

基徵草蛉捕食不同害蟲之效益評估

盧美君*、丁漢彥

行政院農業委員會苗栗區農業改良場

摘 要

基徵草蛉 *Mallada basalis* 為臺灣原生的捕食性天敵，可捕食蚜蟲、葉蟎及粉蝨等小型害蟲。為評估基徵草蛉取食不同害蟲對其生長發育的影響，本研究以棉蚜 (*Aphis gossypii*)、偽菜蚜 (*Lipaphis erysimi*) 及二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*) 作為食餌餵食基徵草蛉，並以替代食餌外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica*) 卵作為對照組，評估基徵草蛉幼蟲捕食蚜蟲及葉蟎，對其生長發育、化蛹率及羽化率的影響。結果顯示，基徵草蛉幼蟲捕食棉蚜、偽菜蚜與外米綴蛾卵羽化率均可高達 90~100%；但若以二點葉蟎為食餌，幼蟲發育遲緩僅 20% 可化蛹，均無法成功羽化。在捕食量方面，基徵草蛉幼蟲隨著齡期的增長捕食量增加，在三齡時期達到高峰，整個幼蟲期平均可捕食 364.6 隻棉蚜、179.2 隻偽菜蚜或 680.0 隻二點葉蟎，對照組外米綴蛾卵則可取食 4,147.1 顆，本研究結果可做為基徵草蛉田間應用及釋放量的參考。

關鍵詞：基徵草蛉、捕食量、棉蚜、偽菜蚜、二點葉蟎

*論文聯繫人

e-mail: lumj@mdais.gov.tw

前 言

隨著農藥抗藥性問題與友善環境意識抬頭，尋找安全的替代害蟲防治方法實屬必要，商業化大量飼養天敵昆蟲，以生物防治方法防治害蟲，在全球已有 120 年以上的歷史，商品化的天敵產品更達 230 種 (van Lenteren, 2012)，於 19 世紀後期開始廣泛的應用於田間害蟲防治 (DeBach, 1964; van Lenteren and Godfray, 2005)。草蛉為脈翅目 (Neuroptera)、草蛉科 (Chrysopidae) 之天敵昆蟲，可捕食蚜蟲、葉蟎、粉蝨、鞘翅目、鱗翅目幼蟲等多種農業重要害蟲 (Wang and Nordlund, 1994)，因其捕食量

大、主動搜索及繁殖能力強，且可人工大量飼養，因此成為少數可商業應用之天敵昆蟲之一。國外常用的草蛉天敵商品，包括普通草蛉 (*Chrysoperla carnea*)、及安平草蛉 (*Mallada desjardinsi*) (Liu and Chen, 2001; Sattar *et al.*, 2011; Tauber *et al.*, 2000; Vasanthakumar and Babu, 2013; Manjunatha *et al.*, 2016; Sravanthi and Kalyanasundaram, 2016)。在臺灣常見草蛉種類包括基徵草蛉 (*Mallada basalis*)、安平草蛉、紅肩草蛉 (*Chrysocerca formosana*) 及七點草蛉 (*Chrysopa septempunctata*) 等 (吳, 2002)，其中安平草蛉與基徵草蛉應用於茶、柑橘、草莓、木瓜、甜椒等作物上，防治小型害蟲，效果顯著 (吳, 1992; 章和黃, 1995; 郝, 2002; 盧和王, 2006)。國內基徵草蛉研究已大致掌握其生育習性，並建立出人工量產飼養流程 (李, 1995; 謝和黃, 2014) 及人工飼料 (李, 1995)。最近，苗栗區農業改良場與臺灣大學生物機電系亦合作發展出「基徵草蛉智慧化量產體系」，以草蛉的生育習性為考量，設計出飼育草蛉的自動化裝置，並引進物聯網 (Internet of Things, IoT) 及工業 4.0 技術，應用智慧化模組來量產基徵草蛉，人力和生產成本可大幅減低 70~80%，為國內外天敵昆蟲自動化量產之首例 (盧等, 2022)。

