



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Appearance and Life History of *Hemiptarsenus varicornis* (Hymenoptera: Eulophidae) 【Research report】

異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis*) (膜翅目：釉小蜂科) 之外形與生活史【研究報告】

Ching-Chin Chien and Shiu-Chih Ku

錢景秦、古琇芷

*通訊作者E-mail: chien@wufeng.tari.gov.tw

Received: 2001/06/14 Accepted: 2001/08/07 Available online: 2001/09/01

Abstract

Hemiptarsenus varicornis (Girault) is an arrhenotokous, solitary ectoparasitoid of *Liriomyza trifolii* (Burgess). The fecundity of the female was affected by mating. The female was capable of killing *L. trifolii* by parasitizing (42%) and host-feeding (58%). The host larva was deeply paralyzed without moving and feeding in 4 min after wasp oviposition or died immediately after wasp feeding. Its peak of emergence was between 0500 and 0700 h while that of oviposition and host-feeding was between 0500 and 1300 h, and between 0900 and 1700 h, respectively. At 25°C, the wasp took 11.1 ± 0.1 days to complete the development from egg to adult. The duration of egg, larval, prepupal, and pupal stages averaged 1.1 ± 0.0 , 4.1 ± 0.1 , 0.7 ± 0.0 , and 5.2 ± 0.1 days, respectively. When 40-50 3rd-instar larvae of *L. trifolii* were provided daily, the fecundity and the host killing capability for a wasp was 204 ± 22 wasps and 497 ± 38 hosts, respectively. The longevity of female and male wasps averaged 22.4 ± 1.6 and 14.5 ± 1.0 days, respectively. The female progeny ratio was 0.62 ± 0.02 .

摘要

異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis* (Girault)) 行單產雄性孤雌生殖、單員外寄生。交尾與否對雌蜂生殖力有影響。該蜂以產卵寄生 (42%) 與取食寄主 (58%) 之方式致死非洲菊斑潛蠅 (*Liriomyza trifolii* (Burgess))。寄主幼蟲被產卵或取食後，各經 4 與 0 分鐘，即不再活動、取食，各自呈現深度麻痺與死亡。羽化盛期為早上 5 至 7 點，產卵與取食寄主盛期各為早上 5 點至下午 1 點，與早上 9 點至下午 5 點。該蜂在 25°C 下，一世代發育所需時間為 11.1 ± 0.1 天，其中卵期為 1.1 ± 0.0 天，幼蟲期為 4.1 ± 0.1 天，前蛹期為 0.7 ± 0.0 天，蛹期為 5.2 ± 0.1 天。每日供應 40 ~ 50 隻第三齡寄主幼蟲時，雌、雄蜂壽命各為 22.4 ± 1.6 與 14.5 ± 1.0 天，生殖力為每雌蜂可產 204 ± 22 隻子蜂，子代雌性比為 0.62 ± 0.02 ，每雌蜂致死寄主數為 497 ± 38 隻。

Key words: *Hemiptarsenus varicornis*, *Liriomyza trifolii*, appearance, life history.

關鍵詞: 異角釉小蜂、非洲菊斑潛蠅、生活史、外部形態

Full Text: [PDF \(0.28 MB\)](#)

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

異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis*) (膜翅目：釉小蜂科) 之外形與生活史

錢景秦 古琇芷 行政院農業委員會農業試驗所應用動物系 臺灣臺中縣 413 霧峰鄉中正路 189 號

摘 要

異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis* (Girault)) 行單產雄性孤雌生殖、單員外寄生。交尾與否對雌蜂生殖力有影響。該蜂以產卵寄生 (42%) 與取食寄主 (58%) 之方式致死非洲菊斑潛蠅 (*Liriomyza trifolii* (Burgess))。寄主幼蟲被產卵或取食後，各經 4 與 0 分鐘，即不再活動、取食，各自呈現深度麻痺與死亡。羽化盛期為早上 5 至 7 點，產卵與取食寄主盛期各為早上 5 點至下午 1 點，與早上 9 點至下午 5 點。該蜂在 25℃ 下，一世代發育所需時間為 11.1 ± 0.1 天，其中卵期為 1.1 ± 0.0 天，幼蟲期為 4.1 ± 0.1 天，前蛹期為 0.7 ± 0.0 天，蛹期為 5.2 ± 0.1 天。每日供應 40-50 隻第三齡寄主幼蟲時，雌、雄蜂壽命各為 22.4 ± 1.6 與 14.5 ± 1.0 天，生殖力為每雌蜂可產 204 ± 22 隻子蜂，子代雌性比為 0.62 ± 0.02 ，每雌蜂致死寄主數為 497 ± 38 隻。

