



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Selection of Proper Food Materials for Rearing *Orius strigicollis* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae) 【Research report】

數種動、植物性食物對南方小黑花椿象發育與產卵之影響【研究報告】

W.L.Chin and W.Y.Jong and H.M.Yu and Y.C.Tien and C.Y.Fu
王清玲1、吳炎融2、徐孟愉1、曾清田2、張瀛福3

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: Available online: 1999/12/01

Abstract

Bean (*Chin-pe Tou*, *Glycine max* L.) seedlings were the proper host plants for laboratory rearing of *Orius strigicollis* (Poppius). The nymphs of *O. strigicollis* on bean seedlings grew faster and survived better, and the adults lived longer and laid a greater number of eggs compared with those on eggplant (*Solanum melongena* L.) leaves, snapbean (*Phaseolus vulgaris* L.) leaves, or snapbean pods. Eggs of fresh *Ephestia cautella* Walker were the best prey tested for growth and reproduction of *Orius* flower bugs. Eggs of the rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton, were not proper food for *Orius* flower bugs, since only 40% of nymphs matured and emerged successfully. Adult longevity and fecundity dropped significantly when fed on mites, either *Tetranychus urticae* Koch or *T. kanzawai* Kishida. Fecundity of *O. strigicollis* was influenced by the amount of spider mites supplied which varied from 20, 100~150, to 600. Higher total numbers of eggs were laid when greater number of mites was provided. When supplying the *Orius* flower bugs with bean seedlings and *kanzawai* mites, the addition of 50% honey solution favored nymphal growth and adult fecundity.

摘要

南方小黑花椿象(*Orius strigicollis* (Poppius))同時需要動物與植物性食物，室內繁殖該種花椿象時，利用青皮豆 (*Glycine max* L.) 苗為植物性食物，則若蟲發育速度、羽化率、成蟲壽命與產卵數等，均超過利用茄子(*Solanum melongena* L.)葉、菜豆(*Phaseolus vulgaris* L.)葉、菜豆嫩莢等。動物性食物中以新鮮粉斑螟蛾(*Ephestia cautella* Walker)卵餵食時，若蟲發育最快且成蟲產卵數最高；餵食冷凍地中海粉斑螟蛾(*E. kuhniella* Zeller)卵之若蟲發育與羽化與餵食粉斑螟蛾卵者相近，成蟲於羽化後前10日之平均產卵數亦相近，但自第10日後產卵數降低，且平均壽命較短，故一生總產卵數不及餵食粉斑螟蛾卵者；以新鮮外米綴蛾(*Corcyra cephalonica* Stainton)卵餵食該椿象，若蟲死亡率高，僅約40%羽化。以葉蟎(*Tetranychus kanzawai* Kishida, *T. urticae* Koch)為動物性食物時，每日供給600隻以上葉蟎的花椿象比每日供給100~150隻或20隻以下葉蟎時，產卵前期縮短，且一生平均總產卵數高；但發育速度與產卵數仍不及餵食粉斑螟蛾卵或地中海粉斑螟蛾卵。食物中添加50%之蜂蜜液可使若蟲發育加快，羽化率提高，成蟲壽命延長，產卵數亦增加。

Key words: *Orius strigicollis* (Poppius), rearing, food.

關鍵詞: 南方小黑花椿象、室內繁殖、食物

Full Text:  [PDF \(1.33 MB\)](#)

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

數種動、植物性食物對南方小黑花椿象(半翅目：花椿象科)發育與產卵之影響

王清玲* 行政院農業委員會農業試驗所應用動物系 台中縣霧峰鄉中正路 189 號
 吳炎融 行政院農業委員會台南區農業改良場朴子分場 嘉義縣朴子市德興里 120 號
 徐孟愉 行政院農業委員會農業試驗所應用動物系 台中縣霧峰鄉中正路 189 號
 曾清田 行政院農業委員會台南區農業改良場朴子分場 嘉義縣朴子市德興里 120 號
 張瀛福 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 台北市南海路 37 號

摘 要

南方小黑花椿象(*Orius strigicollis* (Poppius))同時需要動物與植物性食物，室內繁殖該種花椿象時，利用青皮豆(*Glycine max* L.)苗為植物性食物，則若蟲發育速度、羽化率、成蟲壽命與產卵數等，均超過利用茄子(*Solanum melongena* L.)葉、菜豆(*Phaseolus vulgaris* L.)葉、菜豆嫩莢等。動物性食物中以新鮮粉斑螟蛾(*Ephestia cautella* Walker)卵餵食時，若蟲發育最快且成蟲產卵數最高；餵食冷凍地中海粉斑螟蛾(*E. kuhniella* Zeller)卵之若蟲發育與羽化與餵食粉斑螟蛾卵者相近，成蟲於羽化後前 10 日之平均產卵數亦相近，但自第 10 日後產卵數降低，且平均壽命較短，故一生總產卵數不及餵食粉斑螟蛾卵者；以新鮮外米綴蛾(*Corcyra cephalonica* Stainton)卵餵食該椿象，若蟲死亡率高，僅約 40% 羽化。以葉蟬(*Tetranychus kanzawai* Kishida, *T. urtica* Koch)為動物性食物時，每日供給 600 隻以上葉蟬的花椿象比每日供給 100~150 隻或 20 隻以下葉蟬時，產卵前期縮短，且一生平均總產卵數高；但發育速度與產卵數仍不及餵食粉斑螟蛾卵或地中海粉斑螟蛾卵。食物中添加 50% 之蜂蜜液可使若蟲發育加快，羽化率提高，成蟲壽命延長，產卵數亦增加。

