



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Development, fecundity, and odor preference of the parasitoid, *Aphelinus gossypii*, and its effect on the population of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on three muskmelon cultivars **【Research report】**

棉蚜小蜂在三種洋香瓜品種上之發育、繁殖、氣味偏好及對棉蚜族群之影響 **【研究報告】**

Y.J.Zu and C. B.Huei L.Y.Chang

余志儒*、陳炳輝 劉玉章

*通訊作者E-mail: Resistance, Muskmelon, *Aphis gossypii*, *Aphelinus gossypii*, Compatibility.

Received: 1998/11/09 Accepted: 1999/01/13 Available online: 1999/03/01

Abstract

Cotton aphids (*Aphis gossypii* Glover) were reared, respectively, on susceptible TN 8, and resistant TN 9 and Autumn Favor (CT) muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivars, then those aphids were used as hosts of the parasitoid (*Aphelinus gossypii* Timberlake) at 25°C in the laboratory. There were no significant differences in development time from egg to adult emergence, adult weight and longevity, number of aphids fed on and parasitized, or percentage of emergence and female progeny for those parasitoids reared on different aphid hosts. Only the female development time of 15.11 ± 0.60 d on TN 9 was longer than that on the other cultivars. Numbers of aphids increased more slowly in the treatment with parasitoid presence than absence on each muskmelon cultivar. This revealed that a compatibility existed between resistant muskmelon cultivars and parasitoid detectoin by the S/R ratio that could enhance the suppression of cotton aphid populations better in TN9 than in CT. The wasp preferred the odor from the resistant better than from the susceptible cutlivar in the absence of cotton aphid. This should be an advantage in combining resistant cultivars and parasitoids for the control of cotton aphids.

摘要

分別以洋香瓜(*Cucumis melo* L.)感蚜品種台南8號、抗蚜品種台南9號及秋香飼育棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)·並以之飼育棉蚜小蜂(*Aphelinus gossypii* Timberlake)。於室內25°C下測得棉蚜小蜂自卵至羽化之發育時間除雌蜂以育自抗蚜品種台南9號之棉蚜為寄主時的 15.11 ± 0.60 日顯著最長外·雄蜂發育時間、成蜂體重及雌成蜂之壽命、一生取食棉蚜數、形成棉蚜乾屍數、總產子數、子代雌性比、有羽化孔之乾屍率等皆不因其寄主育自不同洋香瓜品種而受影響。棉蚜在三洋香瓜品種上之增殖數·有接棉蚜小蜂者皆明顯比無接蜂者減少·感蚜品種與抗蚜品種上棉蚜數之S/R比值顯示秋香與台南9號品種之抗棉蚜性與棉蚜小蜂有相容性·可互相增強對棉蚜族群之抑制·而台南9號又比秋香作用更明顯。棉蚜小蜂對無棉蚜棲息之抗蚜品種氣味的偏好比感蚜品種高·亦可能有益於二者之聯合防治棉蚜。

Key words: Resistance, Muskmelon, *Aphis gossypii*, *Aphelinus gossypii*, Compatibility.

關鍵詞: 洋香瓜、棉蚜(*Aphis gossypii*)、抗性、棉蚜小蜂(*Aphelinus gossypii*)、相容性

Full Text: [PDF \(0.63 MB\)](#)

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

棉蚜小蜂在三種洋香瓜品種上之發育、繁殖、氣味偏好及對棉蚜族群之影響

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

分別以洋香瓜 (*Cucumis melo* L.) 感蚜品種台南 8 號、抗蚜品種台南 9 號及秋香飼育棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)，並以之飼育棉蚜小蜂 (*Aphelinus gossypii* Timberlake)。於室內 25°C 下測得棉蚜小蜂自卵至羽化之發育時間除雌蜂以育自抗蚜品種台南 9 號之棉蚜為寄主時的 15.11±0.60 日顯著最長外，雄蜂發育時間、成蜂體重及雌成蜂之壽命、一生取食棉蚜數、形成棉蚜乾屍數、總產子數、子代雌性比、有羽化孔之乾屍率等皆不因其寄主育自不同洋香瓜品種而受影響。棉蚜在三種洋香瓜品種上之增殖數，有接棉蚜小蜂者皆明顯比無接蜂者減少，感蚜品種與抗蚜品種上棉蚜數之 S/R 比值顯示秋香與台南 9 號品種之抗棉蚜性與棉蚜小蜂有相容性，可互相增強對棉蚜族群之抑制，而台南 9 號又比秋香作用更明顯。棉蚜小蜂對無棉蚜棲息之抗蚜品種氣味的偏好比感蚜品種高，亦可能有益於二者之聯合防治棉蚜。

關鍵詞：洋香瓜、棉蚜 (*Aphis gossypii*)、抗性、棉蚜小蜂 (*Aphelinus gossypii*)、相容性。

前 言

棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 為洋香瓜重要害蟲之一，其寄主植物範圍甚廣且終年皆有發生，各蟲期均能刺吸植物莖、葉、花等組織之汁液，除直接致使寄主植物發育不良甚而枯萎死亡外，尚能傳播多種植物病毒病 (Pitrat and Lecoq, 1980; Lisa *et al.*, 1981; Chang *et al.*, 1987)，可能包括近年嚴

