植物保護學會會刊 36: 141～154, 1994

南黃薊馬天敵：中華斑腿盲椿象 (*Campylomma chinensis* Schuh) 與曹氏小黑花椿象 (*Orius sauteri* (Poppius)) 之捕食能力

王清玲

臺中縣霧峰鄉臺灣省農業試驗所應用動物系

(接受日期：民國83年6月20日)

摘　要

王清玲 1994 南黃薊馬天敵：中華斑腿盲椿象 (*Campylomma chinensis* Schuh) 與曹氏小黑花椿象 (*Orius sauteri* (Poppius)) 之捕食能力 植保會刊 36:141-154.

茄園中華斑腿盲椿象 (*Campylomma chinensis* Schuh) 發生較曹氏小黑花椿象 (*Orius sauteri* (Poppius)) 普遍。兩者以茄葉與南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 幼蟲爲食物，於20、25、30℃下，若蟲均於30℃發育最快且每日之平均捕食量最高；前者之若蟲發育需12.6日，其間共捕食薊馬146.0隻，後者之若蟲發育需10.9日，共捕食薊馬127.4隻；中華斑腿盲椿象羽化率以25℃之75.0%最高；曹氏小黑花椿象羽化率以25℃與30℃時分別爲65.0%與57.1%較高。此兩種椿象對南黃薊馬、棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 及神澤葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida) 的捕食無明顯偏好性。兩種椿象對供試獵物之捕食時間大多於5～8分鐘內結束，唯小黑花椿象吸食蚜蟲每次花費14分鐘以上。只供給茄葉而無任何獵物無法使此兩種椿象之初孵化若蟲生存3日以上。在供給茄葉與外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 卵、或薊馬、蚜蟲、葉蟎等數種不同食物組合中，中華斑腿盲椿象若蟲捕食薊馬時生存率 (75.0%) 高於捕食蛾卵 (15.0%) 或葉蟎 (25.0%) 或蚜蟲 (40.0%)，每隻盲椿象一生平均可捕食薊馬485～498隻，或葉蟎152～168隻，或蚜蟲189～196隻。曹氏小黑花椿象若蟲取食薊馬時存活率65.0%，高於取食蛾卵 (26.3%) 或葉蟎 (31.6%)，每隻花椿象一生共捕食薊馬238～306隻，或葉蟎508～632隻。

(關鍵詞：中華斑腿盲椿象、曹氏小黑花椿象、捕食能力、南黃薊馬、神澤葉蟎、棉蚜)

緒 言

南黃薊馬寄主植物廣泛，爲害多種作物，在臺灣自從1970年代於瓜類上發現後，目前已成爲發生最普遍的害蟲之一。其刺吸與產卵對植物細胞所產生的傷害與刺激，使作物葉片黃化，新芽萎縮，尤其在青椒、茄子等果實上產生灰黃色不規則傷疤，影響果實品級[1]；亦有在瓜類作物上傳播番茄斑點性萎凋病(TSWV)之報告[5]。

迄今南黃薊馬天敵已知者有20種以上，包括卵寄生蜂[6]，捕食性昆蟲與蟎類[4,6,8,10,19]蟲生菌[15,16]以及蟲生線蟲[20]等。其中以捕食性椿象種類最多，包括 *Campylomma* 屬之盲椿象，*Bilia*、*Orius*、*Wollastoniella* 等屬之花椿象，在日本[6]、夏威夷[9]、泰國[6,19]、菲律賓[10]、印度[8]、中國大陸[2]等均有分布之記錄。

斑腿盲椿象屬的 *Campylomma verbasci* (Meyer) 在北美洲梨園中爲密度最高的捕食性天敵，大量捕食梨木蝨 (*Psylla pyricola* Forster) 之卵及若蟲，亦能捕食多種果樹上各生長期之歐洲葉蟎 (*Panonychus ulmi* Koch) 及其卵[11]。但在蘋果園中該盲椿象若蟲卻吸食幼果[18]。此外小黑花椿象屬的捕食行爲普遍受重視，如曹氏小黑花椿象 (*Orius sauteri* (Poppius))[1,12,13]及 *O. insidiosus* (Say)[7]，*O. tristicolor* White[3,17]，*O. indicus* (Reuter)[14]等，被認爲在某種環境條件下，具有控制薊馬、粉蝨或葉蟎類密度之功效。

在台灣瓜田與茄園，中華斑腿盲椿象 (*Campylomma chinensis* Schuh) 與曹氏小黑花椿象爲常見的捕食性椿象，在不常用殺蟲劑的田間普遍發現其蹤影，並與南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 及各種蚜蟲、粉蝨、葉蟎等共存。本文就此二種捕食性椿象之捕食能力進行較詳細之調查，並從此評估在田間防治南黃薊馬之可行性。