關鍵詞：南方小黑花椿象、室內繁殖、食物。

前 言

薊馬捕食性天敵包括半翅目異翅亞目之花椿象科(Anthocoridae)、盲椿象科(Miridae)、雙翅目食蚜虻科(Syrphidae)、瘿蚋科(Cecidomyiidae)，脈翅目草蛉科(Chrysopi-

dae)，膜翅目細腰蜂科(Sphecidae)以及捕植蟻(Phytoseiidae)等(Ananthakrishnan, 1979; Loomans *et al.*, 1995)。其中以捕食性椿象類種類最多，小黑花椿象(*Orius* spp.)捕食薊馬以及多種小型害蟲與害蟻，對獵物之蒐尋力強、取食量大，美國(Isenbour and

* 抽印本索取及論文聯繫之負責人

Yeargan, 1981; Kiman and Yeargan, 1985; Bush *et al.*, 1993)、荷蘭 (Meiracker, 1991)、加拿大 (Schmidt *et al.*, 1995)、德國 (Husseini *et al.*, 1993)、義大利 (Tommasini and Nicoli, 1993)、埃及 (Zaki, 1989)、中國大陸 (Chou *et al.*, 1991; Wang *et al.*, 1996)、日本 (Takara and Nishida, 1981; Funao and Yoshiyasu, 1995; Nagai *et al.*, 1998)等均從事大量繁殖及飼養技術的研究，以冀利用渠等於田間，捕食薊馬、粉蝨、介殼蟲、蛾卵或葉蟎等。其中分佈於西歐與美洲之 *Orius insidiosus* Say, *O. majusculus* Reuter, *O. laevigatus* (Fieber), *O. tristicolor* (White) 已普遍量產商品化 (Anony., 1998)，販售農民實施生物防治之用。

在台灣瓜類、豆類、花卉等園藝作物上以南方小黑花椿象 (*Orius strigicollis* (Poppius)) 與三叉小黑花椿象 (*O. tantillus* Moltshulsky) 最常見 (Wang, 1998)。其中以南方小黑花椿象捕食能力較強，若蟲自孵化後即開始捕食，若蟲期約 12 日，全期可捕食薊馬或葉蟎 100~150 隻；雌成蟲平均壽命超過 30 日，雄蟲壽命稍短，成蟲捕食量超過若蟲，南方小黑花椿象一生共可捕食薊馬 238~306 隻，或葉蟎 508~632 隻 (Wang, 1994)。

小黑花椿象的生存，同時需要動物性與植物性食物，其對植物取食並不造成植物任何傷害。欲利用小黑花椿象於田間害蟲防治，必須先具有大量繁殖之技術。本試驗主要目的為調查植物性與動物性食物對小黑花椿象發育存活與產卵之影響，擬從此找出繁殖時最適當之食物，期能經濟有效的繁殖，以供日後進行害蟲生物防治之用。

材料與方法

供試蟲源：於溫室內以水耕栽培青皮豆

(*Glycine max* L.)，發芽後第 5 日接種神澤葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida)，發芽後第 10~14 日葉片上已佈滿各發育期之葉蟎與蟎卵，可用以飼養該種花椿象。另利用發芽第 3~5 日的豆苗，供花椿象成蟲產卵。小黑花椿象採集自田間，於試驗室內以神澤葉蟎與青皮豆苗為主要食物，維持其族群。

各項試驗均於 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 與光週期 14:10 小時 (L:D) 之恆溫箱內進行。若蟲個別飼養於 1.5×5 cm (直徑×高) 之小玻璃瓶，成蟲均雌雄成對飼養於 3×8 cm (直徑×高) 之圓筒型玻璃瓶。每一試驗均就不同植物飼料或動物食餌，分別觀察若蟲發育至成蟲所需時間、羽化率，並記錄雌成蟲壽命、每日產卵數或一生總產卵數等。

一、不同植物性食物對發育與產卵之影響

飼養花椿象若蟲及成蟲之容器內，放置具 2 枚真葉長約 8 cm 之青皮豆苗一段，葉上含有 50~100 隻神澤葉蟎與卵。寄主植物分別為茄子 (*Solanum melongena* L.) 葉塊 (1.5×2 cm)、或菜豆 (*Phaseolus vulgaris* L.) 葉塊 (1.5×2 cm)、或長約 3 cm 之菜豆嫩夾切段、或高約 3 cm 之青皮豆苗。供試之葉塊、豆莢或豆苗，以及含有葉蟎之青皮豆苗均插於含水岩棉 ($3 \times 3 \times 3$ cm)，玻璃瓶以石蠟伸縮膜封口。每日更換植物性食物及含蟎豆苗，各處理測試若蟲與成蟲 10~65 隻不等。

二、不同動物性食物對發育與產卵之影響

飼養椿象若蟲與成蟲之小玻璃瓶或圓筒中，除青皮豆苗外，分別供給經 UV 照射死亡之粉斑螟蛾 (*E. cautella* Walker) 卵、經 -18°C 冷藏死亡之地中海粉斑螟蛾 (*Ephestia kuhniella* Zeller) 卵 (Beneficial Insectary, USA)、經 UV 照射死亡之外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 卵、神澤葉蟎、二點

葉蟻(*T. urtica* Koch)等五種食餌。以毛筆將約30粒蛾卵灑附於青皮豆苗上，每葉50~100隻葉蟻與卵。若蟲期每二日更換食物及豆苗，觀察若蟲發育期、羽化率，雌蟲壽命與產卵量；至成蟲期每日更換食物及豆苗，並計算豆苗上之產卵數，各處理供試若蟲與成蟲23~56隻不等。