關鍵詞：異角釉小蜂、非洲菊斑潛蠅、生活史、外部形態。

前 言

異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis* (Girault)) 屬膜翅目 (Hymenoptera)、釉小蜂科 (Eulophidae)。於 1913 年即被定名，但據 Boucek (1988) 之報導，該蜂學名歷經多次變動，如 *Eriglyptoideus varicornis* Girault, 1913: 154; *Hemiptarsenoideus semialbiclava* Girault, 1916: 220-221; *Hemiptarsenus semialbiclava* var. *secundus* Girault, 1916: 221; *Hemiptarsenus antennalis* Masi, 1917: 208; *Neodim-*

mockia agromyzae Dodd, 1917: 362-363; *Hemiptarsenus ophiomyzae* Risbec, 1957: 247-251; *Hemiptarsenus semialbiclavus* Yoshimoto & Ishii, 1965: 114 及 *Hemiptarsenus varicornis* (Girault), 1988: 627 等。該蜂分布於東半球之熱帶與南溫帶地區及西半球之美國、夏威夷、薩摩亞等地 (Kerrich, 1968; Minkenbergh and van Lenteren, 1986; Boucek, 1988; Lin and Wang, 1992; Murphy and LaSalle, 1999; Zeng *et al.*, 1999) 等地。多食性，寄主範圍包括雙翅目潛蠅 5 種，如非洲菊斑潛蠅 (*Liriomyza trifolii*

*論文聯繫人

e-mail: chien@wufeng.tari.gov.tw

(Burgess)、番茄斑潛蠅 (*L. bryoniae* (Kaltenbach))、蔬菜斑潛蠅 (*L. sativae* (Blanchard))、紫苑斑潛蠅 (*L. pusilla* (Meigen)) 及菜豆蛇潛蠅 (*Ophiomyia phaseoli* (Tryon)) (Kerrich, 1968; Boucek, 1988; Del, 1989; Lee, 1990; Lin and Wang, 1992)。寄生方式屬幼蟲單員外寄生 (Lin and Wang, 1992)。當該蜂寄生於菜豆 (pole bean, *Phaseolus vulgaris* L.) 上非洲菊斑潛蠅時，一世代發育所需時間在 20°、25°、30° 及 35° 下各為 16.5、11.5、8.5 及 6.5 天 (Vercambre and Thiery, 1983)。在臺灣中部非洲菊園內，該蜂發生普遍，約占 7 種非洲菊斑潛蠅寄生蜂量之 38.86%，僅次於華釉小蜂 (*Neochrysocharis formosa* (Westwood)) 之 44.77% ($n = 19,014$ 隻) (Chien and Ku, 1998)。異角釉小蜂致死寄主方式有寄生與取食寄主 (host-feeding) 兩種，雌蜂產卵與取食寄主時，均偏好第三齡非洲菊斑潛蠅幼蟲 (Chien and Ku, 2001)。為進一步瞭解異角釉小蜂之外形，發育各期之時間與過程，成蜂羽化、交尾、產卵、取食寄主等之行為，雌蜂繁殖力與致死寄主能力等，乃進行本試驗。

材料與方法

一、供試蟲源

在臺中大坑非洲菊園內採集被非洲菊斑潛蠅幼蟲危害之葉片，並攜回室內。攤開葉片，稍陰乾後，再分裝於有透氣孔之封口塑膠袋。待成蠅與異角釉小蜂羽化，供做飼育之蟲源。

二、供試寄主植物、寄主害蟲及寄生蜂之繁殖 本試驗所用之寄主植物菜豆苗

(*Phaseolus vulgaris* var. *communis* Aeschers) 之栽培與供試寄主非洲菊斑潛蠅之繁殖，係參照 Chien and Ku (1996) 之方法。異角釉小蜂之繁殖則參照 Chien and Ku (2001) 之方法，以帶有寄主第三齡非洲菊斑潛蠅幼蟲潛食之罐插菜豆苗，繁殖異角釉小蜂。

三、各蟲期之外部形態

在 25° 下，參照 Chien and Ku (2001) 之方法，將內有 120 隻第三齡寄主幼蟲潛食之罐插菜豆苗 (每葉 30 隻)，放入接蜂用壓克力筒 (直徑 20 cm，高 25 cm)，供 30 隻異角釉小蜂雌蜂產卵 2 小時 (上午 8 點至 10 點間)，然後將罐插菜豆苗移出。繼之，在溫度 25°、相對濕度 65-85% RH 及光周期 14L:10D (上午 5 點至下午 7 點間照光) 下，觀察異角釉小蜂各蟲期之外部形態，共做 20-30 隻。並以立體顯微鏡 (Wild，接目鏡 20x、接物鏡 5x) 中之微尺，直接測量各蟲期之體型大小，並藉幼蟲頭寬以判定幼蟲之各齡期。