材料與方法

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之田間族群消長

於台中縣霧峰鄉農業試驗所試驗農場設定A、B兩區茄子 (*Solanum melongena* L.) 試驗田，面積各0.1公頃。A區茄株已定植2年，B區爲定植2個月之幼株。自1993年3月至12月 (A區) 及1993年4月至1994年3月 (B區) 每週定期調查一次，每次於田間逢機選取40植株，每株調查3個枝芽上之捕食性椿象成、若蟲隻數，又於全區逢機選取距頂芽第4、5葉位之100枚葉片，記錄其上薊馬成、幼蟲隻數。

試驗田栽培管理與一般茄園相同，然A區爲小綠葉蟬 (*Ambrasca biguttula biguttula* (Ishida)) 之發生，曾於1993年6月與9月分別施用50%馬拉松 (Malathion) 乳劑1000倍液各一次，其餘期間未施任何殺蟲藥劑。

溫度對發育與捕食之影響

自田間採集之中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象成蟲，在溫室內罩在網籠中之茄苗上分別飼養，使其產卵繁殖，利用孵化之次代若蟲爲各項試驗之蟲源。

在相對濕度50～70%，光照12D：12L，20、25、30℃之恆溫箱，先放置無蟲茄子葉片 (約2 × 1 cm) 於小玻瓶 (DXH = 1.5 × 4 cm) 中，以毛筆挑取一齡末期或二齡南黃薊馬幼蟲置於葉塊上，然後接一隻孵化椿象若蟲，如此個別飼養。此後每日更換茄葉與供食用薊馬，供食之薊馬幼蟲數視椿象前日之捕食量而調整，均使供給數超過其最大捕食量。至椿象若蟲羽化或至若蟲死亡爲止，記錄椿象之脫皮時間與每日捕食

量，每處理觀察椿象18～24隻。

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之捕食習性

於相對濕度50～70%，光照12D：12L，溫度25±2℃之養蟲室內，與前一試驗相同之小玻瓶內置茄子葉片，其上接南黃薊馬、棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)、神澤葉蟎(*Tetranychus kanzawai* Kishida)之幼蟲或若蟲各5隻。另準備在茄葉上未供任何獵物而經過24小時之中華斑腿盲椿象或曹氏小黑花椿象第五齡若蟲或成蟲，將此種供試椿象單隻放入上述有獵物之玻瓶中。記錄攻擊對象之次序、次數，每次刺吸所需時間等，至其吸取足夠食物而暫時停止取食爲止。就各20隻盲椿象與花椿象觀察、記錄。

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之捕食量

於相對濕度50～70%，光照12D:12L，溫度25±2℃之養蟲室內，利用中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之初孵化若蟲，置於小玻瓶內，供給不同食物觀察其發育與捕食情形。在本項試驗中供試之食物組合如下：1. 茄葉，2. 潮濕濾紙與南黃薊馬二齡幼蟲，3. 茄葉與南黃薊馬二齡幼蟲，4. 茄葉與外米綴蛾(*Corcyra cephalonica* Stainton)卵，5. 茄葉與棉蚜若蟲，6. 茄葉與神澤葉蟎成、若蟲。由於曹氏小黑花椿象田間密度低，試驗進行中供試蟲來源少，因此第2、5項食物組合僅測試於中華斑腿盲椿象。

試驗期間每日更換茄葉或濾紙外，依前日椿象之捕食量補充獵物數，使每種獵物隻數超過一日之捕食量。每日觀察並記錄各椿象之捕食量，至其死亡爲止。在只供茄葉的處理組共測試40隻椿象若蟲，其餘每一處理組測試19～20隻若蟲。成蟲捕食量及壽命之觀察，每處理共用10隻盲椿象，12～16隻小黑花椿象。