基徵草蛉偏好捕食蚜蟲，又稱為「蚜獅」，發育階段包括卵、幼蟲、蛹及成蟲 4 大時期，但僅幼蟲期具有捕食能力 (章等, 1997)。通常捕食性天敵昆蟲標的害蟲廣泛，對天敵的發育影響各有差異。換言之，每種害蟲食餌的營養價值有質與量的差異，均可能影響到天敵的生長發育、羽化率及成蟲的產卵表現 (Giles *et al.*, 2002; Michand, 2005)，亦會影響天敵的捕食偏好 (Stephens and Krebs, 1986; Waldbauer and Friedman, 1991)。爰此，本試驗擬評估三種不同害蟲－棉蚜 (*Aphis gossypii*)、偽菜蚜 (*Lipaphis erysimi*) 及二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*)，對基徵草蛉生長發育之影響，藉以擬定有效的釋放方法 (幼蟲齡期選擇、釋放比率) 與時機，以作為未來草蛉人工量產及田間釋放技術之參考。

材料與方法

一、蟲源飼養

基徵草蛉種原取自苗栗區農業改良場生物防治分場 (大湖) 飼育之基徵草蛉母

族群，於實驗室中繁殖後代族群以進行試驗，並於光照周期 12L:12D、溫度 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度 $55 \pm 5\%$ 的環境下飼育。幼蟲餵養外米綴蛾卵（購買自台糖花蓮廠），成蟲則取食人工食餌（啤酒酵母：蜂蜜 =1:1），在室內常溫下進行大量飼養。棉蚜與偽菜蚜分別取自田間草莓葉及高麗菜葉，帶回室內以其寄主植物繼代維持蟲源，二點葉蟊則取自大湖地區草莓植株，飼養於花豆 (*Phaseolus coccineus* L.) 葉片上。

二、不同害蟲食餌對基徵草蛉幼蟲生理發育的影響

收集一日齡的草蛉卵，待其孵化後單獨移至上層塗抹弗龍 (Fluor, Dupont 公司) 的布丁杯內（上緣直徑 10.8 cm / 下緣直徑 9.5 cm / 高 4.4 cm），以防止蟲體逃脫。每個布丁杯放 1 隻草蛉，分別餵食不同種類的害蟲食餌，每處理 10 重複，在溫度 25°C 、相對溼度 70%、光週期 12L:12D 下的生長箱內進行試驗。每日食餌量皆經過前試驗以確認量充足，記錄幼蟲的生長及取食表現，包括各齡期發育時間及捕食量等，若進入蛹期則進一步觀察化蛹率和羽化率。

餵飼方式如下：

1. 棉蚜：將草莓葉柄插入保水管以保持葉片新鮮，一齡至三齡草蛉幼蟲分別接上 20、30、90 隻三或四齡混合之棉蚜若蟲。
2. 偽菜蚜：在培養皿底部放置濕棉花並覆蓋一張濾紙，最後放上裁切成一樣大小的高麗菜葉製成葉片培養皿，一至三齡草蛉幼蟲分別餵食 10、20、70 隻二齡偽菜蚜若蟲。
3. 二點葉蟊：將雌成蟊接在花豆保水管上，一至三齡草蛉幼蟲分別餵食 40、50、80 隻雌成蟊。另在布丁杯上緣塗抹一層凡士林防止二點葉蟊逃逸。
4. 外米綴蛾卵：將蛾卵以膠水黏在紙條上以慣行方式直接餵食，隨著草蛉幼蟲齡期的增加，酌量提高餵食量。

三、統計分析

本試驗之調查數據以 SAS-EG 7.1 軟體進行統計分析，並以最小顯著性差異 (Least significant difference, LSD) 法，在 5% 顯著水準下比較處理組之差異性。

