

食物對亮腹釉小蜂之壽命、卵形成及族群增長之影響

錢景秦¹ 朱耀沂² 古琇芷¹

1. 臺中縣霧峰鄉臺灣省農業試驗所應用動物系
2. 臺北市國立臺灣大學植物病蟲害學系

(接受日期：民國83年5月6日)

摘 要

錢景秦、朱耀沂、古琇芷 1994 食物對亮腹釉小蜂之壽命、卵形成及族群增長之影響 植保會刊 36:97-105.

亮腹釉小蜂 (*Tamarixia radiata* (Waterston)) 成蜂除取食柑橘木蝨 (*Diaphorina citri* Kuwayama) 蜜露外，雌蜂尚取食寄主體液供卵形成所需之養分，其取食寄主數為寄生寄主數之28%。為改進亮腹釉小蜂在室內之繁殖方法，乃就蜂蜜、花粉、酵母抽出物及寄主昆蟲等食物，探討此等對亮腹釉小蜂之壽命、卵形成、族群增長及取食柑橘木蝨數之影響。結果得知在25℃下無寄主供應時，亮腹釉小蜂僅供食蜂蜜即可顯著延長壽命達22.5天，與供食蜂蜜與花粉之混合物或蜂蜜與酵母抽出物之混合物時之壽命無顯著差異；而供水或未供食時壽命僅1.0~1.7天。另繁殖亮腹釉小蜂時，雌蜂經供食蜂蜜與酵母抽出物之混合物後，不但可顯著減少對柑橘木蝨之取食蟲數，且該蜂之內在增殖率從對照組之0.2976/天提高為0.3014/天，淨增殖率也從對照組之140粒雌性卵/雌增加為187粒雌性卵/雌。

(關鍵詞：亮腹釉小蜂、柑橘木蝨、取食效果、族群介量、卵形成)

緒 言

亮腹釉小蜂 (*Tamarixia radiata* (Waterston)，以下簡稱釉小蜂) 為柑橘木蝨 (*Diaphorina citri* Kuwayama，以下簡稱木蝨) 之重要寄生蜂^(3,8)。該成蜂除取

食木蝨蜜露外，雌蜂尚有取食木蝨體液之取食寄主 (host-feeding) 行為，且一生所取食之木蝨數約為寄生木蝨數之21~28%⁽¹⁾。Jervis and Kidd⁽¹²⁾ 曾綜論一些寄生性膜翅目成蟲之食物，認為除寄主體液或組織外，在野外還有蚜蟲與介殼蟲等所分泌之蜜露、花粉、花蜜及植物

之分泌物等。在室內則可以蜂蜜、糖水、浸漬之葡萄乾及蛋白質抽出物等替代，而此等食物均可延長或增加成蟲之壽命與生殖力。為瞭解食物對釉小蜂之壽命、卵形成 (egg production)、族群增長及取食木蝨數等之影響，乃進行本試驗，希冀藉適當食物之供食，在節省所取食之寄主數下仍能提高釉小蜂之繁殖潛能，因而改進在室內該蜂之增殖方法。

材料與方法

本試驗所用之寄主植物如廣東檸檬 (*Citrus limonia* Osbeck) 與月橘 (*Murraya paniculata* (L.) Jack) 之栽植方法、供試木蝨與釉小蜂之蟲源、釉小蜂之接蜂方法及被寄生木蝨之飼育方法等，參照錢等⁽¹⁾之方法。

食物對釉小蜂壽命之影響

在 25°C 之定溫下，將初羽化之 10 對釉小蜂引入指形管 (直徑 1.5 cm，高 7 cm) 內，在不供應寄主條件下，每日僅分別供給充分量之水、蜂蜜，或以 2:1 體積比 (v:v) 混合之水與花粉、水與酵母抽出物、蜂蜜與花粉，及蜂蜜與酵母抽出物等食物供食，記錄釉小蜂之壽命。餵水、水與花粉之混合物，及水與酵母抽出物之混合物等，係以薄海綿片 (長 2 cm，寬 0.5 cm，高 0.2 cm) 沾之並稍擠乾後供食。蜂蜜、蜂蜜與花粉之混合物，及蜂蜜與酵母抽出物之混合物等，以細毛筆沾之，畫線在玻管內壁供食。其中蜂蜜為在臺灣市售之一般產品，花粉為夏威夷之 Kona bee pollen，酵母抽出物為美國 Difco laboratories 出品之 yeast extract。每一供食組進行 4 重複。