結　果

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之田間族群消長

茄園中觀察到南黃薊馬、小綠葉蟬、神澤葉蟎、棉蚜等害蟲發生。在A區較老株上小綠葉蟬之發生較爲嚴重，因此被迫撒布殺蟲藥劑，然此措施亦降低薊馬與其天敵之密度。

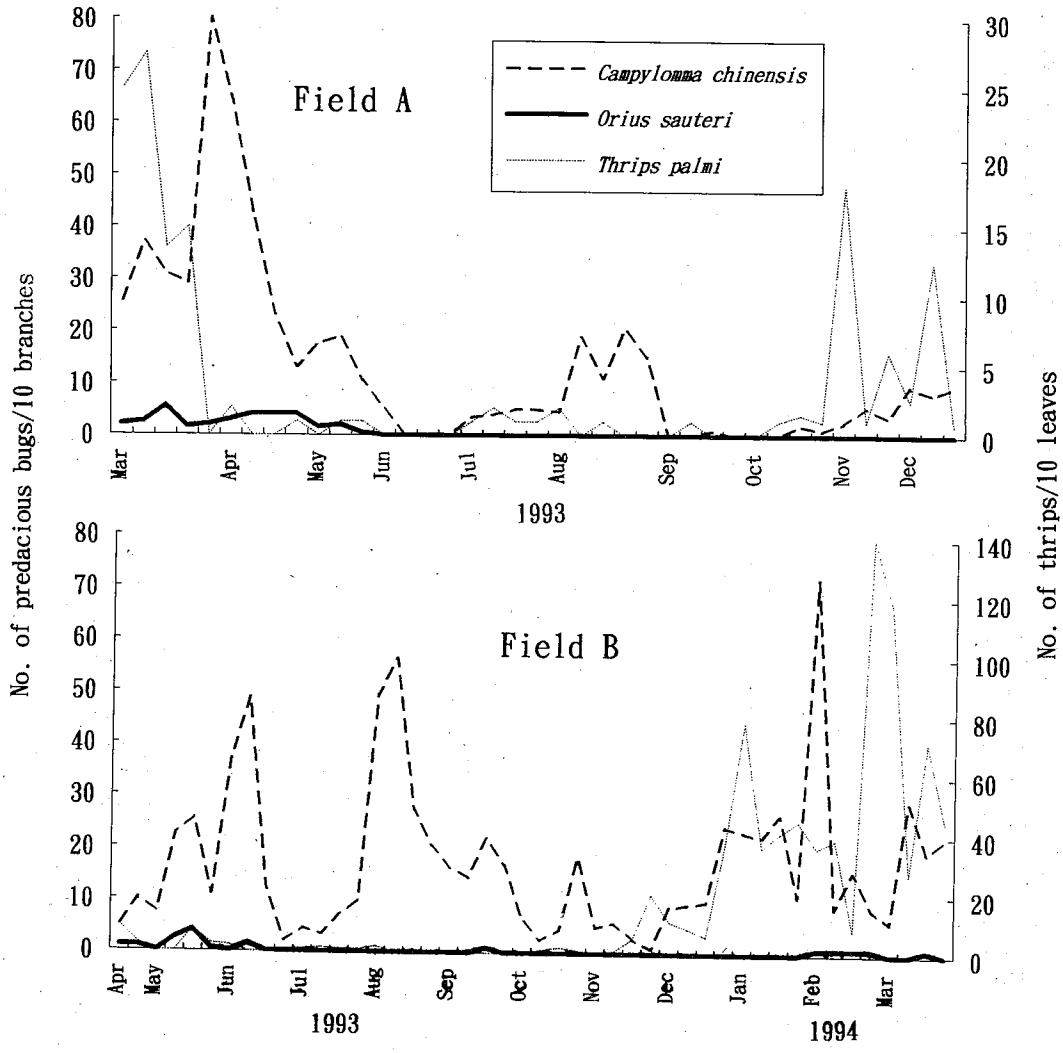
於A區調查初期之1993年3月，在茄株上南黃薊馬發生較多，其後密度漸降，至10月未曾顯著升高，然在11、12月間稍爲增加。其後由於茄株之老化，遂停止調查。於B區初期茄株上薊馬密度不高，至1993年12月頃開始增加，次年2、3月密度達到每10葉平均140隻之高峰，3月底密度又漸降低(圖一)。

至於其捕食性天敵，於A區與B區中華斑腿盲椿象之發生均較曹氏小黑花椿象普遍，密度也高。在A區曾於1993年4月出現每10枝條平均80隻成、若蟲；在同區曹氏小黑花椿象最高密度亦發生於此時期，但每10枝條之平均蟲數僅5.5隻，其餘時期曹氏小黑花椿象之密度均甚低，幾未發現其棲息。B區於1993年6月曾有中華斑腿盲椿象成、若蟲出現之高峰，此時平均密度爲每10枝條48.7隻；同年8月及1994年2月亦曾出現每10枝條56.5隻及72.3隻之高峰，可見該盲椿象爲相當常見且發生量亦多。曹氏小黑花椿象密度則始終不高，在整個調查期間之最高密度爲1993年5月之4隻／10枝條，並在大多之調查時未能發現其蹤跡。

溫度對發育與捕食之影響

1. 中華斑腿盲椿象

在同一溫度條件下，每日捕食量隨若蟲齡期而增加，至第四與第五齡時捕



圖一、在兩處茄園間中華斑腿盲椿象、小黑花椿象與南黃薊馬之族群消長。

Fig. 1. Fluctuation of population densities of *Campylomma chinensis*, *Orius sauteri* and *Thrips palmi* on two eggplant fields. (initial age of plants in field A: 2 years; in field B: 2 months)

食量之增加更爲明顯，末(五)齡若蟲之捕食量爲初齡若蟲之5～9倍(表一)。在20、25、30℃三種溫度中，於25℃與30℃時末齡若蟲之捕食量最大，平均每日分別取食19.6隻與18.7隻南黃薊馬幼蟲。其次每日取食10隻以上薊馬者依多寡順序爲30℃下之第四齡若蟲，20℃時之第五齡若蟲，以及25℃時之第四齡若蟲。

