

# 菱角金花蟲 *Galerucella nipponensis* (Laboissiere)(Coleoptera: Chrysomelidae) 生態學研究初報<sup>1</sup>

陳昇寬、陳文雄<sup>2</sup>

## 摘 要

陳昇寬、陳文雄·2003·菱角金花蟲 *Galerucella nipponensis* (Laboissiere)(Coleoptera: Chrysomelidae)生態學初探。台南區農業改良場研究彙報 41：28-34。

1999年8月21日至11月13日間調查田間菱角金花蟲族群密度，在8月底達高峰後開始下降，最高族群密度為11.6隻/株。每一卵塊含8粒卵之頻度最高，卵之寄生蜂有二種，均為 *Tetrastichus* 屬，平均寄生率為57.0%，以含12粒卵之卵塊被寄生率最高，平均被寄生率達79.2%。室內不同溫度下之發育為，在低溫10°C下卵無法孵化，在15°C下無法完成蛹期，而在高溫35°C下無法完成幼蟲期，適溫20°C至30°C間則隨溫度升高所需發育時間縮短。

**關鍵詞：**菱角金花蟲、菱角、生態學

接受日期：2002年10月30日

## 前 言

菱角(*Trapa natans* L.)在台灣之栽培分佈北自嘉義縣民雄鄉、新港鄉南到屏東縣林邊鄉，面積約500多公頃，多集中在台南縣官田鄉、下營鄉及柳營鄉<sup>(4)</sup>。目前危害菱角之有害動物除福壽螺外，以菱角金花蟲 *Galerucella nipponensis* (Laboissiere)最嚴重。菱角金花蟲為一小型甲蟲，屬鞘翅目(Coleoptera)，金花蟲科(Chrysomelidae)，成蟲體長約4.5-5mm，體淡褐色，卵圓形，初產時黃色，逐漸變深黃褐色，幼蟲黑褐色，蛹黃色<sup>(1)</sup>。成蟲及幼蟲均會在菱角葉面上取食葉肉，在葉面上造成蜿蜒曲折之食痕，並伴隨糞便排放在葉面上。菱角金花蟲除了危害菱角以外，Lin 及 Gao 在1991年指出<sup>(6)</sup>，菱角金花蟲為蓴菜(*Brasenia schreberi*)上之重要害

---

1.行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第283號。

2.行政院農業委員會台南區農業改良場助理研究員、研究員兼秘書。台南市70125林森路一段350號。

蟲，在中國上海一年可發生 5-6 代，以成蟲越冬。由於在台灣無相關文獻報導菱角金花蟲在菱角上之相關生態學資料，本研究初步針對其田間消長及生活史等進行調查及試驗，以作為研擬防治措施之參考。

## 材料及方法

### 一、菱角金花蟲田間族群消長調查

1999 年 8 月 21 日至 11 月 13 日間於台南縣官田鄉選擇一菱角田，每隔 7 天調查一次，以目視法逢機調查 30 株，分別記錄總蟲數(含幼蟲、蛹及成蟲)，因田間以目視法難以計數卵塊所含卵數，因此不記錄卵數。

### 二、菱角金花蟲卵塊所含卵數之組成頻度及被寄生情形

(一)自田間逢機採樣 50 個菱角金花蟲之卵塊，攜回實驗室，計算每一卵塊所含卵數，並換算其所佔百分比，以了解卵塊所含卵數之組成頻度。

(二)自田間逢機採樣 30 個卵塊，攜回實驗室後，各個卵塊分別置於培養皿中，培養皿直徑 8.1 公分，高度 1.5 公分，底部墊一濾紙，並添加些許蒸餾水保持溼度，觀察其孵化情形，並記錄寄生蜂種類及寄生情形。