食物對釉小蜂卵形成之影響

在 25°C 之定溫下，將羽化後之 1 對釉小蜂引入指形管 (直徑 1.5 cm，高 7 cm)

內以蜂蜜供食 10 天，隨後將蜂再引入接蜂用玻管 (直徑 3.5 cm，高 20 cm)，分別每日供應足量之蜂蜜、蜂蜜與花粉之混合物、蜂蜜與酵母抽出物之混合物、木蝨蜜露、第二齡木蝨若蟲 20 隻、及第五齡木蝨若蟲 20 隻等，經 5 天後依錢等⁽¹⁾之方法解剖各供食組之雌蜂，並記錄卵巢內之成熟卵數與被吸收中之卵數。其中蜂蜜與花粉之混合物、蜂蜜與酵母抽出物之混合物之食物成分比與供食方法，與前項試驗相同；蜜露係每日收集室內飼育木蝨所分泌之蜜露，以細毛筆沾之挑至玻管內壁供食；而木蝨之供應係每日更換帶有供試齡期木蝨若蟲之新鮮月橘枝條。每一供食組進行 10~34 重複。

食物對釉小蜂族群增長之影響

在 25°C 之定溫下，利用羽化後之 1 對釉小蜂引入接蜂用玻管 (直徑 3.5 cm，高 20 cm) 內，每日分別以如下四種帶有不同食物之月橘枝條供釉小蜂取食與產卵。①僅帶有供寄生用之寄主，即每日更換帶有第五齡木蝨若蟲 20 隻之新鮮月橘枝條；②寄主與蜂蜜；③寄主及蜂蜜與花粉之混合物；④寄主及蜂蜜與酵母抽出物之混合物。其中②、③、④項內除供寄生用之寄主外，其它所添加之食物成分比與前項試驗相同，以細毛筆沾之分別塗畫於各帶有木蝨月橘枝條之上部葉片上。至第五日蜂齡時鏡檢前 1 日所供試之木蝨，將被產卵寄生之木蝨挑至月橘枝條上繼續飼育，此時接蟲密度為每枝條 10 隻木蝨，記錄釉小蜂各蟲期之存活率與發育期。各供食組進行 10 重複。待釉小蜂羽化後，就每一供食組取 1 對成蜂引入接蜂用玻管 (直徑 3.5 cm，高 20 cm)，每日仍供食與母蜂相同之食物直至死亡為止，其間記錄釉小蜂之壽命、產卵數、取食木蝨數及子代雌性比。每一供食組進行 5 重複。然後從所得

之子代雌性比估算母代之產雌卵數，利用 Birch⁽⁵⁾ 之公式計算釉小蜂成蜂在供食不同食物時之族群介量。

食物對釉小蜂取食寄主數之影響

利用前項食物對釉小蜂族群增長試驗所得之釉小蜂終生產卵數與取食寄主數，經換算為“產卵與取食寄主之比值”後，比較不同食物對釉小蜂取食寄主數之影響。

試驗結果經變方分析 (ANOVA)，再以最小顯著差 (LSD) 法或 t 值測驗法比較處理間之差異性，顯著水準為 5%。遇百分率時，資料先予轉換 ($\arcsin \sqrt{x}$) 再進行分析。

結 果

食物對釉小蜂壽命之影響

由表一得知釉小蜂在 25°C、不供應寄主之條件下，僅供食蜂蜜、或蜂蜜與花粉之混合物、或蜂蜜與酵母抽出物之混合物時，雌蜂壽命為 22.5 ~ 23.4 天，處理間無顯著差異，而雄蜂壽命則以蜂蜜、或蜂蜜與酵母抽出物之混合物供食時較長。顯示釉小蜂在供食蜂蜜時，不必添加花粉或酵母抽出物，即可顯著延長雌、雄蜂壽命各達 22.5 天與 18.8 天，此與不供食、或供水、水與花粉之混合物、水與酵母抽出物之混合物等處理時之壽命 (0.9 ~ 3.3 天) 呈顯著差異；至於