在整個若蟲期所取食的累積薊馬數以20℃時之平均200隻爲最多；在25℃與30℃時皆取食約150隻。溫度之改變亦影響若蟲之發育速率，於20℃時經25.2日發育至成蟲，比25℃與30℃時均各延長10.0日與12.6日，故20℃下之累積捕食數雖多，但整個若蟲期每日平均捕食量低於30℃或25℃者。

自孵化後至成蟲之存活率以25℃時爲最高，有75.0%；20℃時爲60.0%；30℃時存活率最低，只半數供試蟲發育

表一、中華斑腿盲椿象若蟲於不同溫度下之發育與捕食量

Table 1. Development and predatory capacity of *Campylomma chinensis* nymph on *Thrips palmi* at various temperatures

		Instar					Total	Emergence %
		Ist	2nd	3rd	4th	5th		
20℃	Developmental days	5.7±1.4[a]	4.6±1.4	4.1±0.6	4.9±1.3	7.7±1.3	25.2±1.3	60.0% (N=20)
	No. preys consumed	14.4±6.7	19.9±5.8	18.3±3.8	47.0±14.1	96.0±21.3	200.0±21.3	
	Avg. no. preys/day	2.5	4.3	4.5	9.6	12.5	–	
25℃	Developmental days	4.1±0.8	2.3±0.8	2.4±1.1	2.2±0.5	4.2±0.6	15.2±1.8	75.0% (N=24)
	No. preys consumed	13.4±4.1	16.1±6.2	18.8±6.5	24.8±10.9	82.3±15.1	150.7±17.4	
	Avg. no. preys/day	3.3	7.0	7.8	11.3	19.6	–	
30℃	Developmental days	1.2±0.4	2.0±0.0	2.8±0.5	3.8±0.5	2.8±0.4	12.6±1.5	50.0% (N=18)
	No. preys consumed	2.4±0.9	8.6±2.6	22.0±3.7	57.2±12.9	52.4±17.2	146.0±29.1	
	Avg. no. preys/day	2.0	4.3	7.9	15.1	18.7	–	

[a] X ± SD

表二、曹氏小黑花椿象若蟲於不同溫度下之發育與捕食量

Table 2. Development and predatory capacity of *Orius sauteri* nymph on *Thrips palmi* at various temperatures

		Instar					Total	Emergence %
		Ist	2nd	3rd	4th	5th		
20℃	Developmental days	5.0±1.0[a)]	3.0±1.2	3.8±0.8	4.3±0.8	7.0±0.7	23.0±1.4	
	No. preys consumed	11.1±3.2	7.3±1.1	11.0±2.6	21.7±9.6	53.8±11.4	105.7±12.9	16.7% (N=24)
	Avg. no. preys/day	2.2	2.4	2.9	5.0	7.7	–	
25℃	Developmental days	3.2±0.4	1.8±0.7	2.3±1.0	3.2±0.8	4.4±0.6	14.9±0.8	
	No. preys consumed	9.5±2.4	5.4±3.7	13.6±5.6	20.9±6.0	28.9±7.8	77.9±7.5	65.0% (N=20)
	Avg. no. preys/day	3.0	3.0	5.9	6.5	6.6	–	
30℃	Developmental days	3.0±0.0	1.7±0.2	1.4±0.2	1.5±0.4	3.3±0.4	10.9±0.2	
	No. preys consumed	11.2±1.3	13.6±5.7	17.4±4.9	25.8±9.4	62.4±1.9	127.4±10.8	57.1% (N=21)
	Avg. no. preys/day	3.7	8.0	12.4	17.2	18.9	–	

a) X±SD

至成蟲。在供試期間第一、二齡若蟲之死亡率較高，至三齡期後死亡率均降至10%以下。

2. 曹氏小黑花椿象

曹氏小黑花椿象若蟲捕食量隨齡期增加之程度不如中華斑腿盲椿象顯著。每日平均捕食南黃薊馬幼蟲於20℃與25℃分別自初齡之2.2隻增加至五齡之7.7隻，或自3.0隻增至6.6隻，增加倍數僅爲2.2～3.5倍(表二)。在30℃下若蟲捕食量隨齡期之增加率較爲明顯，五齡若蟲捕食量平均18.9隻，爲初齡若蟲之5.1倍。

30℃各齡若蟲之捕食量均高於20℃與25℃下飼養者，至愈老齡此差異愈明顯，甚至30℃二齡若蟲之捕食量已超過20℃與25℃時第五齡若蟲之捕食量。整個若蟲期之累積取食薊馬數以30℃之127.4 隻爲最多，而在30℃若蟲期僅爲10.9日，比20℃、25℃各減少12.1日與4日，故仍以30℃下之捕食效率高於20℃與25℃者。