四、發育各期之時間與過程

於上 (三) 項外部形態觀察之試驗中，同時觀察並記錄異角釉小蜂卵期、幼蟲期及蛹期等發育所需之時間與經過。共做 37-42 隻。

五、成蜂行為

羽化：1995 年 9 月在 25°、相對濕度 65-85% RH 及自然光照下，觀察室內所飼養之異角釉小蜂之羽化方式，並記錄一日內該蜂每小時之羽化頻率及性比。觀察蟲數為 402 隻。

交尾：在 25° 下，將異角釉小蜂老熟蛹分置於各指形管內 (直徑 1.5 cm，高 7

cm), 待稚小蜂羽化後, 即將 1 對成蜂引入另一指形管, 供食純蜂蜜並觀察其交尾方式與交尾時間, 各做 30 重複。

產卵與取食寄主: 參照 Chien and Ku (2001) 之方法, 先準備帶有寄主第三齡幼蟲潛食之罐插菜豆苗, 將其放進接蜂用壓克力筒內 (直徑 20 cm, 高 25 cm)。在 25℃ 下, 再將已交尾雌蜂引入, 觀察雌蜂之產卵方式、產卵時間、取食寄主方式及取食寄主時間。各做 16-30 重複。產卵時刻與取食寄主時刻之觀察則在 25℃、光周期 12L:12D (上午 5 點至下午 5 點間照光) 下, 自上午 5 點起進行。其間除下午 5 點至次日上午 5 點係隔 12 小時, 將內有 40 隻寄主第三齡幼蟲潛食之罐插菜豆苗, 移入玻璃筒 (直徑 12 cm, 高 21 cm), 供 1 隻已有產卵、取食經驗之第四齡雌蜂產卵與取食外, 其餘時刻均係每隔 4 小時, 更換帶蟲之罐插菜豆苗供雌蜂之產卵與取食, 共持續 48 小時。並依 Chien and Ku (2001) 之方法, 記錄雌蜂於各處理時段內之產卵寄生數與取食寄主數。共做 20 重複。

雌蜂交尾次數對繁殖力與致死寄主力之影響: 試驗分兩種方式進行, 即分別為未交尾雌蜂 1 隻, 與終生在一起交尾 1 或 1 次以上之雌雄蜂 1 對。在 25℃ 下, 自成蜂羽化當天起, 將供試蜂引入玻璃筒 (直徑 12 cm, 高 21 cm), 每處理每日供應 1 株內有 40-50 隻寄主第三齡幼蟲潛食之罐插菜豆苗, 直至雌蜂死亡為止。記錄其間處理組雌蜂之壽命、子蜂數、子代雌性比 ($f/(f+m)$)、寄生致死寄主蟲數及取食致死寄主蟲數, 各做 6 與 11 重複。

結 果

一、各蟲期之外部形態

成蜂 (圖一 A, B): 雌, 體暗褐色; 複眼褐色; 觸角柄節、梗節淡色, 其餘褐色, 末節呈白色; 足之基節、轉節、腿節、脛節及第一跗節淺褐色, 第二至第四跗節及後足腿節褐色; 頭部較光滑; 觸角 8 節; 胸部背板有網皺; 前翅透明、狹長, 後前緣脈長於痣脈 2.8-3.0 倍; 腹部長卵形、末端尖細, 光滑; 體長 1.77 ± 0.02 mm、體寬 0.36 ± 0 mm。雄, 體、複眼、觸角及足與雌略同; 觸角第三至第五節上各有 1 個不分節之長分支; 腹部略成橄欖形; 體長 1.43 ± 0.04 mm、體寬 0.31 ± 0 mm。