表一、在 25°C 下餵食不同食物時亮腹釉小蜂成蜂之壽命

Table 1. Longevity of adult *Tamarixia radiata* provided with various foods at 25°C

Food provided	Longevity (days)	
	Female	Male
Without host ¹⁾		
None	1.0 ± 0.1Ab	0.9 ± 0.0Bc
Water	1.7 ± 0.1Ab	1.5 ± 0.1Ac
Water+pollen	3.3 ± 0.1Ab	2.4 ± 0.1Bc
Water+yeast extract	2.5 ± 0.1Ab	2.2 ± 0.1Ac
Honey	22.5 ± 0.8Aa	18.8 ± 1.3Aa
Honey+pollen	23.0 ± 0.9Aa	16.7 ± 0.5Bb
Honey+yeast extract	23.4 ± 1.1Aa	17.2 ± 0.2Bab
With host ²⁾		
None	18.0 ± 1.7Aa	11.6 ± 1.0Ba
Honey	19.6 ± 0.7Aa	12.2 ± 0.5Ba
Honey+pollen	19.8 ± 0.6Aa	13.6 ± 0.7Ba
Honey+yeast extract	19.4 ± 0.7Aa	12.6 ± 0.9Ba

Means ($\bar{x} \pm \text{SEM}$) in the same row followed by the same uppercase letter are not significantly different at 5% level by t test. Those in the same column followed by the same lowercase letter are not significantly different at 5% level by LSD.

¹⁾ Ten pairs of wasps per treatment, 4 replicates.

²⁾ One pair of adults was provided with 20 5th-instar nymphs of *Diaphorinae citri* daily, 5 replicates.

雌、雄蜂間之壽命，除供水、水與酵母抽出物，及蜂蜜等之處理外，其它各處理均顯示雌蜂顯著較雄蜂壽命長。另每日供應 20 隻第五齡寄主若蟲時，由於釉小蜂可取食木蝨所分泌之蜜露，因而蜂蜜或蜂蜜與花粉之混合物，或蜂蜜與酵母抽出物之混合物等食物之供食與否，對釉小蜂之壽命無顯著影響，但各處理雌蜂之壽命 (18.0 ~ 19.8 天) 仍顯著較雄蜂者 (11.6 ~ 13.6 天) 長。

食物對釉小蜂卵形成之影響

由表二得知釉小蜂雌蜂在 25 °C、不供應寄主之條件下，先供食蜂蜜 10 天後，再分別以六種不同食物各供食 5 天時，僅在供應第五齡木蝨若蟲之處理組，釉小蜂卵巢內不但沒有發生卵吸收 (oosorption)，且在前 4 天已正常產卵總數達 52 粒卵之情況下，卵巢內之成熟卵仍達 14 粒卵；而以蜂蜜、蜂蜜與花粉之混合物、蜂蜜與酵母抽出物之混合物、木蝨蜜露、及第二齡木蝨若蟲等供食之處理組，釉小蜂卵巢內不但未新形成成熟卵且持續發生卵吸收現象，以致卵巢內之成熟卵數僅維持在 3.2 ~ 4.5 粒卵。

食物對釉小蜂族群增長之影響

由表三得知釉小蜂雌蜂除取食寄主

第五齡木蝨若蟲外，分別再取食蜂蜜、或蜂蜜與花粉之混合物、或蜂蜜與酵母抽出物之混合物時，其產卵數 (251 ~ 265 粒卵) 及子代之存活率 (75.3 ~ 80.2%) 與雌性比 (0.82 ~ 0.86) 均較僅取食木蝨之對照組各提高 16.7 ~ 23.3%、0.9 ~ 7.5% 及 6.5 ~ 11.7%。表四與圖一亦顯示，釉小蜂雌蜂經供食上述各食物後，其淨增殖率 (R_0) 與淨增殖值 (v_x) 均較僅取食木蝨之對照組增加 34 ~ 38%。