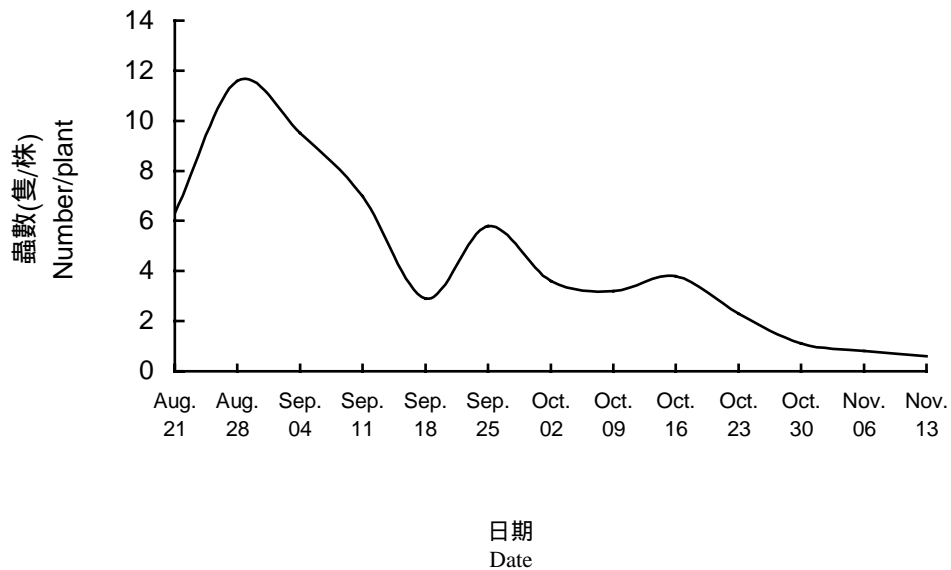
### 三、菱角金花蟲幼期在不同溫度下之發育情形

分別於 35°C、30°C、25°C、20°C、15°C 及 10°C 等 6 種溫度生長箱中，以菱角葉飼育菱角金花蟲，每個溫度置入 60 粒卵，俟孵化後即將一齡幼蟲單隻飼育，飼育器皿以培養皿內部底層墊一濾紙，並添加些許水分保持溼度，其上置一菱角葉片供幼蟲取食，菱角葉柄處包裹棉花，並添加水分，以保持鮮度，每 2-3 天更換新鮮葉片。飼育之光週期為 LD 12:12。每天觀察及記錄其孵化、蛻皮、化蛹、羽化情形。

## 結果與討論

### 一、菱角金花蟲族群消長調查

自 8 月 21 日至 11 月 13 日定期調查菱角金花蟲之族群數，結果如圖一。菱角金花蟲田間族群密度在 8 月底快速攀升達高峰期，最高為 11.6 隻/株，而後開始下降。其族群在 9 月後之變動情形應與菱角生產採收情形有關，菱角於 9 月初開始採收，因菱角果實長於水中，採收時必須翻動菱角植株，約二星期採收一次，因此菱角金花蟲在人為採收干擾下，於 8 月底達高峰後開始下降，且呈現波動情形。而 10 月開始是菱角盛產期，頻繁的採收造成菱角金花蟲成蟲族群在 10 月後維持在低密度且持續下降。



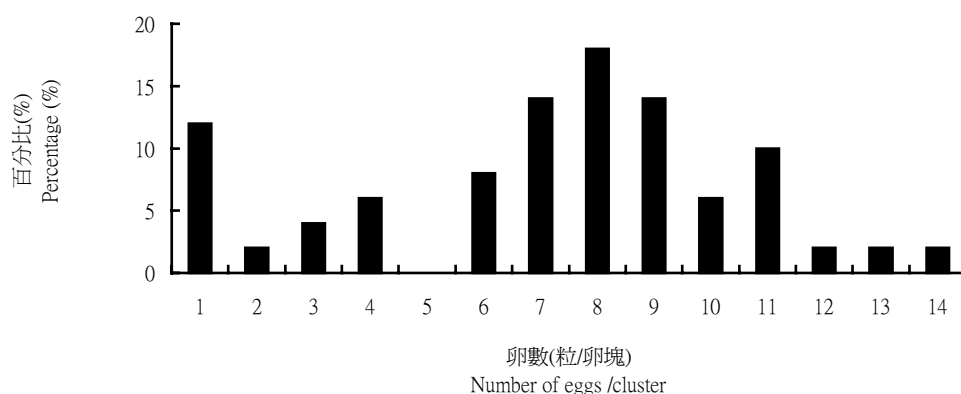
圖一、菱角金花蟲在菱角上之族群消長

Fig1. The population fluctuation of *Galerucella nipponensis* population in waterchestnut field at Guantian township.

