柑桔紅蜘蛛天敵肉食性蜘蛛類之調查*

（附分類概要）

羅 幹 成

有關柑桔紅蜘蛛（*Panonychus citri*）昆蟲方面之天敵，據中華農學會第48期，筆者之研究報告中，其天敵有小黑瓢蟲 *Stethorus* sp.，小黑隱翅蟲 *Oligota* sp.，草蜻蛉 *Chrysopa* sp.，六點薊馬 *Scolothrips sexmaculatus* 及黑薊馬 *Leptothrips* sp. 等五種，然有關柑桔紅蜘蛛在蜘蛛類中之天敵並未提及，故筆者在此再加繼續調查與研究。至目前爲止，在柑桔植物上共發現捕食柑桔紅蜘蛛之蜘蛛類天敵也有五種，玆分別敍述如下。

一、*Typhlodromus finlandicus* (Oudemans) (phytoseiidae:phytoseiinae)

㈠ 生活史：

此種捕食柑桔紅蜘蛛之蜘蛛在夏季甚少發現，據筆者調查自十月份才有其出現，其生活史之實驗是起於11月1日至11月30日，分別在室外及室內以柑桔紅蜘蛛飼養之，室外平均溫度爲19°C。室內平均溫度爲22°C 此兩種不同飼養方式，對其生活史並無大差異，其結果如下：卵期2～3天，幼蟲期1～2天，第二齡若蟲期2～3天，第三齡若蟲期2～3天，自卵至成蟲爲10～11天，成蟲壽命長者，可達34天，平均約爲15天。

此實驗在室內飼養者，不但需供給其柑桔紅蜘蛛充作食物，並且蜜蜂之供給甚爲重要，而在室外飼養者，則需將其用圓錶玻璃蓋罩在有刺粉蝨之葉片上，然後再以柑桔紅蜘蛛供應之，因刺粉蝨所分泌之蜜露爲其在田間之補充食物，在室內飼養時，濕度之控制非常重要，通常需控制相對濕度在60%左右，否則其死亡率甚高。

㈡ 各蟲期形態：

1. 卵：卵形，長約 0.2mm. 初產之卵無色透明，後隨胚胎之發育變爲淡黃色，色素漸集中而呈黃色，至孵化之前期，幼蟲原形清晰可見。

2. 幼蟲：體成橢圓形，淡黃色，口器發達向前伸出，大顎末端着生刺毛，足僅三對，前足向前伸而粗壯，具覓食捕捉之作用，中後足形相似，較短小，腹末着生兩弧形之長尾毛，左右相合而爲一圓圈形，可能有支持身體之作用。

3. 第二齡若蟲：體成橢圓形，淡黃色，體長約 0.35mm. 足四對，前足粗壯而發達，後足細長，前足司覓食捕捉，後三對足司步行，尾毛退化，成刺狀。

4. 第三齡若蟲：體橢圓形，體長約 0.42mm. 淡褐色，其餘形態與前者相似。

5. 成蟲：體近乎圓形或橢圓形，上下扁平，體色常隨其所取食物之色而變，若捕食柑桔紅蜘蛛，則其體色爲紅褐色，若吸食蜜露則體呈乳黃色。

⑴雌蟲（圖A）：體長約 0.44 mm. 寬 0.37 mm. 體扁平，體背略隆起，體前部較後部爲狹窄，體背着生20對刺毛，其中包括體側刺毛 (Lateral setae) 9對及體中刺毛 (Median setae) 11對，體側刺毛以第9對最爲强大，而體中刺毛則以第2對爲最粗壯，體腹面具刺毛11對；位在肛門之上方，着生上肛刺毛 (Preanal setae) 3對，併列成一曲線；並具一對橫向橢圓之小孔位在上肛刺毛之間，第四對足上各着生三條粗大之感覺刺毛 (tactile setae)。

⑵雄蟲：體長約 0.35 mm. 寬約 0.22 mm. 卵圓形，一般體色爲淡黃或乳白色，身體刺毛與雌蟲者相同。腹肛片擴大成三角形，上肛刺毛3對，在上肛刺毛間具一V字形小孔。