食物對釉小蜂取食寄主數之影響

由表三得知釉小蜂終生之取食寄主數雖不因食物添加與否而有差異，但就相對其終生產卵數而言，當釉小蜂在供食蜂蜜與酵母抽出物之混合物時，其終生產卵與取食寄主之比值為 4.9，與其它處理組之 3.7 ~ 4.1 比值間呈顯著差異，亦即顯示釉小蜂僅在供食該項食物後，可較其它供食組減少 20 ~ 32% 之取食寄主數。

討 論

寄生性膜翅目成蜂之食物可分寄主性食物 (host food) 與非寄主性食物 (non-host food) 兩大類。前者主要係寄主體

表二、在 25 °C 下餵食不同食物後亮腹釉小蜂雌蜂卵巢內之成熟卵數與被吸收中之卵數
Table 2. Number of mature and resorbing eggs in ovaries of *Tamarixia radiata* provided with various foods at 25 °C

Food provided ¹⁾	n	Mature eggs	Resorbing eggs
Honey	34	4.5 ± 0.4b	1.9 ± 0.3a
Honey+pollen	20	4.0 ± 0.5bc	2.2 ± 0.3a
Honey+yeast extract	20	3.2 ± 0.4c	2.1 ± 0.3a
Honeydew of psyllid	20	3.5 ± 0.4bc	1.4 ± 0.3ab
Host (2nd instar psyllid)	20	3.7 ± 0.4bc	1.4 ± 0.2ab
Host (5th instar psyllid)	10	14.0 ± 0.8a	0b

Means ($\bar{x} \pm \text{SEM}$) in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD.

¹⁾ In each treatment, the wasp was provided with honey for 10 days since its emergence, then provided with tested food for 5 days consecutively.

表三、在 25 °C 餵食不同食物時亮腹釉小蜂之繁殖力與取食寄主數

Table 3. Reproduction and host-feeding capability of adult *Tamarixia radiata* provided with various foods at 25 °C

Food provided ¹⁾	A	B	A/B	Progenies	
	Fecundity (no. eggs laid/♀)	No. hosts killed by feeding/♀		% Survival (egg-adult)	Sex ratio (♀/♀+♂)
None	215 ± 20b	60 ± 5ab	3.7 ± 0.3b	74.6 ± 1.5c	0.77 ± 0.01c
Honey	265 ± 6a	70 ± 4a	3.8 ± 0.2b	80.2 ± 1.1a	0.84 ± 0.01ab
Honey+pollen	251 ± 7ab	61 ± 2ab	4.1 ± 0.1b	79.6 ± 1.3ab	0.86 ± 0.01a
Honey+yeast extract	260 ± 9a	54 ± 4b	4.9 ± 0.2a	75.3 ± 1.8bc	0.82 ± 0.01b

Means ($\bar{x} \pm \text{SEM}$) in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD. Data of survival and sex ratio percentage were transformed using arcsin \sqrt{x} prior to ANOVA.

¹⁾ One pair of adults was provided with 20 5th-instar nymphs of *Diaphorinae citri* daily, 5 replicates.

表四、在 25 °C 下餵食不同食物時亮腹釉小蜂之族群介量

Table 4. Population parameters of adult *Tamarixia radiata* provided with various foods at 25 °C

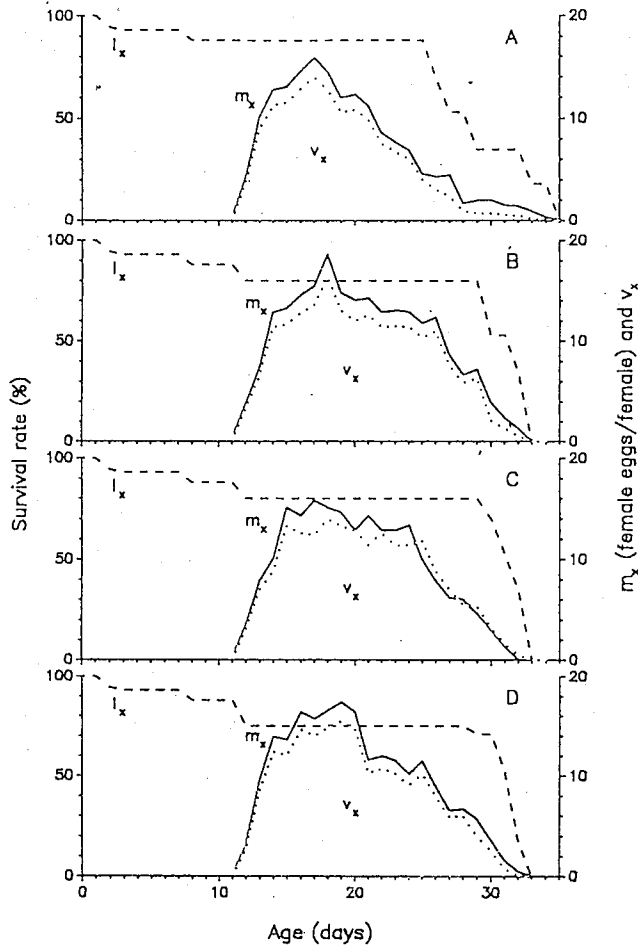
Food provided ¹⁾	Parameters ²⁾			
	r	λ	R_0	T
None	0.2976	1.3466	140	16.60
Honey	0.2674	1.3464	193	17.69
Honey+pollen	0.2948	1.3429	187	17.75
Honey+yeast extract	0.3014	1.3517	187	17.36