重危害瓜類作物之蚜媒黃化病毒 (CABYV, Cucurbit Aphid-Borne Yellows Virus)，為許多農作物病毒病之重要病媒昆蟲。棉蚜生活史短、繁殖力強，其族群密度可在短時間內快速增殖，因而該蟲之防治實不容等閒視之。為避免生態環境之污染與農產品之農藥殘毒等問題及減少化學殺蟲劑之依賴，非農藥防治法之研發有其重要與迫切性。

棉蚜小蜂 (*Aphelinus gossypii* Timbe-

* 抽印本索取及論文聯繫之負責人

rlake) 為台灣地區棉蚜之重要寄生性天敵 (Tao, 1990)。Aphelinus 屬之種類，包括本種蚜小蜂，不但可寄生各齡期棉蚜，亦能取食寄主體液，並可藉有翅型寄主之遷移而擴散其族群，在蚜蟲生物防治上極具潛力 (Esmaili and Wilde, 1972; Viggiani, 1984; Starry, 1988; Bai and Mackauer, 1990; Takata and Tokumaru, 1996)。植物抗蟲因易與其他防治方法相容，被認為是害蟲綜合防治體系中的重要一環 (Kogan, 1982; Auclair, 1988)。Yu *et al.* (1997) 曾比較三洋香瓜品種對棉蚜之抗性，證實抗蚜品種台南9號確可延緩棉蚜族群之增長，亦較不易產生有翅型蚜。栽植抗蚜品種時若能配合釋放寄生性天敵，應可達到更理想之防治效果。由於抗蚜品種(系)除不利於蚜蟲之增殖，也可能間接不利於天敵之發展，如降低寄生蜂之繁殖力與發育速率 (Campbell and Duffey, 1979)、蚜蟲乾屍體積變小 (Reed *et al.*, 1991) 等，亦即天敵與抗性品種的相容性 (compatibility) 問題。再者，在寄主植物、植食昆蟲與食蟲昆蟲三級營養階層之間的交互關係中，訊息化學物質 (semiochemicals) 是食蟲昆蟲尋找獵物時的重要依據 (Lewis and Martin, 1990)。訊息化學物質可以為獵物個體間的費洛蒙 (pheromone) 或寄主植物所散發的物質 (Noldus, 1989)，而來自寄主植物的物質若能助長天敵的有效性，亦不失為植物的防禦方式之一 (Price *et al.*, 1980)。因此，本試驗先於室內對棉蚜小蜂在抗蚜與感蚜洋香瓜品種上之發育、繁殖、氣味偏好及對棉蚜族群之抑制情形、該蜂與抗蚜品種的相容性等進行初步之探研與評估，以提供進一步研究與應用之參考。

材料與方法

一、供試棉蚜與棉蚜小蜂蟲源之飼育

自秋香品種洋香瓜田所採得之蚜蟲攜回室內，經鏡檢鑑定為棉蚜者，分別飼育於台南8號 (NT 8)、台南9號 (NT 9) 及秋香 (CT) 三個洋香瓜品種上，瓜植於直徑 15 cm 之植鉢內，每鉢 1 株。於 25°C 下，棉蚜在上述三品種上約經 40 日累代繁殖後之發育與生殖已有明顯差異 (Yu *et al.*, 1997)，以之做為供試蚜蟲種源。取台南8號上之無翅型成蚜種源 5 隻接殖於同品種之一新鮮葉片上任其產子，經 24 小時後移除成蟲僅留 30 隻子代蚜蟲即為 1 日齡蚜，俟發育為 3 日齡蚜時連同葉片自葉柄基部切下，葉柄插浸於裝水之 50 ml 三角瓶內，瓶口塞以脫脂棉花，置於 1 公升裝養蟲罐中是為該品種離葉寄主材料，另二洋香瓜品種之離葉寄主材料罐操作亦同。

供試品種中以感蚜品種台南8號上之棉蚜蚜群發育最快、產子數最多、體重也最重 (Yu *et al.*, 1997)，因此做為繁殖棉蚜小蜂之寄主。自同處瓜田採得之被寄生蚜蟲乾屍，攜回室內置於內壁塗少許蜂蜜之玻管 (1.5 × 7.0 cm) 內，以石腊膜封口。待寄生蜂羽化時任其交尾，24 小時後將單隻雌蜂接於台南8號離葉寄主材料罐內，經 24 小時後移除寄生蜂。待子代蜂羽化後以新鮮台南8號離葉寄主材料罐繁殖其族群，經鏡檢確定為棉蚜小蜂者繼續繁殖供試。

二、棉蚜小蜂以不同洋香瓜品種上之棉蚜為寄主時之發育與繁殖

於三洋香瓜品種離葉寄主材料罐內，分別接 1 隻當日羽化已交尾之雌蜂，每日置換新鮮離葉寄主材料，直至該蜂死亡為止。調查該蜂之壽命及每日置換後各罐內之棉蚜被取食數、被寄生乾屍數、棉蚜小蜂羽化數及其雌雄比。另外，取各洋香瓜品種離葉寄主材料罐各 2 罐，其中一罐接 2 隻當日羽化且已交