卵 (圖一 C): 半透明、乳白色、長橢圓形, 大小為長 0.33 ± 0.01 mm、寬 0.11 ± 0 mm。

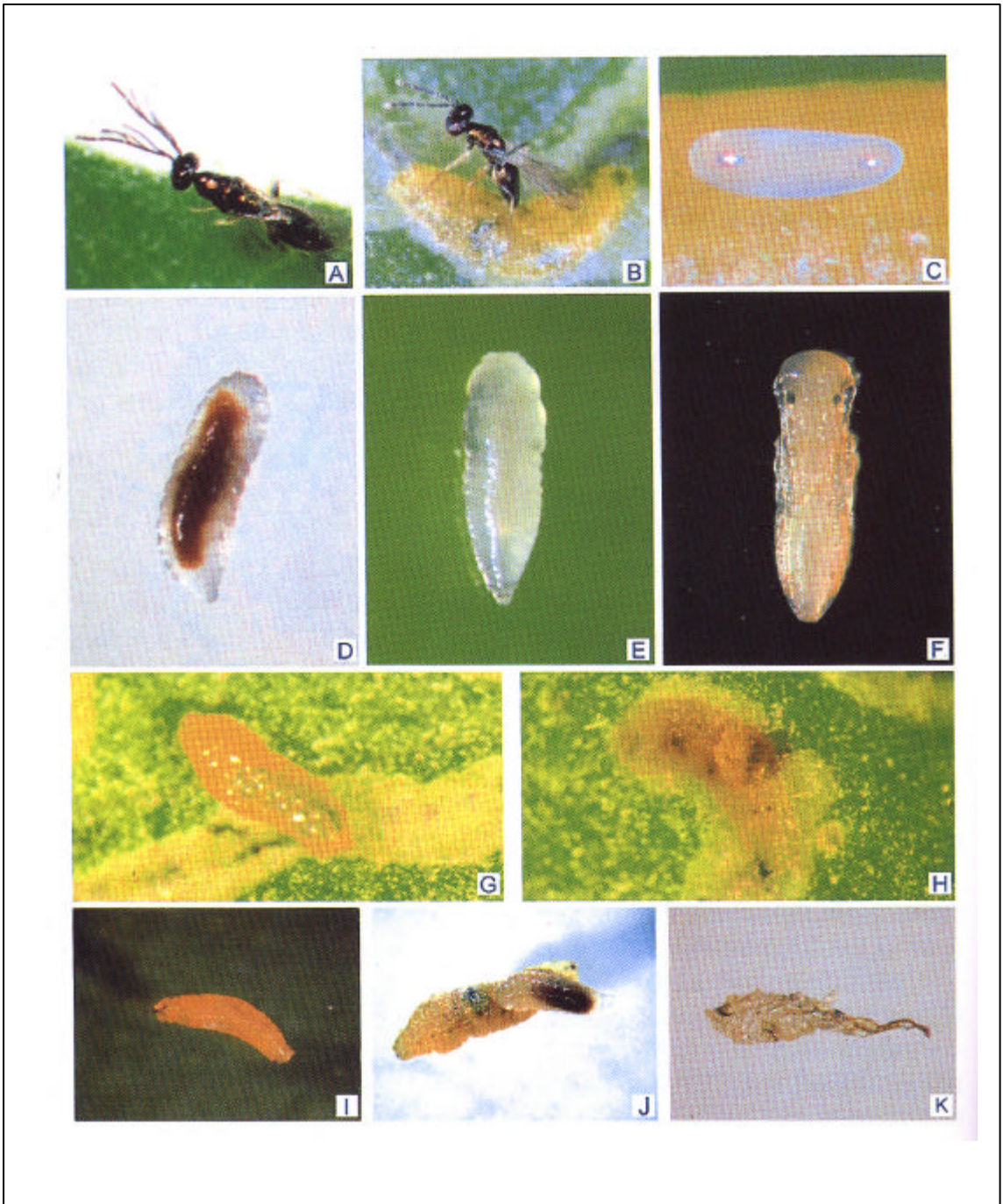
幼蟲 (圖一 D): 幼蟲共有 4 個齡期。各齡頭寬與大小見表一。第一齡幼蟲體透明、無色, 略呈直筒形, 腹部消化管內僅含少許黃褐色內容物。第二、三齡幼蟲體透明、無色, 略呈紡錘形, 腹部消化管內紅褐色內容物增多。第四齡幼蟲體透明、無色, 呈長紡錘形, 腹部消化管內內容物暗褐色。

前蛹 (圖一 E): 體乳白色, 體長 1.29 ± 0.04 mm、體寬 0.43 ± 0.01 mm。

蛹 (圖一 F): 體淡褐色、複眼與單眼紅色。體長 1.81 ± 0.03 mm、體寬 0.52 ± 0.01 mm。

二、發育各期之時間與過程

異角稚小蜂在 25℃ 下完成一代需時 11.1 ± 0.1 天。其中卵期為 1.1 ± 0.0 天; 幼蟲期為 4.1 ± 0.1 天, 第一至第四齡幼蟲發育所需時間各為 22.1 ± 0.1 、 6.1 ± 0.2 、 17.5 ± 0.3 及 53.0 ± 0.9 小時; 前蛹期為 0.7 ± 0.0 天; 蛹期為 5.2 ± 0.1 天。卵發育至成蟲之存活率為 $87.0\pm 1.6\%$, 其中卵之孵化率為 $95.8\pm 2.9\%$, 幼蟲