㈢ 發生與季節變化之關係：在 1964 年臺北之氣象條件下，此種捕食性蜘蛛，是自十月中旬

*本文爲64—A—1643計劃報告之二，由計劃主持人陶家駒指導。

開始發生，筆者自七月至十月以前，均未發現有此蜘蛛之出現，又據美國佛羅里達州之記錄，自1952年至1953年，其發生之月份是一月至五月之間，據筆者之記載，則此種蜘蛛在臺灣北部較早發生2～3個月。

㈣ 生活習性：一般多發生在潮濕而陰冷之季節，白晝多散佈於葉之背面中脈兩旁，而尤以在刺粉蝨集中之處，最易發現，由於此種蜘蛛有吸取刺粉蝨所分泌之蜜露作爲補充食物之習性（在其他能分泌蜜露之昆蟲如蚜蟲，吹綿介殼蟲，木蝨之附近甚少見其蹤蹟），故在不發生刺粉蝨之田間，雖有柑桔紅蜘蛛大量發生，甚少此蜘蛛之出現。雌雄交尾多在有刺粉蝨分佈之附近，交尾時，雄蟲在雌蟲背上，與食害植物之紅蜘蛛交尾方式廻異。交尾後 1～2 日卽可產卵，每一雌蟲每天產卵1～2 枚，一般多散產在刺粉蝨之刺毛上，也有散產在葉片背面主脈兩側者，然也有多枚集中成卵塊者，一卵塊之卵粒有3～10枚，夜間爲其捕食最活躍之時間，大凡柑桔紅蜘蛛之卵、幼蟲、若蟲，成蟲均爲其食餌，其在幼蟲期，多以柑桔紅蜘蛛之卵，幼蟲或若蟲爲食，若蟲或成蟲則多以柑桔紅蜘蛛之若蟲或成蟲爲食，偶然也能加害刺粉蝨之卵。1960 年美學者 D. A. Chant & C. A. Fleschner 實驗發現 *Typhlodromus pyri* 只需在柑桔樹上具有花粉 (Pollen) 蜜露 (Honeydew) 卽能維持其發育，並能產卵，雖在動物性食物告缺之情況下，其生存並不受影響，而筆者觀察實驗結果，與美學者實驗結果相同，卽動物性食物影響其產卵，而植物性食物則影響其壽命，在兩者同時存在下，其產卵爲最多，壽命也最長，若缺前者，產卵量大減，然壽命不受影響，若缺後者，則產卵期縮短，壽命顯然也縮短。

捕食柑桔紅蜘蛛時，先以前足探索覓得，後以口器之指狀物末端之兩鉤，將其夾持住，再以刺毛刺裂皮表，吸其體液，吸盡後將空皮棄之。

㈤ 與柑桔紅蜘蛛消長關係及利用價值：

1. 性比：於十一月份在田間採集並經分析結果其雌雄比爲 2 ： 1。

2. 每一雌蟲之產卵數：前已述及每一雌蟲每天可產卵 1～2 枚，在室外飼養之，其成蟲之壽命有達一個月者，故其產卵數在理論上應爲30～60枚，然實際上每一雌蟲自羽化後10日之內，其產卵數較多，而10日之後，產卵數漸減，有隔四、五日才產一卵者，因此平均每一雌蟲在正常狀況下，平均一生可產卵20枚左右。