尾之雌蜂，另一罐則接2隻當日羽化但未交尾之雌蜂，任其取食寄生24小時後移除雌蜂。待被寄生之棉蚜乾屍變黑時，各罐取20隻分單隻置於管壁塗有少許蜂蜜之玻管內。記錄該蜂自出生至羽化之發育時間。蜂羽化後當日即秤其體重。各重複4次。

三、棉蚜小蜂對不同洋香瓜品種氣味之偏好試驗

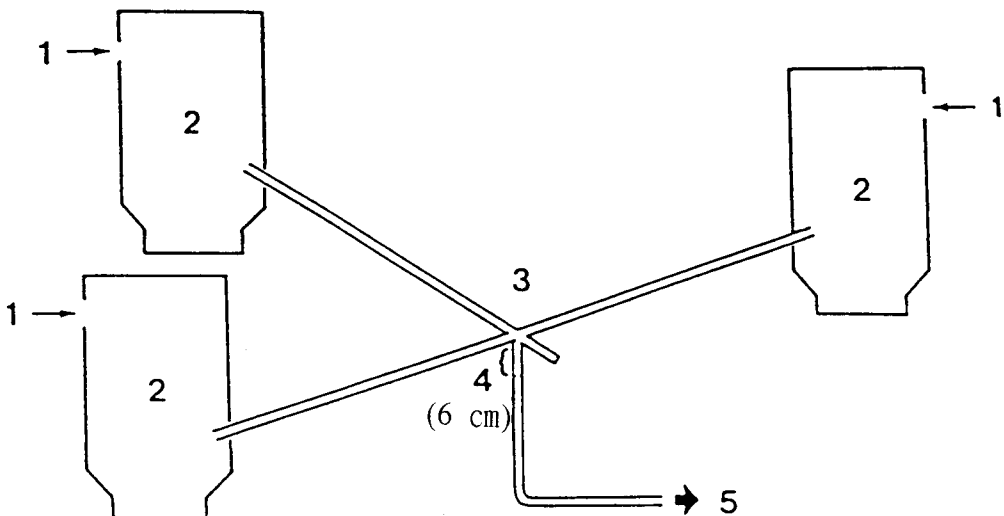
取植於直徑9 cm植鉢內生長至2~3真葉之洋香瓜盆栽，接殖15隻第3日齡棉蚜並置於3公升裝養蜂罐內作為氣味源。嗅覺測試裝置如圖一，十字形同平面之四個支管中的三個支管分別接通前述不同瓜品種氣味源，餘一支管以脫脂棉花堵死不通氣，垂直向下之支管則接抽氣管，各支管內徑均為0.8 cm。向下支管口距十字分支點為6 cm，抽氣時，氣流量約1800 ml/min，氣流速約60 cm/s。光源置於十字形管正上方，出氣口則接至室外，避免排出之氣味再混入氣味源。測試時，先抽氣5分鐘後，拔開抽氣管並將15隻

當日羽化之棉蚜小蜂置於向下支管之管口，再接上抽氣管，在所有寄生蜂皆進入十字形支管時記錄各支管內之蜂數並換算成百分比。重複四次，每次皆更新十字形管。另外，分別以不接蚜之健康盆栽及人為刺傷盆栽作為氣味源進行相同之測試。人為刺傷乃於健康葉片上以0號微蟲針刺透葉片30孔，並立即進行測試。

四、棉蚜小蜂在不同洋香瓜品種上對棉蚜族群之抑制

取同方法三之洋香瓜盆栽罐，各洋香瓜品種各取2罐分成二組，一組每罐接1隻當日羽化且已交尾之雌棉蚜小蜂，另一組為不接蜂對照組。接蜂後每24小時調查棉蚜之存活數，換算每日感蚜品種上之蚜數/抗蚜品種上之蚜數=S/R值，直至有第二代成蜂羽化為止。各重複4次

以上試驗均於室內溫度25±1°C，相對濕度75%~90%RH，光照時間13:11 h (L:D)，光照強度22,000 lux./10 cm下進行。試



圖一 嗅覺測試裝置簡圖
 Fig. 1. Apparatuws sketch of the olfactometer: 1. entry of fresh air, 2. ordor sources, 3. observation zone, 4. starting zone, 5. exhaust air pump.

驗結果先以變方分析測定其顯著性，再以鄧肯氏新多變域測驗(Duncan's new multiple range test)比較平均值之差異性。

結 果

一、棉蚜小蜂之發育時間與成蜂體重

棉蚜小蜂自卵至成蜂羽化之發育時間，雌蜂在抗蚜品種台南9號上為15.11日，顯著比在秋香及台南8號品種上之14.83與14.58日長 ($p < 0.05$)，後二者間則差異不顯著；雄蜂之發育時間在三品種間亦差異不顯著，介於14.20~15.01日之間(表一)。成蜂體重在抗蚜或感蚜品種所育之棉蚜上無顯著差異，雌蜂與雄蜂分別為0.10~0.11 mg與0.10 mg(表一)。