另每日供給小黑花椿象20隻以下；100~150隻；或600隻以上之三種不同數量神澤葉蟻，食物每日更新，以維持一定之數量。每處理各測試10對成蟲，記錄供應不同數量葉蟻之成蟲壽命及每日產卵數以及總產卵量。

三、添加性食物對發育與產卵之影響

以葉蟻與豆苗為主要食物，另添加如下之六種食物：1. 清水；2. 蜂蜜(以水稀釋1:1)；3. 水解蛋白質(dehydrolyzed protein)加蜂蜜1:1；4. 牛肝粉(Bacto Liver, DIFCO, USA)加蜂蜜1:1，每50~75g肝粉以水1公升稀釋後，於50°C熱水浴1小時，然後過濾取濾液加蜂蜜；5. 花粉(台灣省養蜂協會)以蜂蜜調和成1:1；6. 酵母粉(Bierhefe-Pulver, New Horizon, Germany)以蜂蜜調和成1:1，飼養若蟲與成蟲。各種添加物以棉花吸收後用小型玻璃皿承載，置於飼養之容器內，供其吸食，每處理觀察18~50隻若蟲與成蟲。

結 果

一、不同植物性食物對發育與產卵之影響

南方小黑花椿象均以發生神澤葉蟻之豆葉飼養，此種豆葉因多數葉蟻之吸食，葉片呈灰白色。故另分別供給青皮豆苗、茄葉、菜豆葉或菜豆嫩莢等四種新鮮植物。結果供給青皮豆苗之若蟲發育最迅速，自孵化至羽化為成蟲平均需13.5日，短於菜豆莢的15.8日，或茄葉的16.4日，或菜豆葉的18.2日；供給青皮豆苗時羽化率為80%(表一)，供給茄子或菜豆葉片或菜豆莢時羽化率只有50~55%。

雌成蟲除吸食外尚會產卵，卵的主體埋於植物表皮之下，裸露於表面的僅有端部一圈卵蓋。雌蟲產卵管甚為纖細，無法刺入較為堅硬的植物表面，通常產卵於幼嫩之新芽、嫩莖、葉梗等部位。本試驗所測試的四種植物均為幼嫩之部位。雌蟲產卵部位依植物種類而異，在茄葉或豆葉產卵於突起之葉脈；在豆莢則產卵於切口處，而不產於豆莢表面；在豆苗則產卵於苗之莖部。

在發芽後3~5日之豆苗上成蟲之壽命最長，成蟲可活15.3日(表一)，產卵數最高，平均產卵數19.5粒，顯著優於其他三種植物。其他三種供試之寄主植物上，成蟲壽命僅5~7天，產卵不及10粒；其中於菜豆莢之

表一 不同植物性食物對南方小黑花椿象生長及繁殖之影響

Table 1. The influence of various plant foods on the development and fecundity of *Orius strigicollis* (mean±SD), (27±1°C, 14:10=L:D)

| Plant | Nymph | | | Adult female | | |
|---------------|-------|--------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------|
| | n | Duration (d) | Emergence (%) | n | Longevity (d) | Total eggs per female |
| Bean seedling | 15 | 13.5±3.2 a | 80 | 10 | 15.3±7.5 a | 19.5±8.2 a |
| Eggplant leaf | 10 | 16.4±3.1 a | 50 | 10 | 5.3±4.2 b | 8.3±3.3 b |
| Snapbean leaf | 10 | 18.2±1.1 a | 55 | 10 | 6.6±3.1 b | 9.1±2.5 b |
| Snapbean pod | 11 | 15.8±1.7 a | 55 | 10 | 5.1±2.1 b | 1.7±0.8 c |

Orius strigicollis in each treatment was supplied with *T. kanzawai*, and 50% honey solution.

Data in a column with the same letter are not significantly different by Kruskal-Wallis ANOVA test followed with multiple comparisons ($p < 0.05$).

產卵數低至 1.7 粒，顯示其非適合產卵之植物。

二、不同動物性食物對發育與產卵之影響

以兩種粉斑螟蛾卵餵食之結果，以葉蟪或外米綴蛾卵飼養較佳。其中尤以餵食本地生產的新鮮粉斑螟蛾卵時，效果最好。此時若蟲期約 10.5 日，羽化率 90%；雌蟲產卵能力亦高於以葉蟪為食者，雌蟲壽命為 32.6 日，較餵食葉蟪時明顯增加，且雌蟲一生總產卵數達 133.2 粒(表二)。以國外進口經冷凍之地中海粉斑螟蛾卵餵食者，若蟲發育與羽化近於以粉斑螟蛾卵餵食者，且成蟲於羽化後 10 日內之平均產卵數相近似(圖一)。但自第 10 日後，餵食地中海粉斑螟蛾卵者之產卵數降低，且平均壽命為 25.9 日，較低於前一處理，以致成蟲之一生總產卵數為 99.1 粒，不及餵食粉斑螟蛾卵者。以外米綴蛾卵餵食後，若蟲死亡率甚高，羽化率僅約 40%。