¹⁾ One pair of adults was provided with 20 5th-instar nymphs of *Diaphorinae citri* daily, 5 replicates.

²⁾ r : intrinsic rate of increase (day^{-1}); λ : finite rate of increase (day^{-1}); R_0 : net reproduction rate (female eggs/♀); T: mean generation time (days).

液，此種含氮食物為寄生蜂卵形成時所必需之營養，僅為雌蜂取食；而後者則多屬醣類食物，為寄生蜂活動、維生所必需之養分，雌、雄蜂均取食(9,13,14,20)。一般雌蜂在飢餓或僅供水時壽命甚短，經供食非寄主性食物後可顯著延長壽命；但姬蜂科之 *Itopectis conquisitor* (Say) 與 *Scambus buolianae* (Hartig) 經取食一種蚜蟲 *Aphis nasturtii* (Kaltenbach)

之蜜露後，壽命反而縮短，其原因或與寡醣類 (oligosaccharides) 之松糖 (melezitose) 有關(12,13,14)。由本試驗結果之表一得知，在 25 °C 下無寄主存在僅供食蜂蜜時，可顯著延長釉小蜂雌、雄蜂之壽命各達 22.5 與 18.8 天；但若寄主存在時，蜂蜜對釉小蜂壽命之延長效果與該蜂取食木蝨蜜露時相同，處理間無顯著差異。由此可知以成蜂期貯存釉小蜂時必



圖一、在 25 °C 下供食不同食物時亮腹釉小蜂之齡別存活率 (l_x)、繁殖率 (m_x) 及淨增殖值 ($v_x = l_x m_x$)。

Fig. 1. Age-specific survival rate (l_x), fecundity rate (m_x) and distribution of net maternity value ($v_x = l_x m_x$) of *Tamarixia radiata* provided with various foods. A: none (CK); B: honey; C: honey+pollen; D: honey+yeast extract. One pair of adults was provided with 20 5th-instar nymphs of *Diaphorina citri* daily, 5 replicates.

需以蜂蜜餵食，同時木蝨分泌之蜜露亦為該蜂之重要食物。至於釉小蜂在田間是否尚有其它非寄主性食物，則有待進一步之調查。又貯存釉小蜂成蜂時，為避免蜂蜜等液態食物水分之快速蒸散，如 candy diet⁽¹¹⁾、或蜂蜜與洋菜之混合物—蜂蜜凍之製作亦值得開發。

取食寄主為寄生蜂雌蜂常見之行為，至今已知該行為之寄生蜂有 17 科、

140 種，此類寄生蜂之卵形成方式雖有自生 (autogenous) 與非自生 (anautogenous) 之兩型，但此兩型卵形成時之營養來源均與取食寄主體液有密切關係⁽¹²⁾。如卵形成屬非自生型之雌蜂，所有卵之產下全賴所取食之寄主體液，且產卵數依所取食之寄主種類而不同^(14,15)，唯一種雌姬蜂 *Exeristes comstockii* (Cresson) 以完全之人工飼料 (complete artificial diet) 供