二、棉蚜小蜂雌蜂壽命、取食棉蚜數、寄生

數及繁殖力

雌蜂之壽命、一生取食棉蚜數、寄生數，在不同洋香瓜品種上均無顯著差異。由表二所示，以洋香瓜台南8號、台南9號及秋香品種所育之棉蚜為寄主之雌蜂平均壽命分別為17.25、17.00及16.75日；其一生可取食棉蚜數平均分別為96.25、95.50及97.00隻；棉蚜被寄生之乾屍數分別為104.75、101.00及103.50個。雌蜂產子數分別為91.50、87.50及90.50隻；子代雌性百分比分別為87.48%、86.50%及87.15%；有棉蚜小蜂羽化之乾屍百分比分別為67.97%、66.65%及66.95%，亦皆無顯著之差異(表三)。

三、棉蚜小蜂雌成蜂對不同洋香瓜品種氣味之偏好

飼育自台南8號洋香瓜品種上之棉蚜小蜂，對台南8號、台南9號及秋香品種氣味之

表一 棉蚜小蜂在不同洋香瓜品種上之發育時間與成蜂體重

Table 1. Development time and adult weight of *Aphelinus gossypii* foraging for cotton aphids reared on different muskmelon cultivars

Muskmelon cultivar	Development time (d, mean ± S. D.)		Body weight (mg, mean ± S. D.)	
	Female	Male	Female	Male
TN 8 ^a	14.58 ± 0.51 b [*]	14.20 ± 0.92 a	0.11 ± 0.01 a	0.10 ± 0.01 a
TN 9	15.11 ± 0.60 a	14.90 ± 1.10 a	0.10 ± 0.02 a	0.10 ± 0.02 a
CT	14.83 ± 0.41 b	15.01 ± 1.49 a	0.10 ± 0.02 a	0.10 ± 0.02 a

^a: TN 8=Tainan 8, TN 9=Tainan 9, CT=Autumn favor.

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

表二 棉蚜小蜂在不同洋香瓜品種上之雌蜂壽命、取食棉蚜數及乾屍形成數

Table 2. Longevity, number of aphid fed, and mummies produced of *Aphelinus gossypii* female adults foraging for cotton aphids reared on different muskmelon cultivars

Muskmelon cultivar	Longevity (d, mean ± S. D.)	Number of aphids fed on/female (mean ± S. D.)	Number of mummies produced/female (mean ± S. D.)
TN 8 ^a	17.25 ± 1.26 a [*]	96.25 ± 7.59 a	104.75 ± 11.79 a
TN 9	17.00 ± 0.82 a	95.50 ± 8.54 a	101.00 ± 8.08 a
CT	16.75 ± 2.22 a	97.00 ± 10.61 a	103.50 ± 17.33 a

^a, ^{*}: Footnotes are the same as in Table 1.

表三 棉蚜小蜂在不同洋香瓜品種上之雌蜂產子數、羽化率及子代雌性百分率

Table 3. Fecundity, percentage of emergence, and female progeny of *Aphelinus gossypii* female adults parasitizing cotton aphids reared on different muskmelon cultivars

Muskmelon cultivar	No. progeny/female (mean ± S. D.)	Rate of emergence (%; mean ± S. D.)	Percentage of female progeny (%; mean ± S. D.)
TN 8 ^x	91.50 ± 9.33 a ^y	87.48 ± 3.03 a	67.97 ± 1.76 a
TN 9	87.50 ± 9.47 a	86.50 ± 2.46 a	66.65 ± 6.35 a
CT	90.50 ± 17.62 a	87.15 ± 2.44 a	66.95 ± 2.59 a

^{x, y}: Footnotes are the same as in Table 1.

選擇百分比結果如表四。對於對照無處理株之選擇分別為 13.71%、44.09% 及 42.20%，以選擇台南 8 號者顯著最少，選擇台南 9 號與秋香者則差異不顯著；對葉片受微昆蟲針機械傷害之選擇分別為 17.85%、58.02% 及 24.04%，明顯以選擇台南 9 號者最多，選擇台南 8 號與秋香者則差異不顯著；對植株上有棉蚜取食時之選擇分別為 49.40%、25.36% 及 24.42%，對台南 8 號的偏好皆顯著高於台南 9 號及秋香，後二者間無顯著差異。

四、棉蚜小蜂在不同洋香瓜品種上對棉蚜族群之抑制

棉蚜分別於三個洋香瓜品種上之族群變動，由圖二可看出無接棉蚜小蜂處理之蚜蟲數於接蜂後第 3 日起隨時間之增加而增加，至第 10 日分別有 275.0、70.0 及 166.3 隻，有接蜂處理的棉蚜數則分別明顯銳減至 42.8、0 及 10.0 隻，尤其於接蜂後第 5 日開始，差距逐漸拉大。有接蜂處理下，台南 8 號與秋香品種之棉蚜數於接蜂後分別在第 5 與第 4 日即呈下降之趨勢，台南 9 號則在第 2 日即行下降，第 3 日稍升後隨即又日漸下降，第 5 日降至平均少於 1 隻，第 8 日已無蚜蟲存活。

圖三為感蚜品種與抗蚜品種上棉蚜數之比值 (S/R)，上圖為台南 8 號與秋香品種上蚜蟲數之 S/R 比值，接蜂後第 1 日有接蜂者比無接蜂者稍高，第 2、3 日則較低，第 4 日