3. 各期捕食紅蜘蛛之數，實際觀察是先將每一雌蟲用一圓錶蓋罩在一葉片上，每天飼以20隻柑桔紅蜘蛛之雌蟲或若蟲。並在葉片上塗以少許蜂蜜。結果如下：

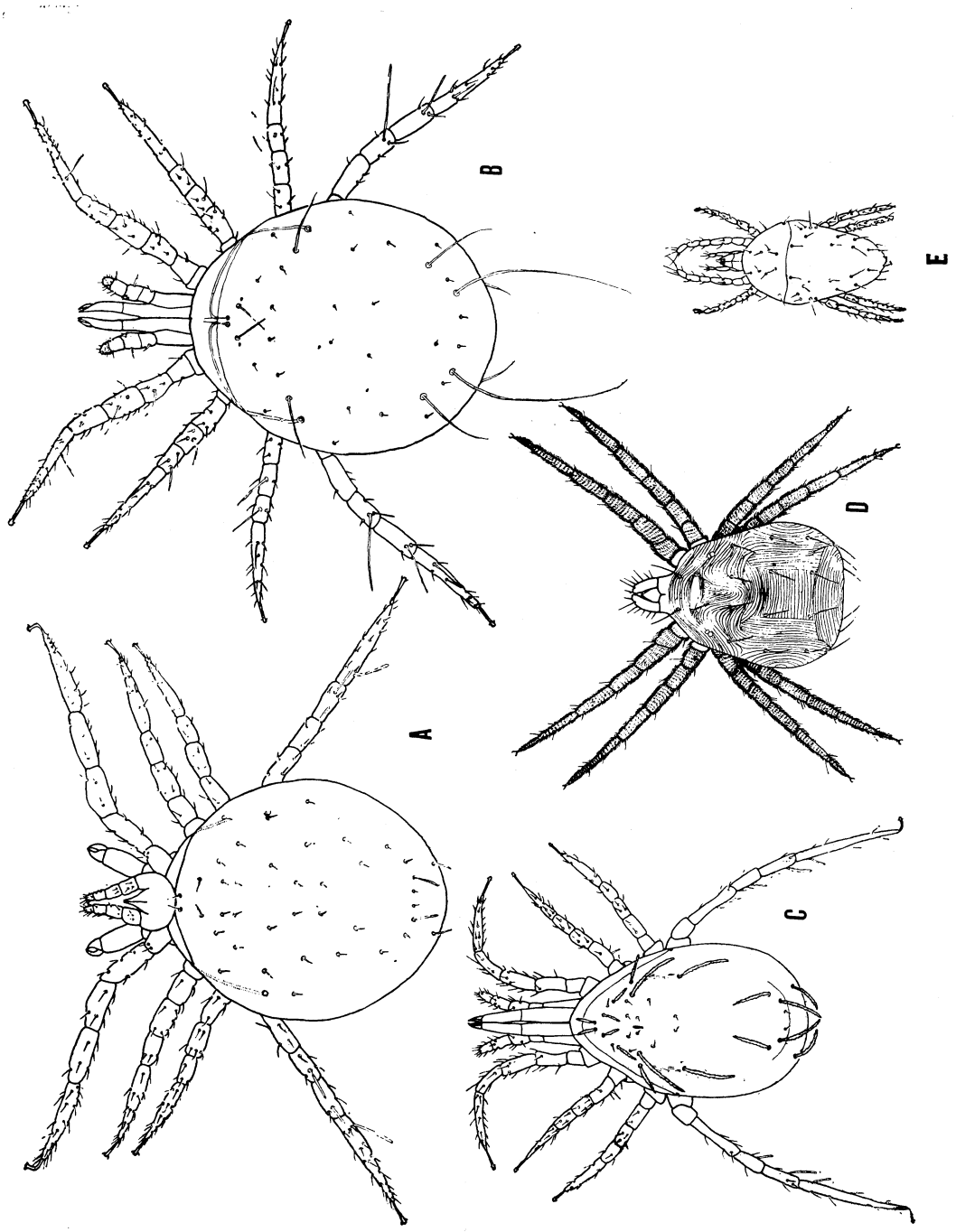
(1) 幼蟲：每隻每天平均捕食柑桔紅蜘蛛若蟲2.5隻。

(2) 第二齡若蟲：每隻每天平均捕食若蟲2.5隻。

(3) 第三齡若蟲：每隻每天平均捕食5.5隻若蟲。

(4) 成蟲：每隻每天平均捕食4.5隻雌蟲。

4. 消長關係及利用價值：秋冬之後（10 月之後）柑桔紅蜘蛛之天敵小黑瓢蟲 (*Stethorus* sp.) 及小黑隱翅蟲 (*Oligota* sp.) 等因氣候之關係，影響其發育，故在田間之分佈密度甚低，而柑桔紅蜘蛛則可趁隙大量繁殖（在臺灣之氣候下，柑桔紅蜘蛛並無冬眠之現象，僅在脫皮前之眠期較長而已），故有造成災害之可能，又在秋冬季節，正是柑桔果實成熟階段，若發生柑桔紅蜘蛛之爲害，可使果實表面產生許多斑點，致使價格受損。然此種捕食性蜘蛛之發生恰爲秋冬季節，使大量繁殖之柑桔紅蜘蛛受到阻碍而將其控制在一極有限之密度下，然據筆者之調查，但凡大量噴洒藥劑之橘園，甚少發現有此種捕食性蜘蛛之分佈，原因推測有二：一是直接遭受殺蟲藥劑之毒害；二是由於無分泌蜜露之昆蟲在，或存存在太少。據美學者之研究報告，此類捕食性蜘蛛，對農藥之毒害反應最爲顯著。在長期未施藥之田間，在秋、冬、春三季確具有相當的防治效果，在室內可直接飼以蜂蜜，蜜露及水分，可延長其壽命，在飼養上甚爲簡便，更增加了利用價值。



圖：五種捕食柑橘紅蜘蛛的蜘蛛成蟲

A. *Typhlodromus finlandicus* (Oudemans), B. *Typhlodromus* sp. a,

C. *Typhlodromus* sp. b, D. *Anystis* sp., E. *Pronematus* sp.

二、*Typhlodromus sp.* a (phytoseiidae: phytoseiinae)

㈠ 生活史：此種蜘蛛之外形與 *Typhlodromus finlandicus* 幾不可辨，但若用20倍放大鏡詳加觀察之，其成蟲腹部末端着生二條約與其體同長之感覺毛，可與前者分辨，其生活史與前者也甚相近，其卵、幼蟲、若蟲形態不易辨別。