自初齡若蟲至成蟲之存活率以25℃與30℃較高，羽化率爲57.1%或65.0%。20℃時只有16.7%之供試若蟲發育至成蟲，且大多於第一齡死亡。

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之捕食習性

1. 中華斑腿盲椿象

當經24小時無獵物供食之中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象放入薊馬、蚜蟲與葉蟎共存的容器時，立即開始捕食。在小空間內，同時遇到數種獵物供其選擇時，椿象通常無一定先後順序的連續取食數隻獵物。在足夠獵物之供應下，供試的20隻中華斑腿盲椿象共引起98次的取食行爲，其中捕食薊馬者有42次，蚜蟲31次，葉蟎25次。當放入容器中，同時遇到三種不同獵物時，首先選擇薊馬爲攻擊對象者有10次，蚜蟲10次，葉蟎8次。每次吸食薊馬、蚜蟲或葉蟎所需之時間約5～8分鐘，最長者超過19分鐘，最短者不及一分鐘(表三)。

2. 曹氏小黑花椿象

在20隻曹氏小黑花椿象的66次捕食行爲中，攻擊蚜蟲者26次，薊馬22次，葉蟎18次。首先攻擊蚜蟲者有10次，薊馬7次，葉蟎4次。每次吸食所需時間長短相差較大，吸食薊馬或葉蟎所需時間5～8分鐘；而吸食蚜蟲平均需時14分鐘以上，最長者超過1小時。

由於蚜蟲個體較大，當椿象捕食蚜蟲時常無法一次吸乾蟲體，因此一隻蚜蟲常遭遇數次攻擊。曾有一隻蚜蟲受到四次不同個體椿象之刺吸，因此所記錄之被攻擊次數雖多，並不表示被捕食蟲

表三、中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象每次吸食所需時間

Table 3. Sucking time of *Campylomma chinensis* and *Orius sauteri* on various preys

Predator		Prey		
		Aphid	Mite	Thrip
C. chinensis	X±SD	5'±3'4"	8'±4'24"	6'12"±4'24"
	Min.	54"	1'15"	1'25"
	Max.	13'9"	19'24"	18'50"
O. sauteri	X±SD	14'36"±13'18"	5'30"±3'16"	7'48"±4'6"
	Min.	30"	1'15"	2'17"
	Max.	63'40"	11'30"	18'15"

表四、中華斑腿盲椿象以不同獵物爲食之發育時間、壽命與捕食量

Table 4. Development and predatory capacity of *Campylomma chinensis* on various preys

Food[a]	Nymph			Adult			
				Female		Male	
	Development (Day)	No. preys consumed	Emergence (%)	Longevity (Day)	No. preys consumed/day	Longevity (Day)	No. preys consumed/day
Leaf	2.8±1.2[b]	–	0.0 (N=40)	–	–	–	–
Thrips	3.4±1.4	–	0.0 (N=20)	–	–	–	–
Leaf+Eggs	14.7±1.0	61.3±21.2	15.0 (N=20)	–	–	–	–
Leaf+Mites	16.5±2.1	134.6±17.5	25.0 (N=20)	3.4±2.9	9.9±5.2 (N=10)	1.7±1.5	10.1±2.1 (N=10)
Leaf+Aphids	14.3±1.7	70.3±16.4	40.0 (N=20)	10.6±4.5	11.2±2.8 (N=10)	14.6±3.1	8.6±2.9 (N=10)
Leaf+Thrips	15.2+1.8	150.7±17.4	75.0 (N=20)	11.5±2.9	29.1±4.5 (N=10)	12.9±2.4	26.9±5.4 (N=10)

a) Leaf: eggplant leaf,
Eggs: eggs of *Corcyra cephalonica*
Mites: nymphs of *Tetranychus kanzawai*
Aphids: nymphs of *Aphid gossypii*
Thrips: larvae of *Thrips palmi*

b) X±SD

表五、曹氏小黑花椿象以不同獵物爲食之發育時間、壽命與捕食量

Table 5. Development and predatory capacity of *Orius sauteri* on various preys

Food[a]	Nymph			Adult			
				Female		Male	
	Development (Day)	No. preys consumed	Emergence (%)	Longevity (Day)	No. preys consumed/day	Longevity (Day)	No. preys consumed/day
Leaf	3.2±0.9[b]	–	0.0 (N=40)	–	–	–	–
Leaf+Eggs	17.6±2.2	23.2±3.4	26.3 (N=19)	16.0±7.2	1.4±0.4 (N=13)	19.0±3.3	1.1±0.5 (N=12)
Leaf+Mites	23.0±1.0	126.0±12.2	31.6 (N=19)	33.5±2.5	11.4±4.2 (N=12)	37.5±0.6	13.5±5.3 (N=12)
Leaf+Thrips	14.9±0.8	77.9±7.5	65.0 (N=20)	36.2±3.2	6.3±2.5 (N=15)	25.0±4.1	6.4±2.7 (N=16)