圖一 異角袖小蜂各蟲期之外部形態與致死寄主之方式。A, 雄蜂；B, 產卵寄生中之雌蜂；C, 卵；D, 第四齡幼蟲；E, 前蛹；F, 蛹；G, 正常之寄主幼蟲；H, 被雌蜂取食致死之寄主；I, 被產卵後麻痺之寄主；J, 寄生蜂幼蟲取食寄主；K, 被寄生後已乾癟之寄主。

Fig. 1. Appearance and host-killing mode of *Hemiptarsenus varicornis*. A, male wasp; B, female wasp parasitizing a leafminer; C, egg; D, 4th-instar larva; E, prepupa; F, pupa; G, normal host larva; H, a host killed by wasp feeding; I, host-paralyzed after oviposition; J, larva feeding on a host; K, host-killed by parasitism.

與蛹期之存活率各為 93.3 ± 1.6 與 $97.4 \pm 1.3\%$ 。卵產在寄主體上者，其第一齡幼蟲孵化後，即以口器吸附在寄主體上取食。若卵距離寄主 $0.1 - 0.6$ cm 者，其初孵化之第一齡幼蟲，則順著先前寄主幼蟲所潛食之隧道，蠕動爬行至寄主體上取食。異角釉小蜂第一至第三齡幼蟲之取食量很少，寄主外形並未改變（圖一 J），待該蜂發育至第四齡幼蟲時，食量始大增，經 13.4 ± 1.4 小時，即將寄主體液吸盡，寄主體內僅剩一些無色、透明之顆粒狀物與乾癟之外皮（圖一 K），此時該蜂老熟幼蟲即脫離寄主，並在寄主潛食之隧道中爬行 0.4 ± 0.1 cm 距離後，靜止不動全身緊縮、隨之排出一坨褐色排泄物（直徑 0.23 ± 0.01 mm，高 0.37 ± 0.02 mm），進入前蛹。經 0.7 ± 0.0 天變為蛹。再經 4 天蛹體由淡褐色變黑，次日成蜂羽化。

三、成蜂行為

羽化：蜂蛹發育成熟後，成蜂先咬破其黑色蛹皮鑽出，隨即在豆葉之上表皮咬一直徑 0.29 ± 0.01 mm 之圓洞鑽出。羽化時刻為早上 5 點至下午 4 點之間，但 73.4% 集中於早上

5 點至 7 點（圖二）。雄蜂與雌蜂羽化時刻略同。

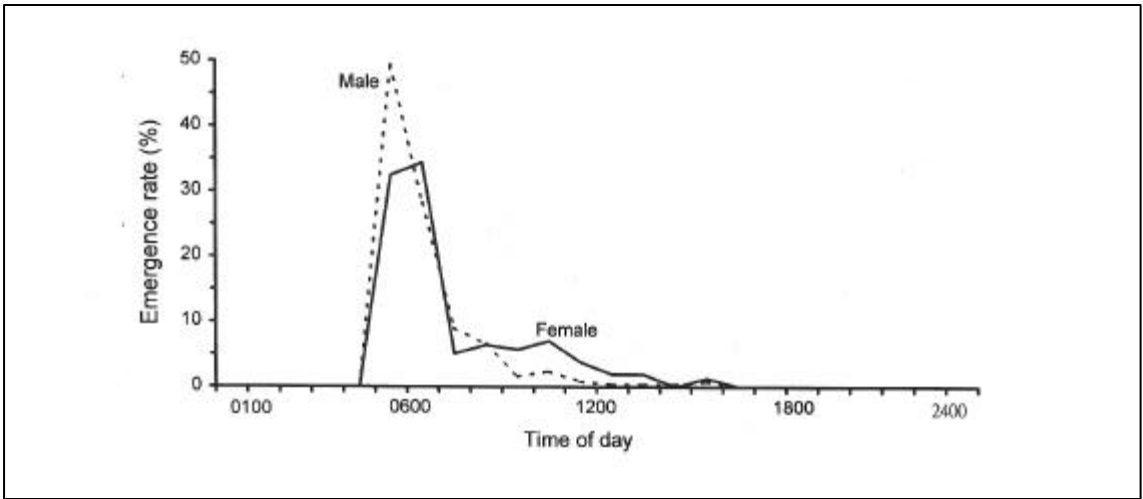
交尾：成蜂羽化後即可交尾。交尾時雄蜂揮動觸角尋找雌蜂，觸及雌蜂後即爬上其背，並用其櫛狀觸角由下往上，一次次地挑撥雌蜂觸角。此時其翅則由兩側平伸狀快速地向上升動，然後身軀退後彎曲腹部與雌蜂交尾。當雌雄蜂個體差異大時，雄蜂體軀與雌蜂體軀幾成直角狀交尾。每次交尾時間需 17.3 ± 1.4 秒（ $12 - 37$ 秒， $n = 17$ ）。