㈡ 成蟲形態（圖B）：體形與 *Typhlodromus finlandicus* 約相等大小。口器强大，體背着生17對刺毛，第15對最長。第13對第5對與第2對同長，第1刺毛細長，然較以上各毛爲短，其他各毛均甚短小，前足强大，主要功用爲覓食與捕捉，其他3對足爲步行，後足脛節以下各具3條較粗長之感覺刺毛。腹面具上肛刺毛一對，刺毛內側具一對孤形小孔。

㈢ 生活習性及利用價值：其習性與 *Typhlodromus finlandicus.* 幾完全相同，其利用價值似有希望。

三、*Typhlodromus sp.* b (phytoseiidae: phytoseiinae)

㈠ 生活史：在飼養 *Typhlodromus finlandicus* 之同時，飼養之。由於其生活習性與前者相近，故其生活史也相近似。結果如下：卵期3～4天，幼蟲期2～3天，第二齡若蟲期2～3天，第三齡若蟲期3～4天，自卵至成蟲爲10～14天，成蟲壽命長者，可達41天，平均約爲23天。此實驗除供給柑桔紅蜘蛛之外，也需供給蜂蜜。

㈡ 各期形態：此種捕食性之蜘蛛，常與前者生活在一起，故易相混，在野外除個體較長，行動較緩而外，餘均甚難區別，現僅將其成蟲形態說明如下：

1. 雌蟲（圖C）：體卵圓形，長約 0.42 mm.，寬約 0.30 mm.，一般體爲橘黃色，體略扁，口器細長發達，指狀物之末端具鋏狀物，足細長，第4對足之腿節與脛節各具一粗大之感覺毛 (factile seta) 而在跗節上則各具3條細小之感覺毛，體背具有明顯可辨之兩組刺毛，一組位在背側方，共18條，即每側各9條，每條刺毛上又着生明顯之小刺，此特徵與前者最易辨別，另一組刺毛位在背中部共14條，即每側各7條，每條細小而短，體腹面上肛刺毛僅2對，上肛刺毛之內側並未見小孔之存在。

2. 雄蟲：個體較小，長約 0.36 mm.，寬約 0.24 mm.，體色較淡，其各部形態與雌蟲無異。

㈢ 生活習性與利用價值：其生活習性與前種大致相似，因其也喜棲息刺粉蝨之羣間，以其分泌之蜜露爲食，產卵多集中於刺粉蝨之體上。惟行動較前種爲遲緩，除捕食柑桔紅蜘蛛外，也可食害刺粉蝨之卵及幼蟲，甚或其蛹也遭其捕食，故其食性較不專一，其在田間分佈密度較少，故利用價值甚微，僅有協助前者控制柑桔紅蜘蛛之分佈密度而已。