a) Leaf: eggplant leaf
Eggs: eggs of *Corcyra cephalonica*
Mites: nymphs of *Tetranychus kanzawai*
Thrips: larvae of *Thrips palmi*

b) X±SD

數成正比之增加。然對薊馬與葉蟎之一次刺吸即可吸乾體液，亦即一次攻擊即可殺死一隻獵物。

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象之捕食量

1. 中華斑腿盲椿象

在僅供給茄葉時，中華斑腿盲椿象孵化若蟲之平均壽命僅2.8日；僅供薊馬與潮濕濾紙而無植物葉片時爲3.4日，而當供飼茄葉與獵物時壽命至少延長到14天(表四)。顯示寄主植物葉片與獵物皆爲不可或缺之物質，欠缺任何一項無法使該種椿象生長至成蟲。

以茄葉加上外米綴蛾卵、或南黃薊馬、或棉蚜、或神澤葉蟎爲食物飼育盲椿象，若蟲全期捕食61.3粒蛾卵，或134.6隻葉蟎，或70.3隻蚜蟲，或150.7隻薊馬。若蟲生長期自14.3至16.5日，顯示食物對若蟲生長期間之影響不大。但卻明顯影響若蟲存活率，即取食薊馬之椿象存活率最高，羽化率達75.0%。取食其它獵物時均不及40.0%。尤其取食外米綴蛾卵者存活率只15.0%，因此該取食處理組未繼續觀察成蟲期之捕食。

成蟲期之捕食量高於末齡若蟲，當飼以茄葉與薊馬或蚜蟲時更爲顯著。當供飼同一種食物時，成蟲之每日捕食量大致固定，並不隨日齡之增加而變化。雌、雄性成蟲之間捕食量並無明顯差異。唯飼以茄葉與葉蟎時成蟲之壽命甚短，雌、雄蟲羽化後經2～4日即告死亡，而以蚜蟲或薊馬爲食物時均可存活至10日以上。

於成蟲期，雌、雄性蟲分別捕食34隻、17隻葉蟎，或119隻、126隻蚜蟲；總計一生全期雌、雄蟲可捕食189隻、196隻蚜蟲，或168隻、152隻葉蟎。飼以薊馬之椿象捕食量最高，於約12日之成蟲期間雌蟲可捕食薊馬335隻，雄蟲捕食347隻，加上若蟲期之捕食，則約25日之期間平均捕食薊馬485或498隻。

2. 曹氏小黑花椿象

當給予茄葉而不供給獵物時，孵化之曹氏小黑花椿象只能維持3.2日之壽命(表五)。

以茄葉加上獵物時，供飼葉蟎者之若蟲期最長，需23日才能發育完成；供飼外米綴蛾卵或薊馬時分別需17.6日或14.9日。整個若蟲期捕食126隻葉蟎，或77.9隻薊馬，或23.2粒蛾卵。食物明顯影響若蟲之存活率，飼以薊馬之存活率達65.0%，供飼其它食物若蟲存活率均低，以外米綴蛾卵或葉蟎爲獵物之存活率分別只26.3%或31.6%。

成蟲期之捕食量約與末齡若蟲相近，無明顯增加。供飼同一種獵物時，成蟲一天捕食量大致固定，並不隨日齡增加而變化，且雌、雄蟲之捕食量相近。以茄葉與蛾卵爲食物時雌成蟲可存活16日，雄蟲活19 日，但於此期間每日均僅刺吸1、2卵粒。當飼以茄葉與葉蟎或薊馬時成蟲壽命較長，均在25日以上。

於成蟲期，以茄葉與葉蟎爲食物時，雌、雄蟲均存活33日以上，雌、雄蟲分別捕食382或506隻葉蟎。成、若蟲全期共可捕食508或632隻葉蟎。以茄葉與薊馬爲食物，則雌、雄性成蟲分別捕食228或160隻薊馬，加上若蟲期之捕食，雌、雄蟲一生分別可捕食薊馬306隻或238隻。

討　論

中華斑腿盲椿象與曹氏小黑花椿象均可棲息於老、幼株茄子上，惟前種椿象不但較爲常見，棲息密度也較後者高，就出現頻率而言，斑腿盲椿象可謂是茄子害蟲南黃薊馬之較重要天敵。此兩種捕食性天敵均兼植食性，必須同時

依賴動物性及植物性食物才能完成其發育。周與王 (1989) 曾以水與數種瓜類或扁豆花粉飼養曹氏小黑花椿象得到 70% 以上之羽化率，在本試驗並未測試花粉對該花椿象與盲椿象之發育影響，但可知單靠茄子葉片或動物性食物無法維持這兩種椿象之正常發育。