以後至第 8 日逐日增高，最高達 7.36，第 9、10 日略降。下圖為台南 8 號與台南 9 號上蚜蟲數之比值，接蜂後前 3 日與秋香品種上者情況相似，第 4 日後有接蜂者即顯著比無接蜂者高出許多，至第 6 日達比值高峰 168.00，至第 8 日時棉蚜全部被寄生或捕食。無論有無接蜂處理，在第 3 日起台南 9 號之 S/R 值皆比秋香品種上者為高。

討 論

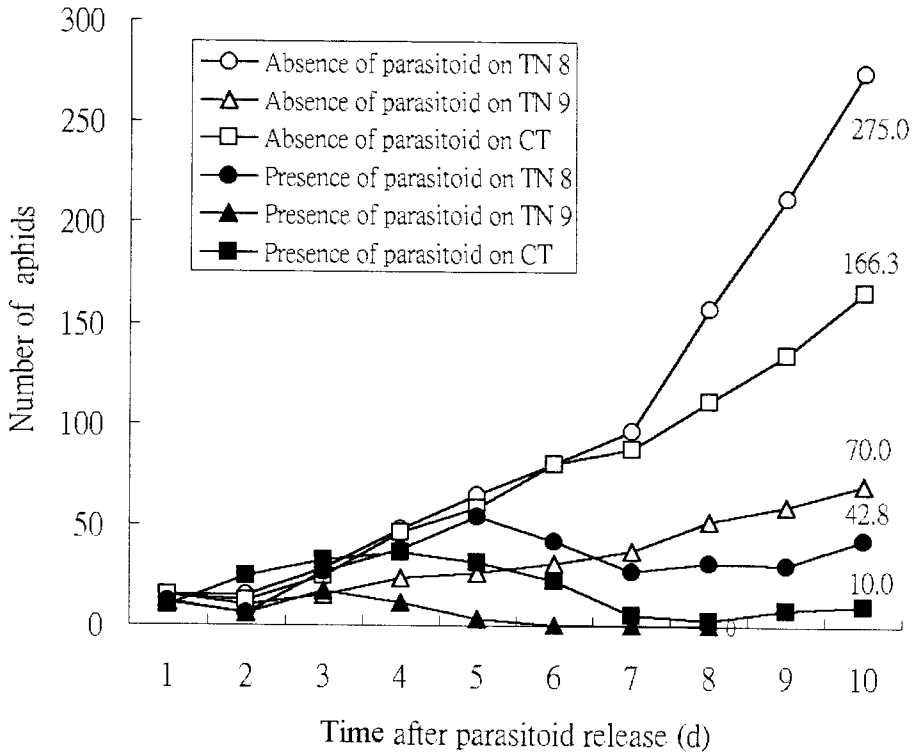
儘管棉蚜在以抗蚜洋香瓜品種台南 9 號與秋香飼育時，其若蚜存活率明顯比在感蚜品種台南 8 號上較低、成蚜壽命較短、產子數較少、體重亦較輕 (Yu *et al.*, 1997)，棉蚜小蜂以之作爲寄主時並未因此而受影響，除雌蜂之發育時間明顯稍長外 (表一)，其他如雌成蜂壽命、一生寄生棉蚜數、子代羽化數及子代成蜂體重與雌性百分比等，皆與以感蚜品種上之棉蚜爲寄主者無顯著差異 (表一～三)。雖然有許多例子指出蚜蟲虫體在抗性品種比在感蟲者上的較小，因而不利於其寄生蜂的發育，甚至寄生率、繁殖力等亦會降低等負面影響，例如 Kuo (1986) 報導黍蚜 (*Metopolophium dirhodum* (Wlk.)) 在抗蚜燕麥品種上比在感蚜品種上的蟲口密度較低、蟲體亦較小，其寄生蜂 (*Aphelinus asychis* (Walker)) 的成蟲壽命會變短、造成之

表四 各不同處理下雌棉蚜小蜂進入不同氣味源支管內之百分比

Table 4. Percentage of female *Aphelinus gossypii* attracted into different branch tubes for odor source under different plant treatments

Muskmelon cultivar	Plant treatment		
	Control (%, mean \pm S.D.)	Artificial injury (%, mean \pm S.D.)	Aphid settlement (%, mean \pm S.D.)
TN 8 ^a	13.71 \pm 9.24 b ^c	17.85 \pm 3.47 b	49.40 \pm 4.18 a
TN 9	44.09 \pm 6.98 a	58.02 \pm 7.50 a	25.36 \pm 3.52 b
CT	42.20 \pm 7.19 a	24.04 \pm 6.89 b	24.42 \pm 5.02 b

^{a, b, c}: Footnotes are the same as in Table 1.