產卵：雌蜂羽化當天不論交尾與否即可產卵。產卵時，雌蜂在豆葉上一面行走，一面揮動觸角尋找潛食在豆葉內之寄主，若探觸及適齡寄主幼蟲時，雌蜂即下壓腹部將產卵管刺向豆葉內之寄主，並將卵產下。產卵需時 37.1 ± 1.8 秒（ $11 - 63$ 秒， $n = 28$ ）。產卵時刻為早上 5 點至下午 5 點間，但 70% 集中於早上 5 點至下午 1 點間（ $n = 16$ ）（圖三）。日產卵習性為雌蜂每日首遇寄主時會先產卵，繼之，才尋覓其它寄主產卵或取食。異角釉小蜂寄生寄主方式為單員外寄生。卵黏附於寄主體表，或產卵於寄主體旁，但因被產卵寄主在其逐漸麻痺時，仍有短暫之緩慢移動，致使原產在寄主

表一 在 25 下異角釉小蜂幼蟲各齡期體型大小之測定值

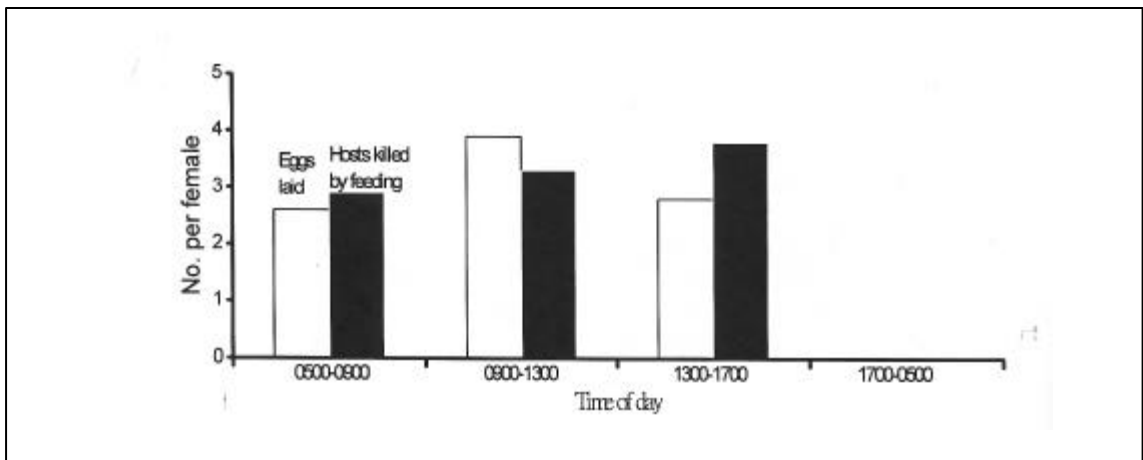
Table 1. The body size ($\bar{X} \pm SE$) of various instars of *Hemiptarsenus varicornis* at 25

Instar	Head width (mm)	Body length (mm)	Body width (mm)
1st	0.09		
Early		0.37 ± 0.01	0.11 ± 0.01
Late		0.52 ± 0.01	0.18 ± 0.01
2nd	0.13		
Early		0.59 ± 0.01	0.21 ± 0.01
Late		0.69 ± 0.02	0.25 ± 0.01
3rd	0.18		
Early		0.82 ± 0.04	0.28 ± 0.01
Late		1.26 ± 0.04	0.36 ± 0.01
4th	0.22		
Early		1.37 ± 0.03	0.37 ± 0.01
Late		1.97 ± 0.06	0.50 ± 0.01



圖二 在 25°C 下異角袖小蜂之日羽化情形。

Fig. 2. Daily adult emergence pattern of *Hemiptarsenus varicornis* at 25°C.



圖三 異角袖小蜂雌蜂在 25°C 與光周期 (上午 5 點至下午 5 點間照光) 下之日產卵與取食時刻。

Fig. 3. Daily oviposition and host-feeding periods of female *Hemiptarsenus varicornis* at 25°C and photophase of 0500-1700 h in a growth chamber.