分別以二點葉蟪與神澤葉蟪餵食者，若蟲發育速率、存活率、成蟲壽命或產卵數均無明顯差異(表二)，顯示兩種葉蟪對於本種花椿象之飼養效果並無不同。

該花椿象成蟲於 25 或 30°C 時平均每日需捕食 11.4~13.5 隻葉蟪(Wang, 1994)，故本試驗中每日分別供給少於 20 隻、100~150 隻及 600 隻以上之三種處理，所供給之神澤葉蟪，已超過其正常捕食量。供給 100~150 隻或 600 隻以上葉蟪時，於羽化後第 3~4 日即開始產卵；但少於 20 隻時，至第 8 日才產卵；且平均產卵數亦較低，一生平均總產卵數為 14.2 粒，供應 100~150 隻時之總產卵數增為 35.8 粒，為 2.5 倍。供應 600 隻以上時更增為 61.4 粒，為 4.3 倍(表三)。證實食物充裕時小黑花椿象每日產卵數便會提高(圖二)。當葉蟪數量多時，雌蟲存活較久。供應葉蟪 600 隻以上時，至第 20 日，供試之 10 隻雌蟲仍全部存活且持續產卵。此時葉蟪 100~150 隻與少於 20 隻者則存活雌各僅為 6 隻與 4 隻(表三)。

三、添加性食物對發育與產卵之影響

供給葉蟪、青皮豆苗及清水外，另添加蜂蜜液為營養物質時，若蟲期自供給清水之 16.2 日縮短為 14.5 日，羽化率自 45% 提高至 93%。且成蟲增殖效率顯著提昇，壽命自

表二 不同動物性食物對南方小黑花椿象生長及繁殖之影響

Table 2. Effect of various prey on development and fecundity of *Orius strigicollis* (mean±SD), (27±1°C, 14:10=L:D)

| Prey | Nymph | | | Adult female | | |
|--|-------|--------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------|
| | n | Duration (d) | Emergence (%) | n | Longevity (d) | Total eggs per female |
| Fresh <i>E. cautella</i> eggs | 40 | 10.5±1.0 a | 90.0 | 30 | 32.6±14.6 c | 133.2±63.2 c |
| Imported frozen <i>E. kuhniella</i> eggs | 56 | 12.0±1.1 b | 93.6 | 30 | 25.9±8.3 b | 99.1±53.6 b |
| Fresh <i>C. cephalonica</i> eggs | 27 | 14.3±1.2 d | 40.0 | — | — | — |
| <i>T. urticae</i> mites | 23 | 13.1±0.4 c | 76.7 | 30 | 15.7±3.3 a | 24.9±17.0 a |
| <i>T. kanzawai</i> mites | 26 | 12.4±0.6 b | 86.6 | 30 | 15.7±2.7 a | 21.2±19.8 a |

Orius strigicollis in each treatment was supplied with bean sprouts, and 50% honey solution.

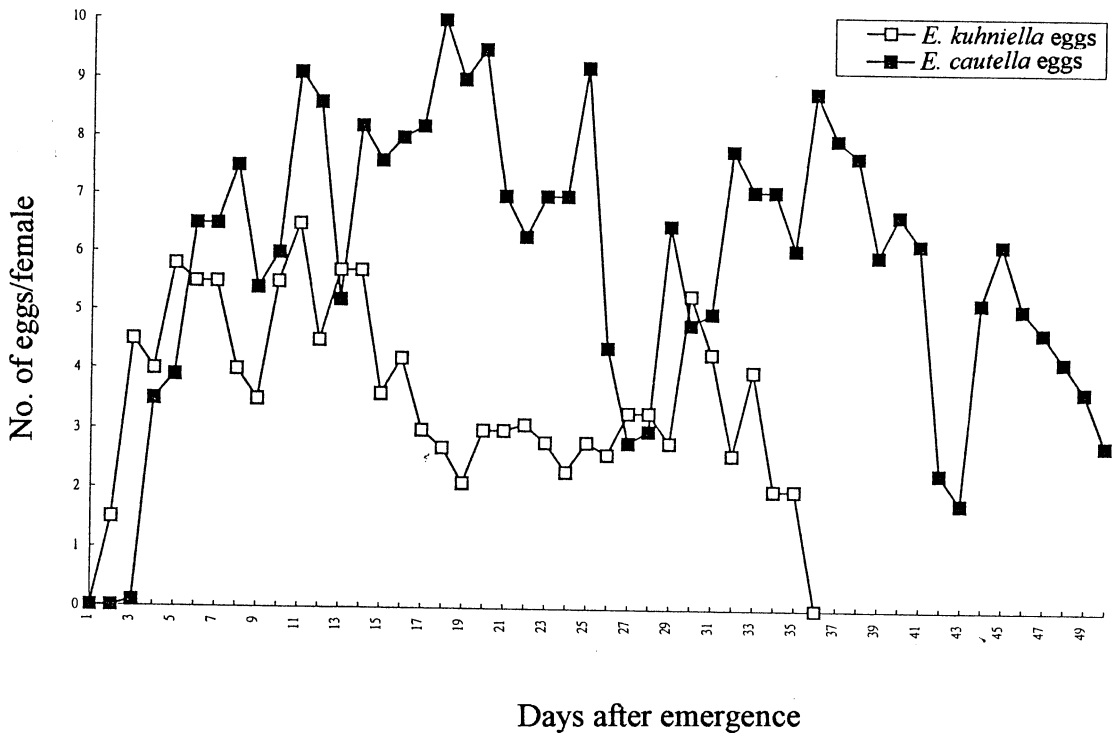
Means in a column with different letters are significantly different by Kruskal-Wallis ANOVA test followed with multiple comparisons ($p < 0.05$).

表三 供給不同數量葉蟪對南方小黑花椿象成蟲產卵之影響

Table 3. Effect of amount of mites supplied to *Orius strigicollis* on its longevity and fecundity (mean±SD), (27±1°C, 14:10=L:D)

| No. mites supplied | n | Total eggs laid in 20 d per female | Min.-max. eggs laid | No. <i>Orius</i> surviving over 20 d after emergence |
|--------------------|----|------------------------------------|---------------------|--|
| < 20 | 10 | 14.2±6.8 a | 8~23 | 4 |
| 100~150 | 10 | 35.8±13.7 b | 15~57 | 6 |
| > 600 | 10 | 61.4±21.3 c | 29~96 | 10 |

Means with different letters are significantly different by Kruskal-Wallis ANOVA test followed with multiple comparisons ($p < 0.05$).