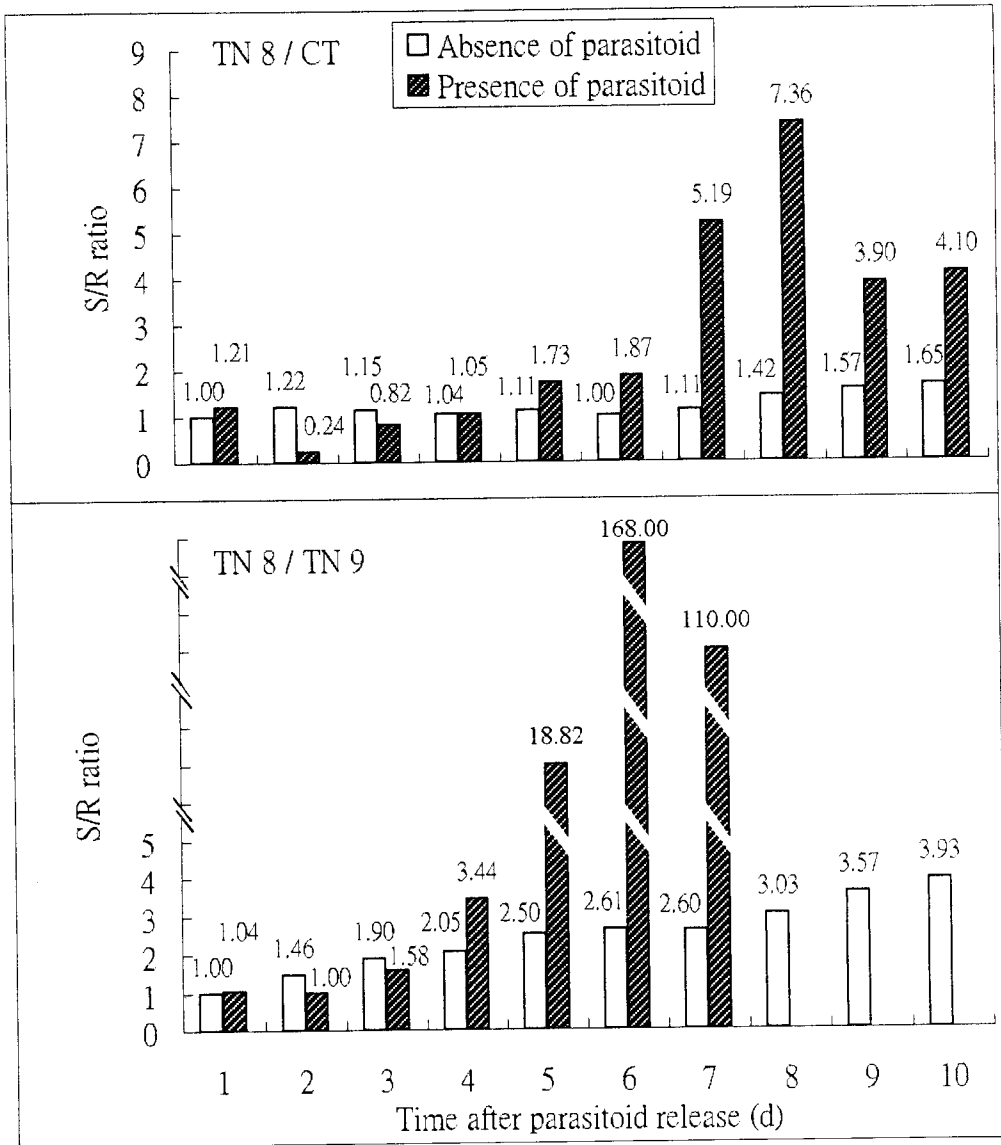
圖二 棉蚜在不同洋香瓜品種上有及無接棉蚜蜂之族群變動

Fig. 2. Population changes of *Aphelinus gossypii* in the absence and presence of the parasitoid, *Aphelinus gossypii*, on different muskmelon cultivars.

乾屍數及其子代羽化率均減低；又如 Reed *et al.* (1991) 探討小米、小麥蚜 (*Diuraphis noxia* (Mordvilko)) 及蚜爾蜂 (*Diaeretiella rapae* McIntosh) 三營養階層間的交互關係

時，亦測得寄生蜂在抗性小米品系上之發育期較長、所獲得之蚜蟲乾屍較小，本試驗結果當可視為無負面影響之一例。

在利用生物天敵進行防治植食性害蟲



圖三 洋香瓜感蚜與抗蚜品種上有及無接棉蚜小蜂之棉蚜 S/R 值變化

Fig. 3. Changes in S/R ratio of *Aphelinus gossypii* in the absence and presence of the parasitoid, *Aphelinus gossypii*, on susceptible (TN 8) and resistant (CT, TN 9) muskmelon cultivars.