結 果

一、不同害蟲食餌對基徵草蛉生長發育的影響

為探討基徵草蛉以不同標的害蟲飼育的生長發育表現，將草蛉幼蟲餵食不同種類的害蟲食餌，評估其生長發育情形及捕食量。結果顯示基徵草蛉以棉蚜、偽菜蚜為食餌，成蟲前期發育時間和羽化率，與餵食外米綴蛾卵者無顯著差異，一齡幼蟲發育約需 3.5~4 天、二齡約 3~3.4 天、三齡約 4.5~5.5 天，所有幼蟲均可化蛹，蛹期為 9.9~10.6 天（表一）。若以二點葉蟬為食餌，一齡幼蟲發育平均需 5.6 天、二齡 5 天、三齡更長達 12 天，草蛉生長發育遲緩且僅 20% 之幼蟲可順利化蛹，但均無法羽化為成蟲（表一）。比較受試基徵草蛉族群個體中之發育分布情形，顯示攝食偽菜蚜、棉蚜及外米綴蛾卵的基徵草蛉，雖個體間發育稍有差異，但生長均良好；但餵飼二點葉蟬者，幼蟲自一齡起就陸續死亡，無法發育至成蟲（圖一）。

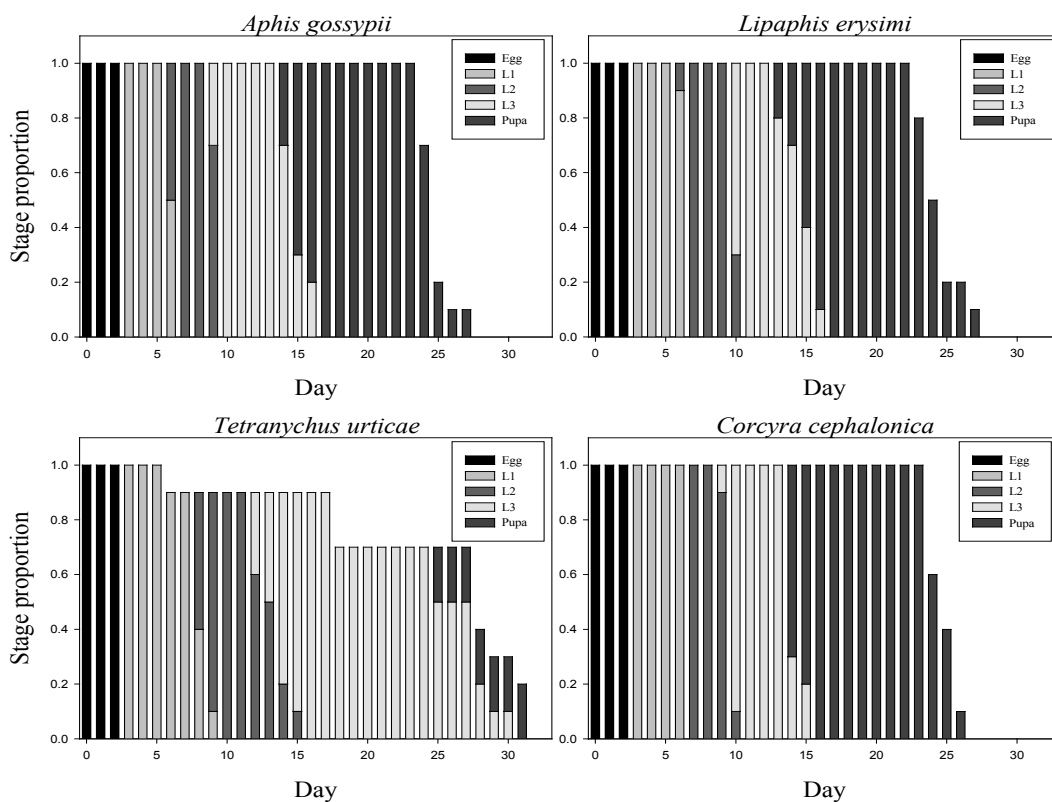
表一、不同害蟲食餌對基徵草蛉幼蟲發育時間、化蛹率及羽化率的影響

Table 1. Development time, pupation rate and emergence rate of *Mallada basalis* fed on different preys

Preys	Development time (day)				Pupation (%)	Emergence (%)
	1 st instar	2 nd instar	3 rd instar	Pupa		
<i>C. cephalonica</i>	4.0 ± 0.0 b (n = 10)	3.0 ± 0.5 b (n = 10)	4.5 ± 0.7 b (n = 10)	10.6 ± 0.7 a (n = 10)	100	90
<i>T. urticae</i>	5.6 ± 0.7 a (*n = 10)	5.0 ± 1.0 a (n = 9)	12 ± 1.4 a (n = 2)	-	20	0
<i>A. gossypii</i>	3.5 ± 0.5 b (n = 10)	3.2 ± 0.4 b (n = 10)	5.5 ± 1.0 b (n = 10)	9.9 ± 0.7 ab (n = 10)	100	100
<i>L. erysimi</i>	3.9 ± 0.3 b (n = 10)	3.4 ± 0.5 b (n = 10)	4.7 ± 1.1 b (n = 10)	9.4 ± 0.5 b (n = 10)	100	90

*The number of lacewings larva tested.