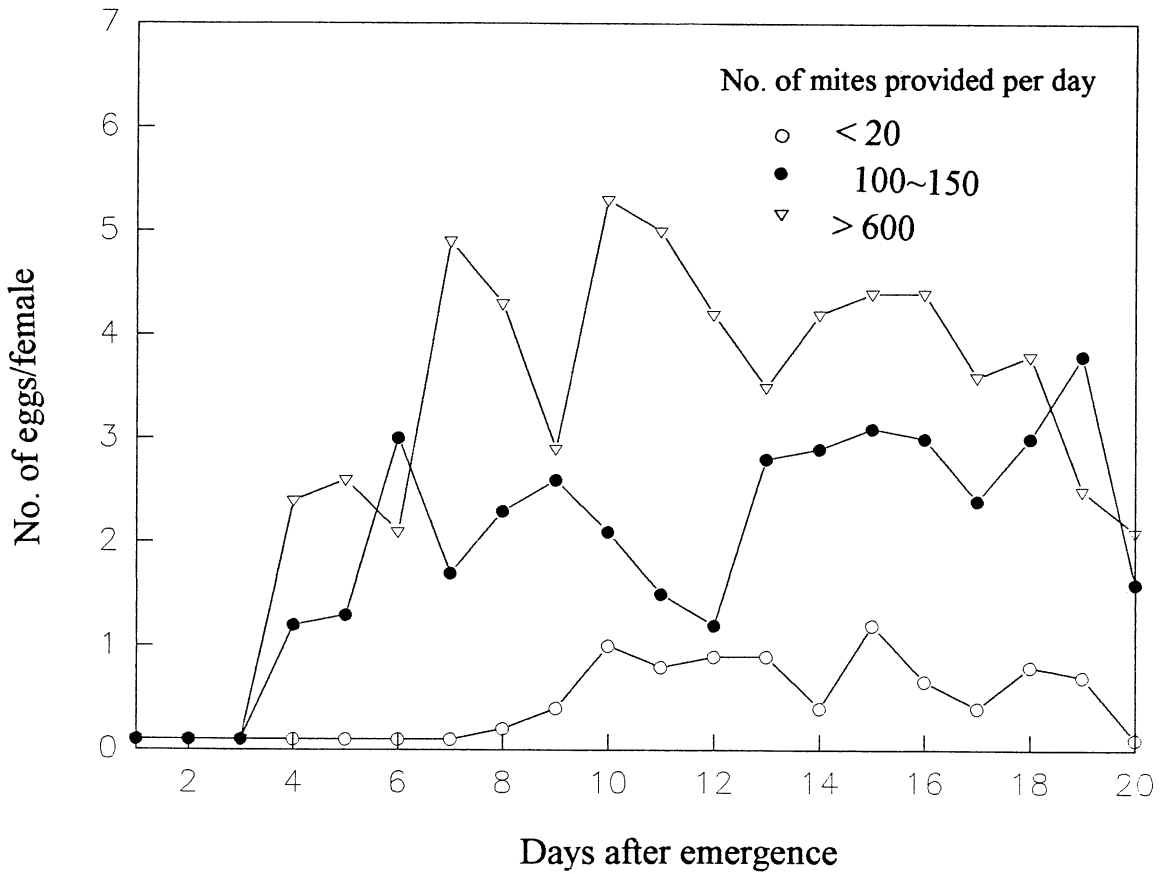


圖一 餵食粉斑螟蛾卵與地中海粉斑螟蛾卵之南方小黑花椿象每日產卵曲線

Fig. 1. Number of eggs laid per day by *Orius strigicollis* fed fresh *Ephestia cautella* eggs and imported *E. kuhniella* eggs. (27±1°C, 14:10=L:D)

6.7日延長至26.1日，總產卵數亦自2.8粒增至30.7粒(表四)。供給蜂蜜與花粉或蜂蜜與酵母混合液，若蟲之發育、羽化或成蟲壽命、產卵數與僅添加蜂蜜液者無明顯差異。而供給蜂蜜與水解蛋白質或蜂蜜與牛肝粉之

混合液，若蟲發育與羽化與添加蜂蜜液之處理相近，但成蟲壽命與產卵均不及僅供給蜂蜜液者。



圖二 餵食不同數量葉蟎之南方小黑花椿象每日產卵曲線

Fig. 2. Number of eggs laid per day by *Orius strigicollis* fed on various amounts of *kanzawai* spider mites. ($27 \pm 1^\circ\text{C}$, 14:10=L:D)

表四 添加性食物對南方小黑花椿象生長及繁殖之影響

Table 4. Effect of food additives on development and fecundity of *Orius strigicollis* (mean \pm SD), ($27 \pm 1^\circ\text{C}$, 14:10=L:D)

| Food | Nymph | | | Adult female | | |
|--------------------------|-------|------------------|---------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| | n | Duration (d) | Emergence (%) | n | Longevity (d) | Total eggs per female |
| Water | 18 | 16.2 \pm 2.4 c | 45.0 | 9 | 6.7 \pm 4.5 a | 2.8 \pm 4.5 a |
| Honey | 37 | 14.5 \pm 2.2 b | 93.0 | 14 | 26.1 \pm 18.4 c | 30.7 \pm 33.5 b |
| Honey \pm pollen | 41 | 14.7 \pm 1.7 b | 72.8 | 18 | 30.0 \pm 10.2 c | 34.8 \pm 27.6 b |
| Honey \pm yeast | 50 | 13.6 \pm 0.9 a | 83.6 | 16 | 28.0 \pm 14.3 c | 31.0 \pm 27.0 b |
| Honey \pm deh. prot. | 42 | 14.6 \pm 2.1 b | 74.3 | 19 | 7.8 \pm 4.7 a | 5.5 \pm 9.8 a |
| Honey \pm liver powder | 48 | 14.6 \pm 2.0 b | 80.6 | 18 | 10.2 \pm 4.6 b | 4.9 \pm 6.3 a |

Orius strigicollis in each treatment was supplied with *kanzawai* mites and bean seedlings.