測試之兩種椿象與其它多數捕食性昆蟲相同，屬廣食性昆蟲。當多種獵物同時存在時，其對獵物未見明顯之捕食偏好性。根據經 24 小時未供食之兩種椿象之觀察結果，已知當其遇到多種獵物時，會連續取食各種獵物。因而也可推斷在田間南黃薊馬並非此等椿象唯一之食物，其亦取食蟎類及其它小型昆蟲，此亦爲盲椿象與花椿象在田間密度之變化未與南黃薊馬之棲息量呈顯著相關關係原因之一。

曹氏小黑花椿象與中華斑腿盲椿象初齡若蟲捕食量相差不大，然至發育末期，體型之差異愈趨明顯，斑腿盲椿象及小黑花椿象之雌性成蟲體長各爲超過 0.3 mm 與不及 0.2 mm，此時捕食量相差亦較大，尤以 20、25 ℃時爲然。但於 30 ℃時因小黑花椿象捕食量比低溫時期增加速度快，因而捕食量仍與盲椿象相近。就兩種椿象若蟲之發育速度而言，25 ℃與 30 ℃爲較佳溫度，在室內增殖時，利用此溫度範圍可以得到較佳結果。而試驗結果亦顯示小黑花椿象在 20 ℃低溫時羽化率特別低，故在該種椿象之增殖時，溫度條件之控制尤爲重要。而此兩種椿象於不同溫度下生長發育與捕食量之差異，於田間則極可能形成不同季節捕食能力之變化。

曹氏小黑花椿象成蟲壽命普遍比中華斑腿盲椿象長，且與中華斑腿盲椿象不同處在於其捕食葉蟎數量高於薊馬，因此也能於一生之期間捕食相當數量之葉蟎。但供飼葉蟎時小黑花椿象羽化率 31.6%，較供飼南黃薊馬時之 65.0% 爲低，此或爲曹氏小黑花椿象在田間始終無法高密度生棲之原因之一。然若在室內以適當獵物大量飼養，而逐次釋放時，或可利用於葉蟎類之生物防治。

捕食量之數據均取自室內測試觀察，試驗之椿象處於人爲控制之穩定環境中，每日供給足量食物，並在有限空間範圍內任其輕易捕食，故所得到的數據爲較佳之特定狀況下之捕食潛力。在田間薊馬數目少且較分散之狀況下，椿象必須承受不利天候，與其他捕食者競爭，並且暴露於本身天敵攻擊之下，將會影響其生長發育與捕食，捕食量與實驗室所得應有差距，在評估其作爲防治用天敵之功效時，不可不考慮及此。至於在田間對害蟲、害蟎之防治效率，在較高溫時固然兩種椿象之發育速度較快，且一天之捕食量也高。但在此種溫度下，獵物之增殖也迅速，此時到底出現如何之數量反應 (numerical response)，仍爲將來研究之課題。

謝　辭

感謝臺灣大學植物病蟲害學系朱耀沂教授指導及提供國外參考資料並修正文稿，日本久留米蔬菜花卉茶葉研究所 Tomohide Yasunaga 博士鑑定中華斑腿盲椿象，農試所吳子淦先生提供試驗用外米綴蛾卵粒，張麗環小姐、洪淑珍小姐、揚清翰先生協助試驗工作。本試驗承行政院農委會經費補助，謹此申謝。

引用文獻

1. 王清玲，朱耀沂　1986　南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 之綜述。中華昆蟲　6:133-143。
2. 周偉儒、王勤　1989　用天然和人工飼料飼養小花椿的研究。生物防治通報　5(1):9-12。