食時之產卵數與以寄主體液與蔗糖為食物時大致相同(6,7)。卵形成屬自生型之雌蜂，經飢餓、或僅以如蜂蜜、蔗糖、花粉、蛋白質抽出物、蜜露及水等之非寄主性食物供食時，雖可產下少數成熟卵，但經取食寄主體液，或添加適當營養物時可大幅增加其產卵能力(10,13,16,17,19)。Jervis and Kidd⁽¹²⁾認為上述之非寄主性食物雖未直接被利用於卵形成上，但由於可減少卵形成用貯備脂肪體(fat body reserves)在轉化為維生用能源之利用率，因而非寄主性食物之供應對寄生蜂之生殖亦相當重要。Bracken^(6,7)認為氨基酸、無機鹽及維他命B等為寄生蜂卵形成時之主要營養成分，且維他命之缺少可降低孵化率。Mordue et al.⁽¹⁸⁾認為昆蟲生殖系統之發育啟動受食物(蛋白質、血液)、交尾、受精及環境等因子之影響。據錢等^(1,2)報導釉小蜂之卵形成屬自生應變式(autogenous synovigenic mode)產卵策略，且其取食寄主之行爲屬產卵取食不併存寄主死亡型(non-concurrent destructive type)。今由本試驗之結果亦得知，釉小蜂雌蜂在無寄主供應下僅供食蜂蜜10天後，再分別供應蜂蜜、蜂蜜與花粉之混合物、蜂蜜與酵母抽出物之混合物、及第二齡或第五齡木蝨若蟲等食物5天，此時該蜂卵巢內之成熟卵數除取食第五齡若蟲者外均未增加(表二)；但在供應第五齡木蝨若蟲時，上述含醣或含維他命等食物之供食，確可增加釉小蜂34~38%之淨增殖率(表四)。顯示適齡寄主之體液為釉小蜂在卵形成上必要之營養成分，而蜂蜜、或蜂蜜與花粉之混合物、或蜂蜜與酵母抽出物之混合物等雖與釉小蜂之卵形成無直接關係，但此等食物之供食或可增補能量，因而提高產卵量及子代之存活率與雌性比(表三)，間接促進釉小蜂族群之增長。當釉小蜂取食第二齡木蝨若蟲體液後，卵巢內並未能發現新形成之成熟卵，此或與

該齡若蟲並非釉小蜂產卵用之適齡寄主有關⁽¹⁾。因而認為產卵用適齡寄主之存在或亦為釉小蜂生殖系統持續發育的啟動因子之一，如此亦較符合該蜂繁殖之經濟效益。另由於釉小蜂產卵與取食(取食寄主體液與蜜露)對象均為同一種寄主，則更顯示釉小蜂在寄主利用與繁殖上之適應性。

據Bartlett⁽⁴⁾報導一種跳小蜂 *Microterys flavus* (Howard) 產卵所需之營養物除由寄主體液得到外，亦可由酵母水解物或大豆之水解蛋白質獲得；且證實當每日供應酵母水解物時，可減少該蜂對寄主之取食數。由本試驗結果得知，釉小蜂經每日供食蜂蜜與酵母抽出物之混合物後，不但相對地減少32%之取食寄主數(表三)，且對該蜂族群淨增殖率具34%之增長效果(表四)，因而在釉小蜂室內大量繁殖時，每日採用蜂蜜與酵母抽出物之混合物(v:v=2:1)之供食，有助於釉小蜂繁殖方法之改進。

引用文獻

1. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷 1991
亮腹釉小蜂(*Tamarixia radiata*)之形態、生活史及其寄生策略。中華昆蟲 11:264-281。
2. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷 1994
亮腹釉小蜂之雌性內生殖器官、卵吸收及產卵調節能力。植保會刊 36: 19-30。
3. Aubert, B., and Quilici, S. 1984.
Biological control of the African and Asian citrus psyllids (Homoptera: Psylloidea), through eulophid and encyrtid parasites (Hymenoptera: Chalcidoidea) in Reunion Island, in Proc. 9th Conf. Intern. Organization Citrus Virol. (S. M. Garnsey, L. W. Timmer, and J. A. Dodds, eds.), pp. 100-108.