Means in a column with different letters are significantly different by Kruskal-Wallis ANOVA test followed with multiple comparisons ($p < 0.05$).

討 論

一、不同植物性食物對發育與產卵之影響

半翅目花椿象科昆蟲均為捕食性，有些種類兼食植物汁液或花粉，因花椿象屬或種之不同，植物對其生長、存活、產卵等有不同程度之影響(Meiracker, 1991)。田間調查資料亦顯示園藝作物上常見之南方小黑花椿象與三叉小黑花椿象，對於棲息之植物有所偏好與選擇。在8種常見園藝作物中，兩種椿象均以玉米與菊花上最多，茄子次之，瓜類與豆類上僅偶而發生且密度甚低(Wang, 1998)。植物種類的不同，影響若蟲生存與發育以及成蟲產卵。因此繁殖本種椿象時欲獲得理想之生長速度與增殖率，植物之選擇甚具關鍵性。菜豆莢雖為飼育 *O. insidiosus* (Say) 時經常使用之產卵植物(Kiman and Yeargan, 1985, Schmidts *et al.*, 1995)，本試驗卻證實南方小黑花椿象在菜豆莢上產卵數不及茄葉、豆葉或豆苗。此外菜豆莢必須種菜豆至結莢才能獲得，耗費時間人力，不適用於大量繁殖本種小黑花椿象。

在中國大陸，曾利用泡發的黃豆芽，為曹氏小黑花椿象(或稱東亞小花椿, *O. sauteri* (Poppius))的產卵物(Chou *et al.*, 1991)，在此次預備試驗中，亦曾使用豆芽，但裸露之黃豆芽在自動控溫之養蟲室內極易乾縮，難以維持新鮮飽滿。因此改以發芽3~5日經過日照之豆苗。此時豆苗之嫩莖部可以保持新鮮狀態，適合大量繁殖南方小黑花椿象時供成蟲產卵。青皮豆原屬於綠肥作物，種子價格低廉，在大量繁殖時，能降低生產成本。

人工合成之含KCL膠元物質亦可供成蟲產卵(Castane and Zalom, 1994)，膠原軟硬度及品質適當時，產卵數不遜於豆莢，且可以免去種植豆苗所需人力與物力，此或為日後繼續進行天敵量產研究時值得發展之方

向。

二、不同動物性食物對發育與產卵之影響

數篇報告指出玉米穗蟲(*Heliothis virescens* (F.))卵(Isenhour *et al.*, 1981; Bush *et al.*, 1993, Kiman and Yeargan, 1985)以及東方果實蠅(*Dacus dorsalis* Hendel.)卵(Takara, 1981)等均可用於小黑花椿象之繁殖，但飼育效果不及地中海粉斑螟蛾卵。地中海粉斑螟蛾的卵為餵食如 *O. niger* Wolff, *O. insidiosus* (Say), *O. laevigatus* (Fieber), *O. majusculus* (Reuter)等數種小黑花椿象之優良食餌(Tommasini and Nicoli, 1993; Richards and Schmidt, 1996)。然而本地倉庫內甚少發現地中海粉斑螟蛾，經常發生的為粉斑螟蛾。粉斑螟蛾在試驗室內可以米糠繁殖，產卵量高，且已建立經濟有效的採卵方法(未發表資料)。本試驗結果顯示，以餵食粉斑螟蛾卵的若蟲發育期最短、存活率又高，成蟲壽命長且產卵數最高，故認為本食餌頗適合該花椿象大量繁殖之用。

台灣早有生產外米綴蛾卵之技術，台灣糖業研究所於1948年研究該種蛾卵之生產，為製作赤眼卵蜂(*Trichogramma* sp.)寄主之卵片。其後生產外米綴蛾卵之技術漸次發展，已建立大量飼養之技術(Chen, 1997)，並利用於草蛉等捕食性天敵之繁殖。另有利用一種米蛾卵(學名不詳)加水飼養曹氏小黑花椿象，成蟲獲得率63%以上(Chou and Wang, 1991)。在本試驗中以外米綴蛾卵餵食南方小黑花椿象，但若蟲存活率甚差，尚不及40%，不符合經濟效益，故無法成為大量繁殖該椿象的食餌。

二點葉蟎與神澤葉蟎均為本地普遍發生的植物害蟎，本所為生產捕植蟎，於溫室內以水耕法簡易栽培之豆苗上可以繁衍。雖然有數種昆蟲與蟎亦可用以繁殖小黑花椿象，

如蚜蟲、薊馬等數種昆蟲以及葉蟻類均可以飼養 *O. insidiosus* (Kiman and Yeargan, 1995) 或南方小黑花椿象 (Wang, 1994) 使它完成一個世代。粉蟻 (*Tyrophagus putrescentiae* Schrant) 也可已飼養 *O. majesculus* Reut. (Husseini *et al.*, 1993)、*O. sauteri* (Poppius)、*O. minutus* (L.) 等 (Ohno, 1997)。然而配合本所已經具有大量繁殖葉蟻之技術，生產小黑花椿象時除粉斑螟蛾卵外，亦可考慮以葉蟻當作食物，取代粉蟻類，或薊馬、蚜蟲等較難於大量獲得之食餌。