時，天敵對寄主昆蟲及寄主植物氣味的偏好選擇與其防治效果有極重要之關係，在長距離下，天敵通常是靠植物揮發性物質或寄主害蟲費洛蒙所引導，而植物因害蟲取食所釋出的激引物質對近距離的引導則較為重要 (Noldus, 1989)。若作物抗蟲品種的氣味比感蟲品種更能吸引天敵，則在利用抗蟲品種

配合天敵防治害蟲時，更能使天敵發揮防治效果 (Schuster and Starks, 1975)。本試驗結果顯示在有蚜蟲為害處理下，棉蚜小蜂較偏好於感蚜品種台南 8 號 (表四)，此可能與棉蚜個體間的費洛蒙或瓜葉受蚜為害所釋出之物質有關 (Turlings *et al.*, 1990; Vet and Dicke, 1992)，是否因棉蚜在感蚜品種上之發

育比較好，導致上述物質對棉蚜小蜂有較佳之誘引效果，至於何者為主要作用物質，尚待進一步之證實。但另一方面，在無棉蚜為害之狀況下，無論人為針刺處理或無任何處理，棉蚜小蜂則較偏好於抗蚜品種（表四），此實有益於抗蚜品種配合棉蚜小蜂以防治棉蚜效果之發揮。

討論天敵與作物抗蟲品種間的關係，多偏重於作物抗性品種對天敵發育、繁殖及寄生率等之影響，如 Starks *et al.* (1972) 測得蚜繭蜂 (*Lysiphlebus testaceipes* (Cresson)) 對青黍蚜 (*Schizaphis graminum* (Rondani)) 的寄生率在感抗性品系上比在感性品系上高；Reed *et al.* (1991; 1992) 亦測得抗蚜品系在配合寄生蜂的作用後，小米被危害而捲葉的情形反沒有感蚜品種嚴重等。或者比較有天敵與無天敵狀況下在抗、感蟲作物品種上害蟲族群之消長 (Gowling and van Emden, 1994)，關於二者間之相容性問題則不多見，儘管 Brewer *et al.* (1998) 在測得小麥蚜 (*D. noxia*) 於抗性大麥品系上密度較低，且被 *Aphelinus albipodus* Hayat & Fatima 蜂寄生之寄生率與在感性品系上相接近時，即認為該蜂與抗性品系間可以相容用以防治小麥蚜。然而 van Emden (1986) 將 Starks *et al.* (1972) 在感蚜與抗蚜大麥品系上調查所得之青黍蚜 (*S. graminum*) 蟲數轉換成 S/R 值，值愈高表示抗性愈強，並逐日比較有放寄生蜂 (*L. testaceipes*) 與無接蜂處理間 S/R 值之差異，有接蜂之 S/R 值高出愈多者表示相容性愈高，似乎更能清楚地作評估。本試驗棉蚜分別於三個洋香瓜品種上每日調查得之蚜蟲數，除第 2、3 日在感蚜品種上以無放蜂較少外，無接蜂處理幾乎皆比有接蜂者多（圖二），此可能由於有部份蚜蟲接殖後死亡掉離葉片，且已有子代蚜出生之故。有接蜂處理，抗蚜品種台南 9 號顯然比其他二

品種之蚜蟲數下降得早，在接蜂後第 2 日即有下降，第 4 日開始與無接蜂者比較，差距更逐漸拉大，第 5 日平均少於 1 隻，至第 8 日已無蚜蟲存活；台南 8 號與秋香品種之棉蚜數分別於接蜂後第 5 與第 4 日才呈下降之勢，分別於第 6 與第 5 日差距才逐漸拉大，可見棉蚜小蜂與抗蚜品種配合確實更能發揮對棉蚜族群之抑制。S/R 值之比較，自接蜂後第 4 日起有接蜂者即開始比無接蜂者高（圖三），且差距逐日加大，可見棉蚜小蜂與洋香瓜抗蚜品種間有相當高之相容性，其差距 TN 8/ TN 9 又比 TN 8/ CT 大，相容程度顯然以較強抗性之品種台南 9 號較高。

綜上所述，棉蚜小蜂與抗蚜品種台南 9 號不但可相容，且棉蚜小蜂不因台南 9 號不利於棉蚜生長而有不良影響。在有棉蚜為害之前，棉蚜小蜂對於台南 9 號氣味的偏好比對感蚜品種高，此更有利於二者在防治棉蚜時之配合。

附 記

棉蚜小蜂 (*Aphelinus gossypii* Timberlake) 與日光蜂 (*Aphelinus mali* Halderman) 形態上極為相似，以往本地學者之報導與引用皆誤用為日光蜂。本文著者將標本送請台灣省農業試驗所應用動物系周樑鎰博士鑑定，周博士再送日本京都府立大學高田肇 (Hajimu Takada) 教授鑑定，確認為 *A. gossypii*，特此敬告讀者，供作參考。

引用文獻

- Auclair, J. L. 1989. Host plant resistance. pp. 225-265. in: A. K. Minks and P. Harrewijn, eds. World Crop Pest Aphids Their Biology, Natural Ene-