Means (± SE) followed by the same letter in a column are not significantly different at $p < 0.05$



圖一、基徵草蛉幼蟲捕食不同害蟲對其生長發育比例的影響

Fig. 1. Variation of stage proportion for *Mallada basalis* larva fed on different preys

二、基徵草蛉對不同害蟲食餌之捕食量比較

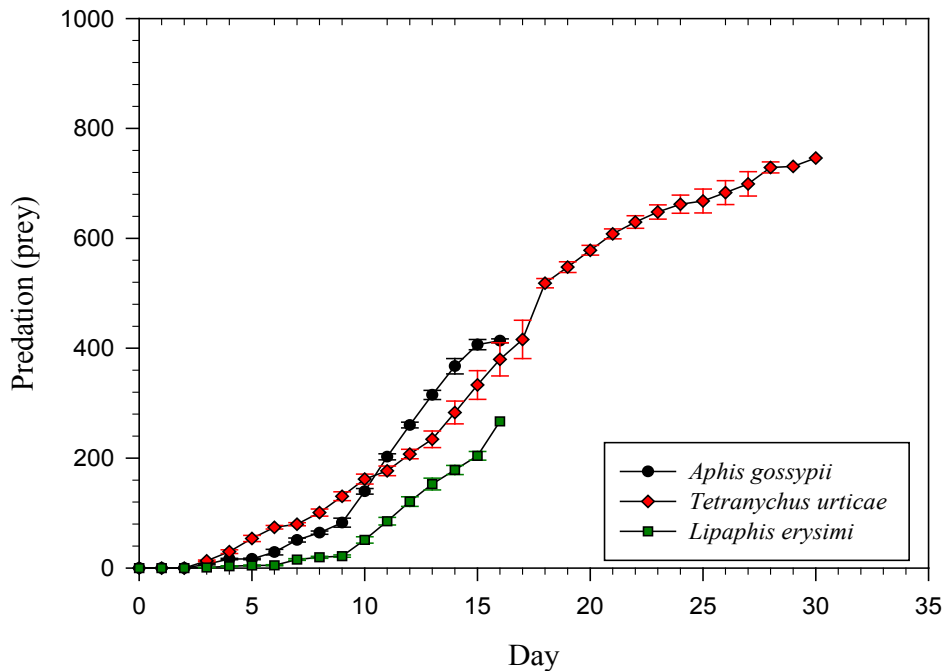
為評估基徵草蛉捕食不同害蟲的效果，做為害蟲發生時草蛉田間釋放量的參考，我們收集一日齡的草蛉卵，待其孵化後餵飼充足量的害蟲食餌，並每日調查其取食量。結果顯示以不同害蟲食餌餵飼基徵草蛉幼蟲，隨著草蛉的發育，其捕食棉蚜、偽菜蚜或二點葉蟎的數量逐漸增加，至三齡時達到高峰。基徵草蛉幼蟲期，捕食量隨著發育時間逐漸增加（表二、圖二），統計總捕食量二點葉蟎為 680.0 隻、棉蚜為 364.6 隻，偽菜蚜則為 179.2 隻，對照組外米綴蛾卵則經由卵外觀判斷，草蛉幼蟲平均攝取量為 4,147.1 粒（表二）。調查基徵草蛉每日捕食數量，顯示草蛉捕食棉蚜可持續 16 天，高峰在發育後第 11 天，當日可捕食 62.8 隻；捕食偽菜蚜亦持續 16 天，第 16 天同時亦為捕食量高峰，可捕食 59 隻；但捕食對象若換成二點葉蟎，雖陸續可監測到捕食行為，捕食高峰在第 18 天，當日捕食 52.3 隻（圖三），唯大部分幼蟲發育停滯，無法繼續羽化成成蟲。