當以葉蟻為食餌時，該花椿象之產卵受葉蟻供給量之影響很大。蟻數在 20~600 之範圍內，供給之葉蟻數愈多，雌蟲產卵愈多。但考慮生產葉蟻之成本，因此飼養時如以葉蟻為食餌，則其供餌量與產卵數間之適當比例，須依據葉蟻實際生產成本與小黑花椿象商品化後之價值，予以調節判定，作為生產時餵給葉蟻數之依據。

三、添加性食物對發育與產卵之影響

隨著試驗養蟲工作之進行，除各種食物之測試與選擇外，在養蟲技術上也益趨成熟，因而同樣為飼養以豆苗及葉蟻，若蟲發育期間比實驗初期短，成蟲產卵數也增加。

蜂蜜常為飼養昆蟲時的重要營養物質，於食物中添加蜂蜜可以幫助昆蟲獲得充足之糖分。本試驗亦發現食物中葉蟻與豆苗外增添 50% 蜂蜜液，顯著提高飼養蟲體之發育速度與產卵數。

成蟲經常於花部出沒，故花粉常被考慮做為其食物。某些植物如苦瓜、扁豆、絲瓜、月季等花粉可作為曹氏小黑花椿象之飼料，成蟲獲得率 90% (Chou and Wang, 1991)。然而有些植物花粉能提供之營養則有限，完全以花粉為食之 *O. pallidicornis*

(Reuter) 與 *O. vicinus* (Ribaut) 個體較小，存活與繁殖能力較差 (Kiman and Yeargan, 1985)。曹氏小黑花椿象飼以多種花粉混合物、或木槿、蜀葵、玉米花粉則若蟲羽化率僅只 20% 左右，飼以玉米花粉者成蟲壽命與產卵亦顯著低於飼以棉蚜 (Wang *et al.*, 1996; Funao and Yoshiyasu, 1995)。本試驗所測試為多種花粉之混合物，結果在豆苗與葉蟻外，已經添加有蜂蜜液時，再添加花粉對南方小黑花椿象生長繁殖並無改善之效果。

中國大陸利用含有水解蛋白、豬肝粉、牛肉粉、酵母等物質之人工卵，飼養捕食性昆蟲如大草蛉 (*Chrysopa septempunctata* Wesmael) 及 *O. similis* Z.，可以維持其生存 (Tsai *et al.*, 1985; Ma *et al.*, 1986)，本試驗亦測試水解蛋白質、牛乾粉、酵母粉等，結果顯示在豆苗、葉蟻與蜂蜜液之外，增添這些物質對於南方小黑花椿象之發育與繁殖並無進一步之改善效果，甚至添加水解蛋白質與牛肝粉後，對成蟲壽命與產卵反有不利之影響。

誌 謝

本試驗承農業藥物毒物試驗所洪巧珍博士提供粉斑螟蛾種源，農業試驗所應用動物系羅幹成主任與李啓陽先生指導葉蟻繁殖方法，姚美吉先生指導倉庫中粉斑螟蛾採集方法，吳子淦先生提供外米綴蛾卵以供試驗，謹此致謝。

引用文獻

- Ananthkrishnan, T. N. 1979. Biosystematics of Thysanoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 24: 159-183.
- Anonymous. 1998. Suppliers of Beneficial

- Organisms in North America. California Environmental Protection Agency, Sacramento, CA. USA. 31 pp.
- Farber, G. W.** 1936. *Orius insidiosus* (Say), an important natural enemy of the corn ear worm. USDA Tech. Bull. 504.
- Fush, L., T. J. Kring, and J. R. Ruberson.** 1993. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for development and reproduction of *Orius insidiosus*. Entomol. Exp. Appl. 67: 217-222.
- Jai, C. R., X. D. Zhang, and J. Z. Zhao.** 1985. Tentative studies on the artificial diets of larvae and adults of *Chrysopa septempunctata*. Natural Enemies Insects 7(3): 125-128 (in Chinese).
- Jastane, C. and F. G. Zalom.** 1994. Artificial oviposition substrate for rearing *Orius insidiosus*. Biol. Contr. 4: 88-91.
- Jhen, W. Y.** 1997. The utilization of *Trichogramma* in Taiwan. Chin. J. Entomol., Special Pub. 10: 131-142 (in Chinese).
- Chang, N. T., C. T. Hung, T. Hua, and C. C. Ho.** 1993. Notes on predatory natural enemies of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on egg-plant. Plant Prot. Bull. 35: 239-243 (in Chinese).
- Cocuzza, G. E., P. De Clercq, M. van de Viere, A. De Cock, D. Degheele and V. Vacante.** 1997. Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidepennis* on pollen and *Ephestia kuehniella* eggs. Entomol. Expt. Applic. 82: 101-104.
- Funao, T. and Y. Yoshiyasu.** 1995. Development and fecundity of *Orius sauteri* (Poppius) reared on *Aphis gossypii* Glover and corn pollen. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 39: 84-85.
- Husseini, M., K. Schumann, and H. Sermann.** 1993. Rearing immature feeding stage of *Orius majusculus* Reut. on the acarid mite *Tyrophagus putrescentiae* Schr. as a new alternative prey. J. Appl. Ent. 116: 113-117.
- Isenhour, D. J., and K. V. Yeargan.** 1981. Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus*, with notes on laboratory rearing. Ann. Entomol. Soc. Am. 74: 114-116.
- Kimman Z. B., and K. V. Yeargan.** 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. Ann. Entomol. Soc. Am. 78: 464-467.
- Loomans, A. J. M., J. C. van Lenteren, M. G. Tommasini, S. Maini, and J. Riudavets.** 1995. Biological control of thrips pests. Wageningen Agricultural Univ. Papers 95-1. Netherlands. 201 pp.
- Ma, A., X. Zhang, and J. Zhao.** 1986. A machine for making encapsulated diet for rearing *Chrysopa* spp. Chin. J. Biol. Contr. 2(4): 145-147 (in Chinese).

