及農業試驗所園藝系蕭吉雄主任與陳泔澍先生提供洋香瓜材料、周樑鎰博士與翁振宇先生指導棉蚜鑑定,謹此一併由衷致謝。

## 參考文獻

- Chang, Y. M., C. H. Hsiao, W. Z., Yang, S. H. Hseu, Y. J. Chao, and C. H. Huang.** 1987. The occurrence and distribution of five cucurbit viruses on melon and watermelon in Taiwan. *J. Agric. Res. China* 36(4): 389-397. (In Chinese)
- Chen, B. H.** 1990. Breeding horticultural crops resistant to insect. pp. 41-51. *in: Proceeding of Breeding Horticultural crops. Special publication No. 31. Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan.* (In Chinese)
- Furk, D., D. F. Powell, and S. Heyd.** 1980. Pirimicarb resistance in the melon and cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. *Plant Path.* 29: 191-196.
- Grafton-Cardwell, E. E.** 1991. Geographical and tempera; variation in response to insecticides in various life stages of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) infesting cotton in California. *J. Econ. Entomol.* 84(3): 741-749.
- Kennedy, G. G., and A. N. Kishaba.** 1977. Response of alate melon aphids to resistant and susceptible muskmelon lines. *J. Econ. Entomol.* 70(4): 406-410.
- Kerns, D. L., and M. J. Gaylor.** 1992. Insecticide resistance in field populations of the cotton aphid (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 85(1): 1-8.
- Kishaba, A. N., and D. L. Coudriet.** 1985. The effect of source and culture host on the larviposition of the melon aphid on several test plants. *Hortscience* 20(6): 1097-1099.
- Kishaba, A. N., G. W. Bohn, and H. H. Toba.** 1971. Resistance to *Aphis gossypii* in muskmelon. *J. Econ. Entomol.* 64(4): 935-937.
- Kishaba, A. N., G. W. Bohn, and H. H. Toba.** 1976. Genetic aspects of antibiosis to *Aphis gossypii* in *Cucumis melo* from India. *J. Am. Soc. Horticult. Sci.* 101: 557-561.
- Kogan, M.** 1982. Plant resistance in pest management. pp. 93-134. *in: R. L. Metcalf, and W. H. Luckmann. eds.*

- Introduction to insect pest management. John Wiley & Sons, New York.
- Kuo, H. L.** 1986. Resistance of oats to cereal aphids: effects on parasitism by *Aphelinus asychis* (Walker). pp. 125-137. *in*: D. J. Boethel, and R. D. Eikenbary eds. Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects. Ellis Horwood Ltd., New York.
- Lees, A. D.** 1967. The production of the apterous and alatae forms in the aphid *Megoura viciae* Buckton, with special reference to the role of crowding. *J. Insect Physiol.* 13: 289-318.
- Lin, C. S.** 1987. Plants resistant to insects. 290 pp. Taiwan Museum. (In Chinese)
- Lisa, V., G. Boccardo, G. D. Agostino, G. Dellavalle, and D. Aquilo.** 1981. Characterization of a potyvirus that causes zucchini yellow mosaic. *Phytopathology* 71: 668-672.
- Mittler, T. E., and J. E. Kleinjan.** 1969. Effect of artificial diet composition on wing-production by the aphid *Myzus persicae*. *J. Insect Physiol.* 16: 833-850.
- O'Brien, P. J., Y. A. Abdel-All, J. A. Ottea, and J. B. Graves.** 1992. Relationship of insecticide resistance to carboxylesterases in *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) from Mid-south cotton. *J. Econ. Entomol.* 85(3): 651-657.
- Painter, R. H.** 1958. Resistance of plants to insects. *Annu. Rev. Entomol.* 3: 267-290.
- Parry, W. H.** 1977. The effects of nutrition and density on the production of alate *Elatobium abietinum* on Sitka spruce. *Oecologia* 30: 367-375.
- Pitrat, M., and H. Lecoq.** 1980. Inheritance of resistance to cucumber mosaic virus transmission by *Aphis gossypii* in *Cucumis melo*. *Phytopathology* 70: 958-961.
- Robinson, J.** 1992. Modes of resistance in barley seedlings to six aphid (Homoptera: Aphididae) species. *J. Econ. Entomol.* 85(6): 2510-2515.
- Schotzko, D. J., and C. M. Smith.** 1991. Effects of preconditioning host plants on population development of Russian wheat aphids (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 84(3): 1083-1087.
- Shu, T. C.** 1980. Contributions to the study of Aphididae of Taiwan. Doctor thesis, National Taiwan University. pp. 283. (In Chinese)
- Smith, C. M., D. Schotzko, R. S. Zemetra, E. J. Souza, and S. Schroeder-Teerer.** 1991. Identification of Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) resistance in wheat. *J. Econ. Entomol.* 84(1): 328-332.
- Soroka, J. J., and P. A. Mackay.** 1991. Antibiosis and antixenosis to pea aphid (Homoptera: Aphididae) in cultivars of field peas. *J. Econ. Entomol.* 84(6): 1951-1956.
- Srivastava, P. N. and J. L. Auclair.**