- mies and Control. Vol. 2C. Elsevier Science, New York.
- Bai, B., and M. Mackauer.** 1990. Oviposition and host-feeding patterns in *Aphelinus asychis* (Hymenoptera: Aphelinidae) at different aphid densities. *Ecol. Entomol.* 15: 9-16.
- Brewer, M. J., J. M. Struttman, and D. W. Mornhinweg.** 1998. *Aphelinus albipodus* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Braconidae) parasitism on *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae) infesting barley plants differing in plant resistance to aphids. *Biol. Contr.* 11: 255-261.
- 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).
- Esmaili, M., and G. Wilde.** 1972. Behavior of the parasite *Aphelinus asychis* in relation to the greenbug and certain hosts. *Environ. Entomol.* 1: 266-268.
- Gowling, G. R., and H. F. van Emden.** 1994. Falling aphids enhance impact of biological control by parasitoids on partially aphid-resistant plant varieties. *Ann. Appl. Biol.* 125: 233-242.
- 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*. J. Wiley & Sons, New York.
- Kuo, Huey-Ling.** 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.
- Lewis, W. J. and W. R. Martin.** 1990. Semiochemicals for use in biological control: status and future. *J. Chem. Ecol.* 16: 3067-3089.
- 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.
- Noldus, L. P. J. J.** 1989. Semiochemicals, foraging behaviour and quality of entomophagous insects for biological control. *J. Appl. Entomol.* 188: 425-451.
- Pitrat, M., and H. Lecoq.** 1980. Inheritance of resistance to cucumber mosaic virus transmission by *Aphis gossypii* in *Cucumis melo*. *Phytopathology* 70: 958-961.
- Price, P. W., C. E. Bouton, P. Gross, B. A. McPherson, J. N. Thopson, and A. E. Weis.** 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 11: 41-65.
- Reed, D. K., J. A. Webster, B. G. Jones, and J. D. Burd.** 1991. Tritrophic relationships of Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae), a hymenopterous

- parasitoid (*Diaeretiella rapae* McIntosh), and resistant and susceptible small grains. *Biol. Contr.* 1: 35-41.
- Reed, D. K., S. D. Kindler, and T. L. Springer.** 1992. Interactions of Russian wheat aphid, a hymenopterous parasitoid and resistant and susceptible slender wheatgrasses. *Entomol. Exp. Appl.* 64: 239-246.
- Schuster, D. J., and K. J. Starks.** 1975. Preference of *Lysiphlebus testaceipes* for greenbug resistant and susceptible small grain species. *Environ. Entomol.* 4(6): 887-888.
- Starks, K. J., R. Muniappan, and R. D. Eikenbary.** 1972. Interaction between plant resistance and parasitism against the greenbug on barley and sorghum. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 65(3): 650-655.
- Stary, P.** 1988. Aphelinidae. pp. 185-189. *in:* A. K. Minks. and P. Harrewijn, eds. *World Crop Pest, Aphids Their Biology, Natural Enemies and Control.* Vol. 2B. Elsevier Science, New York.
- Takada, H., and S. Tokumaru.** 1996. Observation on oviposition and host-feeding behavior of *Aphelinus gossypii* Timberlake (Hymenoptera: Aphelinidae). *Appl. Entomol. Zool.* 31(2): 263-270.
- Tao, C. C.** 1990. *Aphis gossypii* Glover. pp. 176-177. *in:* Aphid-fauna of Taiwan province, China. Taiwan Museum., (in Chinese).
- Turlings, T. C. J., J. H. Tumlinson, and W. J. Lewis.** 1990. Exploitation of herbivore-induced plant odors by host-seeking parasitic wasps. *Science* 250: 1251-1253.
- van Emden, H. F.** 1986. The interaction of plant resistance and natural enemies: effects on populations of sucking insects. pp. 138-150. *in:* D. J. Boethel, and R. D. Eikenbary, eds. *Interactions of Plant Resistance and Parasitoids and Predators of Insects.* Ellis Horwood Ltd., New York.
- Vet, L. E. M. and M., Dicke.** 1992. Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. *Ann. Rev. Entomol.* 37: 141-172.
- Viggiani, G.** 1984. Bionomics of the Aphelinidae. *Annu. Rev. Entomol.* 29: 257-276.
- Yu, J. Z., Y. C. Liu, and B. H. Chen.** 1997. Resistance of three muskmelon cultivars to *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Chin. J. Entomol.* 17(4): 245-256, (in Chinese).

收件日期：1998年11月9日

接受日期：1999年1月13日

Development, Fecundity, and Odor Preference of the Parasitoid, *Aphelinus gossypii*, and Its Effect on the Population of Cotton Aphid, *Aphis gossypii*, on Three Muskmelon Cultivars

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

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

ABSTRACT

Cotton aphids (*Aphis gossypii* Glover) were reared, respectively, on susceptible TN 8, and resistant TN 9 and Autumn Favor (CT) muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivars. Then those aphids were used as hosts of the parasitoid (*Aphelinus gossypii* Timberlake) at 25°C in the laboratory. There were no significant differences in development time from egg to adult emergence, adult weight and longevity, number of aphids fed on and parasitized, or percentage of emergence and female progeny for those parasitoids reared on different aphid hosts. Only the female development time of 15.11 ± 0.60 d on TN 9 was longer than that on the other cultivars. Numbers of aphids increased more slowly in the treatment with parasitoid presence than absence on each muskmelon cultivar. This revealed that a compatibility existed between resistant muskmelon cultivars and parasitoid detectoin by the S/R ratio that could enhance the suppression of cotton aphid populations better in TN 9 than in CT. The wasp preferred the odor from the resistant better than from the susceptible cutliver in the absence of cotton aphid. This should be an advantage in combining resistant cultivars and parasitoids for the control of cotton aphids.

Key words: Resistance, Muskmelon, *Aphis gossypii*, *Aphelinus gossypii*, Compatibility.