- van der Meiracker, R. A. F., and P. M. J. Ramaakers.** 1991. Biological control of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis*, in sweet pepper, with the anthocorid predator *Orius insidiosus*. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 56/2a: 241-249.
- Mituda, E. C., and V. J. Calilung.** 1989. Biology of *Orius tantillus* (Motschulsky) (Thysanoptera: Thripidae) on watermelon. Philip. Agric. 72(2): 165-184.
- Nagai, K., Y. Hirose, M. Takagi, Y. Nakashima, and T. Hiramatsu.** 1998. Selection of alternative prey for rearing *Orius tantillus* (Motschulsky). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 42: 85-87.
- Nagai, K.** 1990. Suppressive effect of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on the population density of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) in egg-plant in an open field. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 34(2): 109-114.
- Richards, P. C., and J. M. Schmidt.** 1996. The effects of selected dietary supplements on survival and reproduction of *Orius insidiosus* (Say). Can. Entomol. 128: 171-176.
- Schmidt, J. M., P. C. Richards, H. Nadel, and G. Ferguson.** 1995. A rearing method for the production of large numbers of the Insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say). Can. Entomol. 127: 445-447.
- Takara, J., and T. Nishida.** 1981. Eggs of the Oriental fruit fly for rearing the predacious Anthocorid, *Orius insidiosus* (Say). Proc. Hawaiian Entomol. Soc. 23 (3): 441-445.
- Tommasini, M. G., and G. Nicoli.** 1993. Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. IOBC/wrs Bull. 16(2): 181-184.
- Wang, C. L.** 1993. The predatory capacity of *Campylomma chinensis* and *Orius sauteri* on *Thrips palmi*. Proceedings NATO Advanced Research Workshop on Thysanoptera toward Understanding Thrips Management. 28-30 Sept. 1993, Vermont USA. pp. 259-262.
- Wang, C. L.** 1994. Predatory capacity of two natural enemies of *Thrips palmi* Karny, *Campylomma chinensis* Schuh and *Orius sauteri* (Poppius). Plant Prot. Bull. 36: 141-154 (in Chinese).
- Wang, C. L.** 1998. Two predacious *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) in Taiwan. Chin. J. Entomol. 18: 197-200 (in Chinese).
- Wang, F. H., W. R. Zou, and R. Wang.** 1996. Studies on the method of rearing *Orius sauteri*. Chin. J. Biol. Contr. 12 (2): 49-51 (in Chinese).
- Zaki, F. N.** 1989. Rearing of two predators, *Orius albidepennis* (Reut.) and *Orius laevigatus* (Fieber) on some insect larvae. J. Appl. Entomol. 107: 107-109.
- Zhou, W. R., and R. Wang.** 1989. Mass rearing of *Orius sauteri* with natural and artificial diets. Chin. J. Biol. Contr. 5(1): 9-12 (in Chinese).
- Zhou, W. R., R. Wang, and S. B. Qiu.** 1991. Use of soybean sprouts as the

oviposition material in mass rearing
of *Orius sauteri*. Chin. J. Biol. Contr.
7(1): 7-9 (in Chinese).

收件日期：1999年8月16日

接受日期：1999年9月10日

Selection of Proper Food Materials for Rearing *Orius strigicollis* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae)

Chin-Ling Wang* Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.

Yen-Jong Wu Tainan DAIS Poutzu Branch Station, Chiayi, Poutzu, Tainan, R.O.C.

Mon-Yu Hsu Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.

Ching-Tien Yseng Tainan DAIS Poutzu Branch Station, Chiayi, Poutzu, Tainan, R.O.C.

Yin-Fu Chang Bureau of Animal and Plant Inspection and Quarantine, Taipei, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Bean (Chin-pe Tou, *Glycine max* L.) seedlings were the proper host plants for laboratory rearing of *Orius strigicollis* (Poppius). The nymphs of *O. strigicollis* on bean seedlings grew faster and survived better, and the adults lived longer and laid a greater number of eggs compared with those on eggplant (*Solanum melongena* L.) leaves, snapbean (*Phaseolus vulgaris* L.) leaves, or snapbean pods. Eggs of fresh *Ephestia cautella* Walker were the best prey tested for growth and reproduction of *Orius* flower bugs. Eggs of the rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton, were not proper food for *Orius* flower bugs, since only 40% of nymphs matured and emerged successfully. Adult longevity and fecundity dropped significantly when fed on mites, either *Tetranychus urticae* Koch or *T. kanzawai* Kishida. Fecundity of *O. strigicollis* was influenced by the amount of spider mites supplied which varied from 20, 100~150, to 600. Higher total numbers of eggs were laid when greater number of mites was provided. When supplying the *Orius* flower bugs with bean seedlings and *kanzawai* mites, the addition of 50% honey solution favored nymphal growth and adult fecundity.

Key words: *Orius strigicollis* (Poppius), rearing, food.