表二、比較基徵草蛉幼蟲捕食不同害蟲之捕食量

Table 2. Predation of *Mallada basalis* fed on different preys

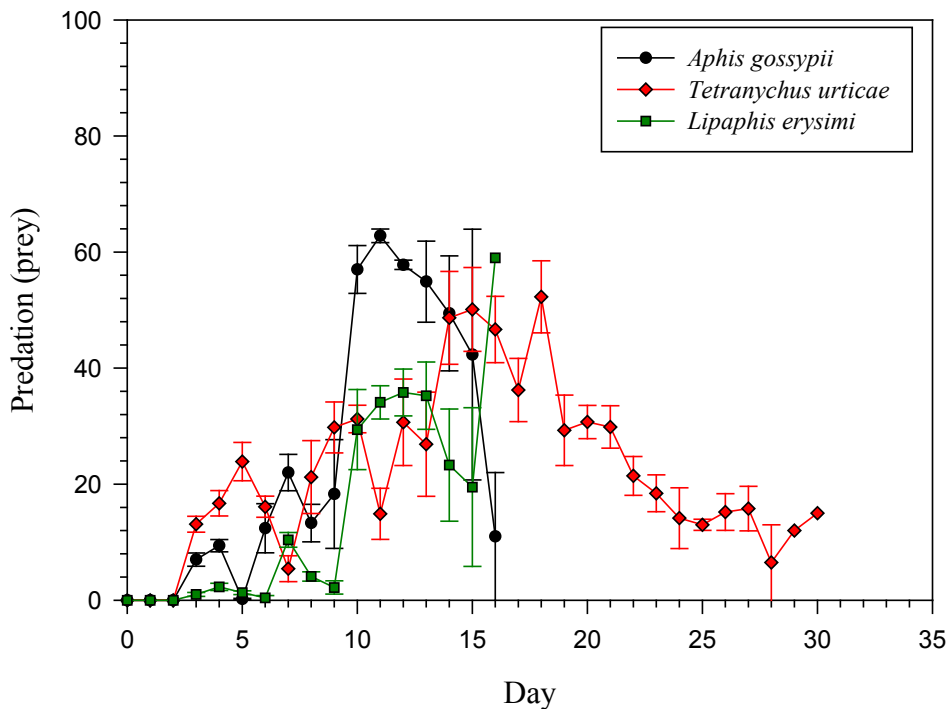
Preys	Predation (prey)				larval stage
	1 st instar	2 nd instar	3 rd instar	Total	
<i>T. urticae</i>	80.4 ± 8.3 b (n = 10)	113.6 ± 17.2 b (n = 9)	477.0 ± 18.4 b (n = 2)	680.0 ± 28.3 b	
<i>A. gossypii</i>	16.6 ± 4.3 c (n = 10)	47.7 ± 8.3 c (n = 10)	300.3 ± 47.2 c (n = 10)	364.6 ± 49.4 c	
<i>L. erysimi</i>	4.6 ± 3.0 d (n = 10)	17.1 ± 6.0 d (n = 10)	157.5 ± 38.5 d (n = 10)	179.2 ± 42.9 d	
<i>C. cephalonica</i>	398.6 ± 100.7 a (n = 10)	700.3 ± 316.9 a (n = 10)	3048.2 ± 713.9 a (n = 10)	4147.1 ± 877.7 a	

Means (± SE) followed by the same letter in a column are not significantly different at $p < 0.05$



圖二、基徵草蛉捕食不同害蟲的累積捕食量

Fig. 2. Mean cumulative predation and development time of *Mallada basalis* fed on *L. erysimi*, *T. urticae* and *A. gossypii*. Bars = ± SE



圖三、基徵草蛉幼蟲捕食不同害蟲的日捕食量

Fig. 3. Mean daily predation of *Mallada basalis* fed on *L. erysimi*, *T. urticae* and *A. gossypii* during larval stage (Bars = \pm SE)