- Riverside, CA.
4. Bartlett, B. R. 1964. Patterns in the host-feeding habit of adult parasitic Hymenoptera. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 57:344-350.
 5. Birch, L. C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Anim. Ecol.* 17:15-26.
 6. Bracken, G. K. 1965. Effects of dietary components on fecundity of the parasitoid *Exeristes comstockii* (Cress) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Can. Entomol.* 97:1037-1041.
 7. Bracken, G. K. 1966. Role of ten dietary vitamins on fecundity of the parasitoid *Exeristes comstockii* (Cress) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Can. Entomol.* 98:918-922.
 8. Chien, C. C., and Chu, Y. I. 1993. Biological control of the citrus psyllid, *Diaphorina citri* in Taiwan, in *Proceedings International Symposium on the Use of Biological Control Agents under Integrated Pest Management*, pp. 186-208. Fukuoka.
 9. Clark, A. M. 1963. The influence of diet upon the adult life span of two species of *Bracon*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 56:616-619.
 10. Edwards, R. L. 1954. The effect of diet on egg maturation and resorption in *Mormoniella vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Quart. J. Microscopical Sci.* 95:459-468.
 11. House, H. L. 1980. Artificial diets for the adult parasitoid *Itopectis conquisitor* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Can. Entomol.* 112:315-320.
 12. Jervis, M. A., and Kidd, N. A. C. 1986. Host-feeding strategies in Hymenopteran parasitoids. *Biol. Rev.* 61:395-434.
 13. Leius, K. 1961a. Influence of food on fecundity and longevity of adults of *Itopectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Can. Entomol.* 93:771-780.
 14. Leius, K. 1961b. Influence of various foods on fecundity and longevity of adults of *Scambus buolianae* (Htg.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Can. Entomol.* 93:1079-1084.
 15. Leius, K. 1962. Effects of the body fluids of various host larvae on fecundity of females of *Scambus buolianae* (Htg.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Can. Entomol.* 94:1078-1082.
 16. Lloyd, D. C. 1940. Host selection by hymenopterous parasites of the moth *Plutella maculipennis* Curtis. *Proc. R. Soc. (B)* 128:451-484.
 17. Lum, P. T. M. 1977. Effect of glucose on autogenous reproduction of *Bracon hebetor* Say. *J. Georgia Entomol. Soc.* 12:150-153.
 18. Mordue, W., Goldsworthy, G. J., Brady, J., and Blaney, W. M. 1980. *Insect physiology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 108 pp.
 19. Sandlan, K. P. 1979. Host-feeding and its effects on the physiology and behaviour of the ichneumonid parasitoid, *Coccygomimus turionellae*. *Physiol. Entomol.* 4:383-392.
 20. Wylie, H. G. 1962. An effect of host age on female longevity and fecundity in *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera: Pteromalidae). *Can. Entomol.* 94:990-993.

ABSTRACT

Chien, C. C.¹, Chu, Y. I.², and Ku, H. C.¹ 1994. Influence of food on longevity, egg production and population increase of the eulophid wasp, *Tamarixia radiata*. Plant Prot. Bull. 36:97-105. (1. Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.; 2. Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.)

Female adults of *Tamarixia radiata* (Waterston) feeding on honeydew excreted by *Diaphorina citri* Kuwayama as well as host haemolymph provided nutrient sources for egg production. The number of hosts on which the wasps fed was 28 % that of hosts parasitized. Attempt to improve mass rearing of *T. radiata*, effects of diets such as honey, pollen, yeast extract and the host on longevity, egg production, population increase and the number of hosts fed by the wasp were studied in the laboratory. The results showed that at 25 °C and without host provided, there was no difference in longevity for female adults fed with honey (22.5 days), honey and pollen (23.0 days), and honey and yeast extract (23.4 days), while adults provided without food or with water only, survived 1.0 and 1.7 days, respectively. Adults fed on the diets provided with honey and yeast extract significantly decreased the number of hosts they fed, but increased the intrinsic rate of increase and the net reproductive rate to 0.3014/day (check treatment was 0.2976/day) and 187 female eggs/female (check treatment was 140 female eggs/female), respectively.

(Key words: *Tamarixia radiata*, *Diaphorina citri*, feeding effect, population parameter, egg production)