體旁之蜂卵，與已呈深度麻痺寄主間之距離達 0.23 ± 0.01 cm ($0.1 - 0.6$ cm, $n = 98$)。雌蜂產卵時，寄主幼蟲停滯不取食，但待雌蜂產完卵離開後，寄主雖恢復取食並向前蠕動，但其口鉤取食速度趨緩，經 4.0 ± 0.4 分鐘 ($n = 20$) 後，寄主口鉤完全不動，體膚鬆馳、身體拉長、雖刺激但無反應呈深度麻痺狀，再經 2.1 ± 0.4

小時後，其體內消化管內之暗綠色內容物亦完全排清或僅留少許殘留物 (圖一 I)。而未被寄生之寄主，體軀則渾圓活動力強、口鉤活動頻繁、體內消化管內暗綠色之內容物明顯 (圖一 G)，僅幼蟲近老熟前，體軀才不大蠕動、體內消化管內之暗綠色內容物方減少。

取食寄主：雌蜂有取食寄主行為。取食寄

主時，雌蜂先藉產卵管透過豆葉鑽刺寄主幼蟲之體表，再以口器在該鑽刺處取食寄主幼蟲之體液。雌蜂在 1 隻寄主上多僅取食 1 次，但約 10% 雌蜂在同一寄主上有再次鑽刺與吸食之行為 ($n = 30$)。雌蜂每次取食寄主需 2.0 ± 0.2 分鐘，其中鑽刺寄主需時 67.6 ± 5.1 秒，吸食寄主體液需時 53.9 ± 5.9 秒 ($n = 30$)。取食寄主活動時刻為早上 5 點至下午 5 點間，但 71% 集中於上午 9 點至下午 5 點間 ($n = 16$) (圖三)。雄蜂未見取食寄主現象。寄主幼蟲一被取食即刻死亡。此時其外形伸長、體扁略萎縮、體表被取食傷口處留有乾涸之體液，口鉤不動，體內體液減少且較不流動、消化管內仍殘有暗綠色之內容物 (圖一 H)。

雌蜂交尾對繁殖力與致死寄主能力之影響：由表二之結果得知，雌蜂在未交尾、或終生與雄蜂在一起交尾 1 次以上時，兩處理間雌蜂之壽命、取食寄主數及致死寄主能力等，雖無顯著差異，但兩處理間雌蜂之寄生寄主數、寄生與取食致死寄主比值、子代數及子代雌性比等，卻有顯著差異。顯示異角釉小蜂之生殖方式為單產雄性孤雌生殖 (arrhenotoky)，未交尾雌蜂之生殖力 (107 隻子蜂) 雖較交尾者 (204 隻子蜂) 為低、且其子代均為雄性，但雌蜂交尾與否並不影響其對寄主之致死能力，兩者均可達 437-497 隻寄主。因而就雌蜂寄生與取食致死寄主之比值而言，未交尾者 (0.36)

顯著較交尾者 (0.73) 為低。

討 論

異角釉小蜂為分布廣泛 (Kerrich, 1968; Minkenbergh and van Lenteren, 1986; Boucek, 1988; Lin and Wang, 1992; Murphy and LaSalle, 1999; Zeng *et al.*, 1999)、具多食性之寄生蜂 (Kerrich, 1968; Boucek, 1988; Del, 1989; Lee, 1990; Lin and Wang, 1992)。有關該蜂生活史之報導甚少，在 25 時，其一代發育所需時間為 11.5 天 (Vercambre and Thiery, 1983)，與本試驗結果之 11.1 天十分相近。雌蜂致死寄主方式，有產卵寄生與取食寄主兩種，兩者之比例為 0.73:1，顯示雌蜂取食致死寄主之能力較寄生為強；又寄主幼蟲被產卵或取食後，各經 4 與 0 分鐘，即不再活動、取食，各自呈現深度麻痺與死亡，進而證實該蜂產卵方式屬非共育寄生性，其取食寄主行為亦屬殘害寄主型。在臺灣，Chien and Ku (1998) 曾報導異角釉小蜂為非洲菊上非洲菊斑潛蠅本地種之優勢寄生蜂，今由室內雌蜂產卵與取食寄主行為、繁殖力及致死寄主能力等之觀察，相較非洲菊斑潛蠅每雌一生可產 411 隻子代成蠅之生殖力 (Chien and Ku, 1996)，顯示異角釉小蜂對非洲菊斑潛蠅幼蟲確具強勢之抑制潛

表二 交尾與未交尾異角釉小蜂雌蜂之繁殖力與致死寄主能力

Table 2. Reproductivity and host-killing capability of mated and unmated females of *Hemiptarsenus varicornis*

Mating frequency	n	Longevity (day)		Fecundity (no. adult progenies/)	Sex ratio of progeny (/ (+))	No. host-killed/ female			A/B
		Female	Male			Parasitized (A)	Host-feeding (B)	Total	
0	6	22.7±1.9a	-	107±9b	0b	112±9b	325±34a	437±39a	0.36±0.03b
> 1	11	22.4±6.0a	14.5±1.0	204±22a	0.62±0.0a	210±19a	287±21a	497±38a	0.73±0.04a

Female wasp was provided with 40-50 3rd-instar larvae of *L. trifolii* daily at 25 .