3. Askeri, A., and Stern, V. M. 1972. Biology and feeding habits of *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae). Ann. Entomol. Soc. Am. 65(1):96-100.
4. Chang, N. T., Hung, C. T., Hua, T., and Ho, C. C. 1993. Notes on predatory natural enemies of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on eggplant. Pl. Prot. Bull. (Taiwan) 35:239-243.
5. Chen, C. C., Shy, J. F., and Yeh, S. D. Thrips transmission of TSWV from watermelon. Pl. Prot. Bull. (Taiwan) 32 (4):331-332.
6. Hirose, Y. 1990. Prospective use of natural enemies for controlling *Thrips palmi* (Thysanop., Thripidae). FFEC-NARC International Seminar on the Use of Parasitoids and Predators to Control Agricultural Pest. pp 18.
7. Kiman Z. B., and Yeargan, K. V. 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.
8. Kumar, N. S., and Ananthakrishnan, T. N. 1984. Predator-thrips interactions with reference to *Orius maxidentex* Ghauri and *Carayonocoris indicus* Muraleedharan. Proc. Indi. Nat. Sci. Acad. B 50:139-145.
9. Mau, R. F. L., Johnson, M. W., DeFrank, J. J., and Welter, S. C. 1989. Biological analysis of Thr*ips palmi* in the Pacific Basin. Tropical and subtropical agricultural research under PL 89-106, special research grants. Univ. Hawaii at Manoa. 15.(abs.)
10. Mituda, E. C., Calilung, V. J. 1989. Biology of *Orius tantillus* (Motschulsky) (Thysanoptera: Thripidae) on watermelon. Philip. Agriculturist 72(2): 165-184.
11. McMullen, R. D., and Hone, C. 1970. The biology and influence of pesticides on *Campylomma verbasci* (Heteroptera: Miridae). Can. Entomol. 102:1390-1394.
12. Nagai, K. 1990. Suppressive effect of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on the population density of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) in eggplant in an open field. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 34(2):109-114.
13. Nagai, K. 1991. Predatory characteristics of *Orius* sp. on *Thrips palmi* Karny, *Tetranychus kanzawai* Kishida and *Aphis gossypii* Glover. Jpn. Appl. Entomol. Zool. 35(4):283-290.
14. Rajasekhara, K., and Chatterji, S. 1970. Biology of *Orius indicus* (Hemiptera: Anthocoridae), a predator of *Taeniothrips nigricornis* (Thysanoptera). Ann. Entomol. Soc. Am. 63(2): 364-367.
15. Saito, T. 1991. A field trial of an entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* Bals. Vull. for the control of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera Thripidae). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 35(1):80-82.
16. Saito, T., Kubota, S., and Shimazu, M. 1989. A first record of the entomopathogenic fungus, *Neozygites parvispora* (MacLeod & Carl) Rem. & Kell., on *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in Japan. Appl. Entomol. Zool. 24(2): 233-235.
17. Stoltz, R. L., and Stern, V. M. 1978. The longevity and fecundity of *Orius tristicolor* when introduced to increas-

ing numbers of the prey *Frankliniella occidentalis*. Environ. Entomol. 7(2): 197-198.

18. Thistlewood, H. M. A., McMullen, R. D., and Borden, J. H. 1989. Damage and economic injury levels of the mullein bug, *Campylomma verbasci* (Meyer) (Heteroptera: Miridae), on apple in the Okanagan valley. Can. Entomol. 121:1-9.
19. Yasunaga, T., and Miyamoto, S. 1993. Three Anthocorid species (Heteroptera: Anthocoridae) predators of *Thrips palmi* (Thysanoptera) in eggplant gardens of Thailand. Appl. Entomol. Zool. 28(2):227-232.
20. Yoshihara, T. 1991. Effect of entomogenous nematode *Steinernema feltiae* DD-136 on several species of vegetable pests and related factors. Bull. Natl. Res. Inst. Veg. Ornamental Pl. Tea Ser. A 0 (4):15-30.

ABSTRACT

Wang, C. L. 1994. **The predacious capacity of two natural enemies of *Thrips palmi* Karny, *Campylomma chinensis* Schuh (Hemiptera: Miridae) and *Orius sauteri* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae).** Plant Prot. Bull. 36:141-154. (Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Wu-feng, Taiwan, R.O.C.)

In eggplant field, *Campylomma chinensis* Schuh existed with higher population densities than *O. sauteri* (Poppius). When nymphs of *C. chinensis* and *O. sauteri* were fed with eggplant leaf and thrips (*Thrips palmi* Karny) larvae under 20、25 and 30 ℃, the average number of thrips consumed per day were highest under 30 ℃, the *C. chinensis* developed to adult in 12.6 days and consumed 146.0 thrips, and the *O. sauteri* developed in 10.9 days and consumed 127.4 thrips. The survival rate of *C. chinensis* from nymph to adult under 25 ℃ was 75.0%, higher than it under 20 ℃ (60.0%) and 30 ℃ (50.0%). The survival rate of *O. sauteri* was 65.0% and 57.1% under 25 ℃ and 30 ℃, respectively, higher than it of 20 ℃ (16.7%). Both bugs did not show evident preference on food selection among thrips, spider mites (*Tetranychus kanzawa*i Kishida), and aphids (*Aphis gossypii* Glover). When feeding, a sting generally lasted from five to eight minutes, except that *Orius* bug spent over 14 minutes in average to suck the aphid. The newly hatched bugs of both species fed with eggplant leaf without any preys died within three days. Nymphs of *C. chinensis* showed higher survival rate (75.0%) when fed with thrips than with mites (25.0%), or aphids (40.0%) or moth (*Corcyra cephalonica* Stainton) eggs (15.0%). In average, one *Campylomma* bug ate 485-498 thrips, or 152-168 mites, or 189-196 aphids in its whole life. Nymph of *O. sauteri* showed higher survival rate (65.0%) when fed with thrips

than with mites (31.6%), or with eggs (26.3%). One *Orius* bug ate 238-306 thrips, or 508-632 mites in its whole life.

(Key words: *Campylomma chinensis*, *Orius sauteri*, predation, *Thrips palmi*, *Tetranychus kanzawai*, *Aphis gossypii*)