四、*Anystis* sp. (Anystidae:Anystinae)

㈠ 生活史：此種蜘蛛爲柑桔植物中所發現之 mites 體形最大者，在10月份以前未曾發現，筆者曾於1964年11月19日在偶然情況下，發現4隻成蟲，在室內以柑桔紅蜘蛛飼養之，生活正常，但不能產卵，故其生活史尚不明瞭。

㈡ 成蟲形態（圖D）：體長 1.40 mm.，寬 1.00 mm.，前部較狹小，後部漸寬廣，口器明顯僅分兩部，指狀物左右各一，各分爲5節，基部3節向前直伸，末端2節則向下向後彎曲，指狀物之中部下方，突出一肉質物，末端開口，並具一刺作爲刺裂柑桔紅蜘蛛體皮之功用，體背面着生11對長刺毛，眼點明顯可見，足四對細長，均爲步行之用，足上具兩組刺毛，一組較細而短，一組較粗而長，各足之末端具一細小之雙爪。

㈢ 生活習性及利用價值：白晝多棲息於柑桔枝葉之背光處，或捲葉內，不甚活潑，但至夜間

其活種範圍擴大，捕食時，以兩指狀物將柑桔紅蜘蛛握住，然後以利刺將其體皮刺裂，乃吸盡其體液，自捕捉至將其體液吸盡約需時間爲一分鐘，每天在室內可捕食15～25隻雌性柑桔紅蜘蛛。成蟲壽命甚長，一般均在一個月以上，故其對柑桔紅蜘蛛之防治在理論上甚爲有效，然其食性並不專一，筆者曾在榕樹林中發現甚多之此種蜘蛛，由此可知其分佈甚廣，又其發生都在冬季，有助於控制冬季柑橘紅蜘蛛發生之功效。

五、*Pronematus* sp. (Tydeidae)

㈠ 生活史：此實驗也在11月份進行，各種條件與前二者相同，結果如下：卵期 4 ～ 5 天，第一齡幼蟲期 2 ～ 3 天，第二齡若蟲期 2 ～ 3 天，第三齡若蟲期 3 ～ 4 天，成蟲壽命長者可達25天，一般平均爲14天。

㈡ 各期形態：此種蜘蛛之個體甚微小，在20倍之放大鏡下，僅能鑑別其若蟲與成蟲，而對其幼蟲個體則甚難辨別，然在柑桔紅蜘蛛之卵密集之葉片上，可發現其卵粒，將卵粒採回在實驗室內飼養之，則可得各蟲期個體。

1. 卵：卵形，長約 0.10 mm.，寬約 0.075 mm.。每一卵具有一膠質絲狀柄將其支持，懸在空中，卵之較膨大之一端向下，較尖之一端向上，而膠質絲柄之末端粘在卵尖之側面，基部則粘在葉片上，絲柄之長度約爲卵長之 6 ～ 8 倍，初產之卵透明，後漸隨胚胎之發育而成粉紅色。

2. 幼蟲：紡錘形，長約 0.12 mm.，寬約 0.075 mm.，體色略呈粉紅色，足 3 對，行動較遲緩。

3. 第二齡若蟲：體長 0.17 mm.，寬 0.1 mm.，體呈淡桔紅色，足 4 對，行動活潑。

4. 第二齡若蟲：體長 0.23 mm.，寬 0.13 mm.，體呈桔紅色。

5. 成蟲（圖E）：體長 0.30 mm.，寬 0.14 mm.，體紡錘形，前端漸向後膨大，至第 3 對足之處又漸向後縮小，至腹末縮爲最狹，口器細長發達，指狀物末端着生四條長短不一之刺毛，前足强壯而長，跗節末端無爪，僅着生五條長短不一之刺毛，其餘 3 對足形相似，各跗節末端具二細長之爪及一絨墊 (Empodium) 體背着生20對刺毛，除體背中部外側一對較粗壯外，餘均細小，形相似。雄蟲身體較小，各部形態與雌蟲相似。