Means ($\bar{X} \pm SE$) in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by t-test.

能。

誌 謝

本研究承行政院農業委員會 82 科技-1.3-糧-23 (7) 計畫補助部分經費，翁振宇先生協助攝製幻燈片，謹此一併致謝。

參考文獻

- Boucek, Z.** 1988. Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera). C.A.B. International, London. 832 pp.
- Chien, C. C., and S. C. Ku.** 1996. Morphology, life history and reproductive ability of *Liriomyza trifolii*. J. Agric. Res. China 45: 69-88 (in Chinese).
- Chien, C. C., and S. C. Ku.** 1998. The occurrence of *Liriomyza trifolii* and its parasitoids on fields of *Gerbera jamesonii*. Chinese J. Entomol. 18: 187-197 (in Chinese).
- Chien, C. C., and S. C. Ku.** 2001. Instar preference of five species of parasitoids of *Liriomyza trifolii* (Hymenoptera: Eulophidae, Braconidae). Formosan Entomol. 21: 89-97 (in Chinese).
- Del, B. G.** 1989. Natural enemies of *Liriomyza trifolii* (Burgess), *Chromatomyia horticola* (Goureau) and *Chromatomyia syngenesiae* Hardy (Diptera: Agromyzidae) in Tuscany. Redia 72: 529-544.
- Kerrich, G. J.** 1968. Systematic studies on Eulophid parasites (Hymenoptera: Chalcidoidea), mostly of coffee leaf-miners in Africa. Bull. Entomol. Res. 59: 195-228.
- Lee, H. S.** 1990. Differences in injury of *Liriomyza bryoniae* (Kalt) on crops and the influence of host plants to the parasitoids. Chinese J. Entomol. 10: 409-418 (in Chinese).
- Lin, F. C., and C. L. Wang.** 1992. The occurrence of parasitoids of *Liriomyza trifolii* (Burgess) in Taiwan. Chinese J. Entomol. 12: 247-257 (in Chinese).
- Minkenberg, O. P. J. M., and J. C. van Lenteren.** 1986. The leafminers *Liriomyza bryoniae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae), their parasites and host plants: a review. Agric. Univ. Wageningen Papers 86(2): 1-50.
- Murphy, S. T., and J. LaSalle.** 1999. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. Biocontrol News and Information 20: 91-104.
- Vercambre, B., and A. Thiery.** 1983. Donnees bio-ecologiques sur *Liriomyza trifolii* Burgess (Diptera: Agromyzidae) et de son principal parasite *Hemiptarsenus semialbiclava* Girault (Hym., Eulophidae). 9th Africa Hort. Symp., Les Seychelles.
- Zeng, L., W. Zhang, and J. Wu.** 1999. Preliminary studies on the parasitoids of *Liriomyza sativae* (Blanchard)

(Diptera: Agromyzidae) in Guang-
dong. Natural Enemies of Insects 21:
113-116.

收件日期：2001年6月14日

接受日期：2001年8月7日

Appearance and Life History of *Hemiptarsenus varicornis* (Hymenoptera: Eulophidae)

Ching-Chin Chien and Shiu-Chih Ku Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, 189

Chungcheng Road, Wufeng, Taichung 413, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Hemiptarsenus varicornis (Girault) is an arrhenotokous, solitary ectoparasitoid of *Liriomyza trifolii* (Burgess). The fecundity of the female was affected by mating. The female was capable of killing *L. trifolii* by parasitizing (42%) and host-feeding (58%). The host larva was deeply paralyzed without moving and feeding in 4 min after wasp oviposition or died immediately after wasp feeding. Its peak of emergence was between 0500 and 0700 h while that of oviposition and host-feeding was between 0500 and 1300 h, and between 0900 and 1700 h, respectively. At 25 °C, the wasp took 11.1 ± 0.1 days to complete the development from egg to adult. The duration of egg, larval, prepupal, and pupal stages averaged 1.1 ± 0.0 , 4.1 ± 0.1 , 0.7 ± 0.0 , and 5.2 ± 0.1 days, respectively. When 40-50 3rd-instar larvae of *L. trifolii* were provided daily, the fecundity and the host killing capability for a wasp was 204 ± 22 wasps and 497 ± 38 hosts, respectively. The longevity of female and male wasps averaged 22.4 ± 1.6 and 14.5 ± 1.0 days, respectively. The female progeny ratio was 0.62 ± 0.02 .

Key words: *Hemiptarsenus varicornis*, *Liriomyza trifolii*, appearance, life history.