討 論

一、不同害蟲食餌對基徵草蛉生長發育的影響

本研究試著從天敵昆蟲的角度，了解食餌對其生長發育的影響，結果顯示 2 種蚜蟲食餌（棉蚜、偽菜蚜）對基徵草蛉的發育效果優於二點葉蟬，蚜蟲與慣行的替代食餌外米綴蛾卵對草蛉發育則無顯著差異（表一）。不同草蛉種類適合的最佳食餌雖不同，但大部分研究認為蛾卵優於其他害蟲食餌 (Kawooya *et al.*, 1988; Izumi *et al.*, 1994; Eubanks and Denno, 2000)。Pappas *et al.* (2007) 及 Manjunatha *et al.* (2016) 測試普通草蛉 (*C. carnea*) 及 *Dichochrysa prasina*，認為取食鱗翅目 (Lepidoptera) 蛾卵之生長發育表現優於蚜蟲；但同屬的 *Mallada boninensis* 餵食外米綴蛾卵，幼蟲之發育時間顯著性低於捕食棉蚜者 (Nagamallikadevi *et al.*, 2013; Sravanthi and

Kalyanasundaram, 2016)。Sattar *et al.* (2011) 則提出普通草蛉捕食棉蚜的發育時間與捕食麥蛾 (*Sitotroga cerealella*) 卵者雖不具顯著差異，但顯著的低於捕食紅鈴蟲 (*Pectinophora gossypiella*) 卵和番茄夜蛾 (*Helicoverpa armigera*) 卵者。

Liu and Chen (2001) 指出以普通草蛉捕食偽菜蚜，其發育時間與死亡率顯著高於捕食棉蚜者；綠草蛉 (*C. rufilabris*) 甚至無法以偽菜蚜為食餌成功存活至成蟲 (Chen and Liu, 2001)。本研究結果顯示，基徵草蛉攝取偽菜蚜生長發育良好，羽化率可達 90%，顯示不同草蛉種類間，食餌對其發育之影響差異頗大。

基徵草蛉捕食二點葉蟥，幼蟲存活率低且影響生長發育，無法完成羽化（表一），推測二點葉蟥可能缺少基徵草蛉發育所需之足夠熱量或是特殊養分，惟需進一步試驗確認。Tuan *et al.* (2016) 曾將二點葉蟥卵與粉斑螟蛾 (*Cadra cautella*) 卵進行分析，發現蟥卵確實有缺乏某些特定的蛋白質，使南方小黑花椿象 (*Orius strigicollis*) 需較長的發育時間，產卵量也較少。

影響天敵昆蟲的捕食的因子，可能包括害蟲的族群密度、食餌昆蟲體積大小、顏色氣味、移動性等 (Richards, 1982; van Straalen, 1985; Houck, 1986; Digweed, 1993)。Michaud (2005) 曾針對害蟲食餌對天敵昆蟲存活率、發育時間及成蟲大小的影響，將其分成 optimal、adequate、marginal 和 unsuitable 害蟲，基徵草蛉以棉蚜與偽菜蚜為食餌羽化率高達 90~100% 且發育良好，應可歸類於 optimal prey，而攝食二點葉蟥發育不佳，推測屬於 marginal prey。

二、基徵草蛉對不同害蟲食餌之捕食量比較

試驗顯示基徵草蛉對棉蚜的捕食量顯著多於偽菜蚜（表二），可能是偽菜蚜的體積比棉蚜大，基徵草蛉即使捕食較少，也可達到營養或是攝食的需求。Chen and Liu (2001) 推測偽菜蚜體表的白色蠟粉，會影響草蛉的捕食表現。雖然基徵草蛉無法以二點葉蟥為食發育至成蟲，但捕食量仍顯著多於捕食棉蚜與偽菜蚜，推測除了害蟲體積大小是影響因素外，從基徵草蛉捕食二點葉蟥的生長表現來看，也可能是二點葉蟥的營養不足引發基徵草蛉更多的捕食需求，進而導致較多的捕食量。

結 論

本研究探討基徵草蛉對不同害蟲食餌之捕食效果，以基徵草蛉的角度，了解攝食害蟲對草蛉各齡期發育的影響及捕食效果評估。基徵草蛉又稱「蚜獅」，偏好捕食蚜蟲，測試之棉蚜及偽菜蚜對基徵草蛉之發育生長佳，羽化率高，反之全程餵食二點葉蟻並不利於其生長、化蛹及羽化。惟基徵草蛉係廣食性天敵，捕食範圍廣，釋放田間時可同時捕食不同害蟲，應不至於對其生長發育有太大影響。本研究結果包括捕食量、捕食高峰及發育評估等，可作為基徵草蛉田間釋放效果之參考。