## 二、菱角金花蟲卵塊所含卵數之組成頻度及被寄生情形

菱角金花蟲之卵呈球形，橙黃色，大多集中產在一起呈卵塊狀，其卵塊含卵數之組成頻度如圖二。結果以每一卵塊含 8 粒卵所佔比例最高，為 18%。其次為 7 粒及 9 粒卵，均佔 14%。一個卵塊超過 12 粒卵之頻度均相當低。又單獨 1 粒卵所佔之百分率亦相當高，達 12%，此可能是產卵時受到干擾而中斷造成。而在中國農業昆蟲一書中提到<sup>(1)</sup>，經飼養觀察結果菱角金花蟲卵塊一般為 16-20 粒，顯然較本試驗在田間採回者為多，此差異應是環境不同所造成，因在室內飼育，環境因子較穩定，干擾少，且食物不虞匱乏，較有利於菱角金花蟲一次產較多卵於同一卵塊，可減少能量之消耗。另外 Lin 及 Gao 亦提及<sup>(6)</sup>，在實驗室內菱角金花蟲於萹菜上所產卵塊通常含 18-20 粒卵。

田間採回之菱角金花蟲卵塊上發現有卵寄生蜂二種，經送農業試驗所鑑定均為 *Tetrastichus* 屬(圖三-六)。菱角金花蟲卵被寄生率平均為 57.0%。不同卵數被寄生情形詳見圖七，卵塊之被寄生趨勢以含 12 粒卵之卵塊被寄生率最高，平均被寄生率達 79.2%，此現象應與寄生蜂之寄生策略有關，在消耗能量找尋卵塊及寄生存活效率間尋求平衡。綜合圖二及圖七之結果可發現，菱角金花蟲產卵策略及卵寄生蜂寄生策略間之共同演化現象，菱角金花蟲卵塊含卵數集中在 7、8 及 9 粒，佔 46%，但卵寄生蜂對此卵塊之寄生率平均為 57.4%；而卵寄生蜂在卵塊含卵數為 10、11、12 及 13 粒之平均寄生率為 76.2%，但這些卵塊僅佔 20%。



圖二、菱角金花蟲卵塊所含不同卵數之頻度

Fig2. The frequency of numbers of eggs per cluster of *Galerucella nipponensis*.



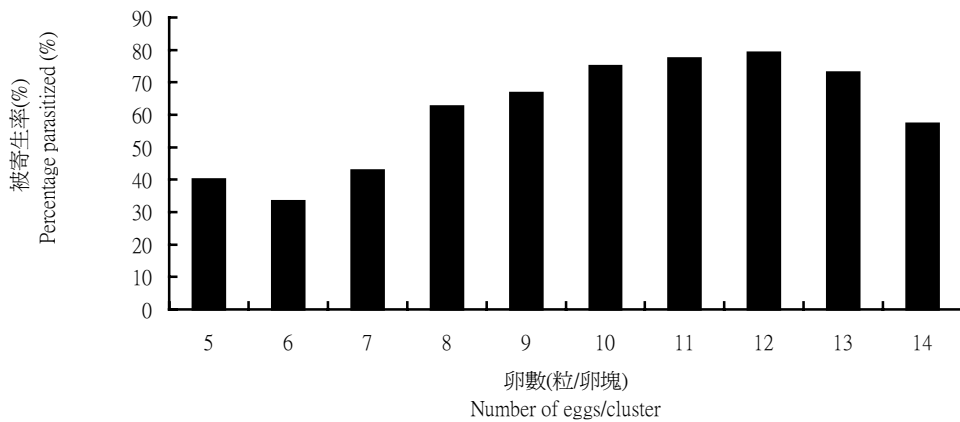
圖三、菱角金花蟲卵寄生蜂(A)之背面觀  
Fig3. Back view of *Tetrastichus* sp.(A).

圖四、菱角金花蟲卵寄生蜂(A)之側面觀  
Fig4. Lateral view of *Tetrastichus* sp.(A).



圖五、菱角金花蟲卵寄生蜂(B)之背面觀  
Fig5. Back view of *Tetrastichus* sp.(B).

圖六、菱角金花蟲卵寄生蜂(B)之側面觀  
Fig6. Lateral view of *Tetrastichus* sp.(B).



圖七、菱角金花蟲不同卵數之被寄生率

Fig7. The percentage of clusters of different egg number of *Galerucella nipponensis* parasitized by *Trastichus* sp.

### 三、菱角金花蟲在不同溫度下之發育情形

菱角金花蟲各蟲期在不同溫度下之發育情形如表一，由結果顯示，在 15°C 以下及 35°C 以上均不能完成整個生活史。在 10°C 下卵無法孵化，在 35°C 下卵雖可孵化但無法完成幼蟲期，在 15°C 下則無法完成蛹期，於 20°C 至 30°C 間各發育期所需發育時間均隨溫度升高而縮短。於 30°C 下從卵期開始到羽化，平均僅需 16.9 天，25°C 下需 22.9 天，20°C 下則需 35.5 天。Lee 於 1990 年之報告指出<sup>(5)</sup>，在實驗室 25°C 下，菱角金花蟲卵期需 7 天，較本試驗之 5.3 天為長，從孵化後到羽化所需時間為 17.66 天，與本實驗 17.6 天極為相近。

表一、菱角金花蟲各發育期在不同溫度下之發育時間

Table 1. The duration of the immature stage of *Galerucella nipponensis* at various temperatures.