1990. Pea aphid biotypes on relation to plant genotypes and chemically defined diets. pp. 237-250. *in*: R. K. Campbell and R. D. Eikenbary eds. Aphid-plant genotype interactions. Elsevier Science Publishers Co. Inc., New York.
- Sutherland, O. R. W.** 1969. The role of the host plant in the production of winged forms by two strains of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*. *J. Insect Physiol.* 15: 2179-2201.
- Swenson, K. G.** 1968. Role of aphids in the ecology of plant viruses. *Annu. Rev. Phytopathol.* 6: 351-374.
- Tao, C. C.** 1990. *Aphis gossypii* Glover. pp. 176-177. *in*: Aphid-fauna of Taiwan province, China. Taiwan Museum. (In Chinese)
- Weathersbee III, A. A. and D. D. Hardee.** 1994. Abundance of cotton aphids (Homoptera: Aphididae) and associated biological control agents on six cotton cultivars. *J. Econ. Entomol.* 87(1): 258-265.
- White, W. H.** 1990. Yellow sugarcane aphid (Homoptera: Aphididae) resistance mechanisms in selected sugarcane cultivars. *J. Econ. Entomol.* 83(5): 2111-2114.
- Worrall, W. D. and R. A. Scott.** 1991. Differential reaction of Russian wheat aphid to various small-grain host plants. *Crop Science* 31: 312-314.

收件日期：1997年9月4日

接受日期：1997年10月30日

# Resistance of Three Muskmelon Cultivars to *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)

Jih-Zu Yu\* and Bing-Huei Chen Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng 413, Taichung County, Taiwan, R.O.C.

Yu-Chang Liu Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

## ABSTRACT

Resistance to cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover, was compared among muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivars, Tainan 8 (TN 8), Tainan 9 (TN 9), and Autumn favor (CT). Results reveal that TN 8 was the most susceptible cultivar, while TN 9 and CT were resistant with antibiosis affecting the development of nymphs, longevity and reproduction of apterous adults, survival rate of nymphs, and body weight of apterous adults of the 2nd generation cotton aphid in the no-choice test. In the free-choice test, a higher population score of 3.25~4.25 was found on TN 8 for each aphid colony; lower scores of 1.25~2.25 and 2.50 were found on TN 9 and CT, respectively, at 5 days after aphid released. Results from this test suggest that TN 9 and CT are resistant with the same antixenosis level. The influence of preconditioning host cultivars showed significant difference among various aphid colonies which were reared from 3 different muskmelon cultivars. In the no-choice test, the longevity and body weight of apterous adults on CT, the number of progeny produced per adult on TN 8, and survival rate of progeny on all cultivars. In the free-choice test, antixenosis of CT was higher than TN 8 when tested with a preconditioned aphid colony from TN 8 but was same level as TN 8 when tested with the other 2 colonies. Crowding is an important factor for the production of the alate form in this study. About 9.25~12.00 d. were needed for *A. gossypii* from breeding nymphs till alate adult emergence, and there were 31.37~35.71 aphids per cm<sup>2</sup> of leaf in clip-on cages on TN 8 or CT. There were 3.66~4.50 aphids / cm<sup>2</sup> of leaf on the 20th day after the mother bred on TN 9, which was significantly less than previous 2 cultivars, and there were no alatae within this time. The growth and population increase of aphids were not only delayed, but also difficult to produce the alate form on the aphid-resistance cultivar, TN 9.

**Key words:** muskmelon, *Aphis gossypii*. resistance, alatae.