引用文獻

- 吳子淦。1992。以基徵草蛉防治柑橘葉蟻之可行性探討。臺灣昆蟲期刊 12：81-89。
- 吳子淦。2002。柑橘保護：草蛉。植物保護圖鑑系列 9：103-105。
- 李文台。1995。基徵草蛉幼蟲集體飼育技術改進。臺灣昆蟲期刊 15-1：11-17。
- 郝秀花。2002。捕植蟻及草蛉在溫室栽培果樹蟲害防治上之應用。臺灣昆蟲特刊 3：49-58。
- 章加寶、吳子淦、張瀛福。1997。捕食性天敵昆蟲草蛉飼養與利用。中華昆蟲特刊第十號：昆蟲生態及生物防治研討會專刊：77-89。
- 章加寶、黃勝泉。1995。釋放基徵草蛉防治草莓園葉蟻之效益評估。植物保護學會會刊 37：41-58。
- 盧秋通、王清玲。2006。基徵草蛉對設施甜椒害蟲之防治效果評估。臺灣農業研究 55-2：111-120。
- 盧美君、江昭皚、林弘人、陳泓如。2022。草蛉智慧化飼育技術。農政與農情 358：113-115。
- 謝再添、黃琦雅。2014。基徵草蛉室內人工培養之標準操作流程。農業藥物毒物試驗所技術專刊第 234 號。

- Chen, T. Y. and T. X. Liu. 2001. Relative consumption of three aphid species by the lacewing, *Chrysoperla rufilabris*, and effects on its development and survival. *BioControl*, 46(4): 481-491.
- DeBach, P. 1964. Biological control of insect pests and weeds. Chapman Hall. London.
- Digweed, S. C. 1993. Selection of terrestrial gastropod prey by Cychrine and Pterostichine ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *The Canadian Entomologist*, 125(3): 463-472.
- Eubanks, M. D. and R. F. Denno. 2000. Health food versus fast food: the effects of prey quality and mobility on prey selection by a generalist predator and indirect interactions among prey species. *Ecological Entomology*, 25(2): 140-146.
- Giles, K. L., R.D. Madden, R. Stockland, M.E. Payton, and J.W. Dillwith. 2002. Host plants affect predator fitness via the nutritional value of herbivore prey: investigation of a plant-aphid-ladybeetle system. *BioControl*, 47(1): 1-21.
- Houck, M. A. 1986. Prey preference in *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology*, 15(4): 967-970.
- Izumi, S., K. Yano, Y. Yamamoto, and S.Y. Takahashi. 1994. Yolk proteins from insect eggs: structure, biosynthesis and programmed degradation during embryogenesis. *Journal of insect physiology*, 40(9): 735-746.
- Kawooya, J. K., E. O. Osir, and J. H. Law. 1988. Uptake of the major hemolymph lipoprotein and its transformation in the insect egg. *Journal of Biol. Chem.* 263(18): 8740-8747.
- Liu, T. X. and T. Y. Chen. 2001. Effects of three aphid species (Homoptera: Aphididae) on development, survival and predation of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Applied Entomology and Zoology* 36(3): 361-366.
- Manjunatha, K., R. Kumari, and N. Singh. 2016. Development of different larval instars of green lacewings, *Chrysoperla carnea* (Stephens) on different hosts. *Advances*:1863.
- Michaud, J. P. 2005. On the assessment of prey suitability in aphidophagous Coccinellidae. *European Journal of Entomology*, 102(3): 385.
- Nagamallikadevi, M., D. B. Undirwade, N. B. Reddy, A. Ramadevi, and G. Srasvankumar. 2013. Biology of *Mallada boninensis* (Okamoto)[Chrysopidae: Neuroptera] on aphids and neonate noctuids. *Trends Biosci*, 6: 827-830.