Temperature (°C)	Egg stage (day)		Larval stage (day)		Pupal stage (day)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
35	3.6	0.86	—	—	—	—
30	3.5	0.57	10.3	0.95	3.1	0.63
25	5.3	0.47	13.8	0.98	3.8	0.54
20	6.7	0.85	22.1	1.85	6.7	0.76
15	9.8	1.95	38.7	0.95	—	—
10	—*	—	—	—	—	—

\*: The signal " — " means no development completed.

## 結 論

菱角金花蟲之族群消長在調查期間，自 8 月 21 日後大幅增加，因此，為防止族群大發生應在 8 月中旬以前即施藥防治，而於 8 月底至 9 月初以後，菱角開始採收，受人為干擾的環境不利於族群增長，因此密度均不高，且 11 月後屬於較低溫氣候，亦不利菱角金花蟲之生長。菱角金花蟲田間寄生性天敵，目前發現有二種卵寄生蜂，平均寄生率高達 57%，應將其納入整個防治策略中，使用選擇性殺蟲劑，以保護天敵的寄生效率，應可減少在防治菱角金花蟲上對農藥的依賴。

## 致 謝

感謝鄭明倫先生及方向仁先生協助鑑定金花蟲種類，農業試驗所已故周樑鎰博士協助鑑定卵寄生蜂種類，及恩師劉玉章教授之斧正，謹此申謝。

## 引用文獻

1. 中國科學院動物研究所 · 1986 · 中國農業昆蟲上冊。農業出版社。p.601。
2. 木元新作、滝沢春雄 · 1997 · 台灣産ハムシ類幼蟲 · 成蟲分類圖說。東海大學出版社。pp. 67, 167, 449, 502, 503。
3. 陳文雄、李昱輝 · 1997 · 蔬菜病蟲害綜合防治專輯－菱角。農林廳。根 26~33。
4. 劉民卿 · 1998 · 菱角栽培與食譜應用。台南區農業改良場。pp.1-7。
5. Lee, J. E. 1990. Morphological studies on the immature stages of two Japanese species of the genus *Galerucella* (Coleoptera, Chrysomelidae). Japanese Journal of Entomology 58(2): 425-439.
6. Lin, M. X. and J. R. Gao. 1991. Studies on *Galerucella nipponensis* (Coleoptera) injuring the aquatic vegetable *Brasenia schreberi*. Journal of Shanghai Agricultural College 9(2): 100-107.
7. Lu, Z. Q., Zhu, J., Zhu, S. and Z. D. Chen. 1984. Preliminary studies on beetle (*Galerucella birmanica* Jacoby) – an insect pest of waterchestnut and water shield. Scientia Agricultura Sinica. 5: 73-76.
8. Yadav, H. S. and V. P. Gargav. 1992. Studies on the biology of singhara beetle, *Galerucella birmanica* Jacoby on *Trapa bispinosa*. Journal of Insect Science. 5(2): 206-208.

# **Preliminary Studies on the Ecology of *Galerucella nipponensis* (Laboissiere) (Coleoptera: Chrysomelidae)<sup>1</sup>**

Chen S. K., and W. S. Chen.<sup>2</sup>

## **Summary**

From Aug. 21 to Nov. 13 in 1999, the population density of *Galerucella nipponensis* was surveyed in the waterchestnut field at Guantian township, it found the highest population peak reached in the late August with 11.6 individuals per plant. The frequency of 8 eggs contained in a cluster was the highest, with 18%. There were two species of *Tetrastichus* parasitoid was found parasitized in the eggs, and average percentage of parasite was 57%. In test of the temperature effect on development of *Galerucella nipponensis*, it was showed that the eggs could not hatch at low temperature 10°C, the pupae could not complete development at 15°C, and the larvae could not finish development at 35°C. The higher the temperature was, the developmental duration was shorter under the optimal temperatures of 20°C to 30°C.

Key words: *Galerucella nipponensis*, *Trapa natans*, Ecology

Accepted for publication: 30 October, 2002

---

1. Contribution No. 283 from Tainan District Agricultural Improvement Station.

2. Specialist, Research Fellow and Secretary, Tainan DAIS. 350, section 1, Linsen Rd., Tainan 701 Taiwan, R.O.C.