- Pappas, M. L., G. D. Broufas, and D. S. Koveos. 2007. Effects of various prey species on development, survival and reproduction of the predatory lacewing *Dichochrysa prasina* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biol. Control* 43(2): 163-170.
- Richards, L. J. 1982. Prey selection by an intertidal beetle: field test of an optimal diet model. *Oecologia* 55(3): 325-332.
- Sattar, M., G. H. Abro, and T. S. Syed. 2011. Effect of different hosts on biology of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) in laboratory conditions. *Pakistan Journal of Zool.* 43(6).
- Sravanthi, G. and M. Kalyanasundaram. 2016. Biology of *Mallada boninensis* (Okamoto) (Neuroptera: Chrysopidae) on different larval artificial diet. *Current Biotica* 9(4): 366-372.
- Stephens, D. W. and J. R. Krebs. 1986. Foraging theory. Princeton University Press.
- Tauber, M. J., C. A. Tauber, and K. S. Hagen. 2000. Commercialization of predators: recent lessons from green lacewing (Neuroptera: Chrysopidae: Chrysoperal). *Am. Ecol.* 46: 26-38.
- Tuan, S. J., C. M. Yang, Y. T. Chung, W. H. Lai, H. Y. Ding, P. Saska, and S. C. Peng. 2016. Comparison of demographic parameters and predation rates of *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae) fed on eggs of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Cadra cautella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of economic entomology*, 109(4): 1529-1538.
- van Lenteren, J. C. 2012. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating of uptake. *Biocontrol* 57: 1-20.
- van Lenteren, J. C. and H. C. J. Godfray. 2005. European science in the enlightenment and the discovery of the insect parasitoid life cycle in the Netherland and the Great Britain. *Biol. Control* 48: 123-139.
- van Straalen, N. M. 1985. Size-specific mortality patterns in two species of forest floor Collembola. *Oecologia* 67(2): 220-223.
- Vasanthakumar, D. and A. Babu. 2013. Life table and efficacy of *Mallada desjardinsi* (Chrysopidae: Neuroptera), an important predator of tea red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, 61(1): 43-52.

- Waldbauer, G. P. and S. Friedman. 1991. Self-selection of optimal diets by insects. *Annual Review of Entomology*, 36(1): 43-63.
- Wang, R. and D. A. Nordlund. 1994. Use of *Chrysopela* spp. (Neuroptera: Chrysopidae) in augmentative release programs for control of arthropod pests. *Biocontrol News Inf.* 15: 51-57.

Assessment of prey performance of lacewing *Mallada basalis* (Neuroptera: Chrysopidae) on three different pests

Mei-Chun Lu*, Han-Yan Ding

Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan

ABSTRACT

Lacewing (*Mallada basalis*) is a generalist predator, widely-distributed in Taiwan. They preferred to prey on aphid (*Aphis* spp.), spider mite (*Tetranychus* spp.) as well as whitefly (*Bemisia argentifolii*). In order to study the prey performance and capacity of lacewing on three different pests, cotton aphid (*Aphis gossypii*), mustard aphid (*Lipaphis erysimi*), and two spotted spider mite (*Tetranychus urticae*), were fed to lacewing larva and the growth and development of lacewing, predation capacity (including foraging amount, mean daily predation, and mean cumulative predation) were evaluated under laboratory condition. Moreover, lacewing fed on eggs of rice moth (*Corcyra cephalonica*), an alternative diet, was performed as control treatment. Lacewing fed on two aphids was performed 90-100% pupation, however, two spotted spider mite diet showed a developmental retardation and high mortality during larva stage, only 20% of larva survival and no individual emerged to the adult stage. The accumulative prey capacity per larva was 364.6 for cotton aphid, 179.2 for mustard aphid, and 680, for two spotted spider mite. The mean daily and cumulative predation of lacewing showed variation upon different preys and reached the maximum at 3rd instar, however, longer predation duration of the two spotted spider mite was observed. The prey capacity of lacewing in this study might provide the information for augmentative biocontrol of lacewing in the field.

Keywords: *Mallada basalis*, predatory capacity, *Aphis gossypii*, *Lipaphis erysimi*, *Tetranychus urticae*

*Corresponding author email: lumj@mdais.gov.tw