㈢ 生活習性及利用價值：此種捕食柑橘紅蜘蛛之蜘蛛因種名尚未確定，故無法參考國外研究報告，然據筆者之觀察，其發生均在秋冬或較冷而潮濕之季節，其分佈密度是與柑橘紅蜘蛛卵的密度爲一致者，在臺灣秋冬季節，柑桔紅蜘蛛之發育期延長，而在各期中，又以卵期之延長發育最爲顯著，故可視卵期爲柑橘紅蜘蛛之越冬期，而此種捕食性蜘蛛多以柑桔紅蜘蛛之卵爲食，偶然也捕食幼蟲，若蟲等，然對柑桔紅蜘蛛成蟲則無能爲力，白晝多見其在葉下表面中脈兩旁紅蜘蛛卵集中之處。在柑橘紅蜘蛛分佈密度大的環境中，刺粉蝨所分泌之蜜露對其生存發育並不重要，然在柑桔紅蜘蛛分佈密度大減時，則刺粉蝨所分泌之蜜露有維持其生存之功效。

此種蜘蛛個體雖微小，然在柑桔紅蜘蛛之卵密集處，如其大量發生，則具有相當大之防治功效，又其捕食多在柑桔紅蜘蛛之卵期，故爲一種甚澈底之防治方式，似具有相當之經濟價值。

六、結　論：

綜合以上五種捕食性之蜘蛛：*Typhlodromus finlandicus, Typhlodromus* sp. a, *Typhlodromus* sp. b, *pronematus* sp. 及 *Anystis* sp.，其中 *T. finlandicus* 與 *T.* sp. a 食性專一，室內飼養便利，爲理想之柑橘紅蜘蛛之天敵，又 *pronematus* sp. 個體雖小，但對柑桔紅蜘蛛之卵期具有甚大之防治效果；而 *Typhlodromus* sp. b 雖也捕食柑桔紅蜘蛛，但其主要食物爲刺粉蝨之卵及幼蟲，故對柑桔紅蜘蛛之防治不重要，又 *Anystis* sp. 雖爲目前個體最大捕食柑橘紅蜘蛛之蜘蛛，然其食性不專一，分佈植物廣，個體既少，其經濟價值大大打了一折扣。

捕食性蜘蛛類分類概要

1. Phytoseiidae Berlese 1916

其主要特徵是外生殖板 (epigynial plate) 之後方平直，或向內凹入；位在鬚跗節 (Palpal tarsus) 上之特化毛分爲二叉齒。

本科又分爲二亞科：Phytoseiinae 及 Podocininae，前者之背板上着生較少之刺毛。前跗節(Pretarsi)，肉瘤 (Caruncles) 及爪在各足上均具之；背板不分片。而以上特徵在後者均爲反是。

此二亞科中又分爲二十餘屬，而其中一屬 *Typhlodromus* Scheuten, 1857年爲屬於 Phytoseiinae 之內者，此屬之特徵爲體成卵形或長卵形，體背扁平，背上或具有明顯之穴狀刻點；足長度中等，强壯有力，體側平滑而圓，鋏肢 (Chelicerae) 爲鋏狀。頭部的指狀物具兩對，一對固定，一對可活動並能伸縮。在可活動之指狀物末端具有數目不同排列各異之齒狀構造（因種而不同）。

背板平滑或具細微網狀結構，其上着生少於十七對之刺毛，其中有些種類，刺毛成羽狀構造（尤以位於後側方者爲最明顯）。然多數種類之刺毛均爲平滑，而同種內刺毛之長度也相等，腹肛片因種之不同變化甚大，而在近肛片 (*Paraanals*) 之附近，分佈有 3 ～ 4 對刺毛，特名爲前肛刺毛 (Preanal setae). 在第 4 對足上具有不同數目鞭狀或棍狀感覺毛。本報告中屬此屬內者共爲 *Typhlodromus finlandicus*, *Typhlodromus* sp. a, 及 *Typhlodromus* sp. b 三種。

2. Anystidae Oudemans, 1902

本科體呈紅色，中等大小，體長0.55–1.35 mm,具柔軟之皮表，在前節 (Propodosoma) 及後節 (Hysterosoma) 之間無縫，環孔 (Peritreme) 凸出在鋏肢之基部，口吻短爲圓錐狀。一對可活動之鋏 (Chela) 的末端各具一鉤狀物，鬚脛節上具 1 ～ 3 個內爪，而鬚跗節位在脛節之末端腹面；位在前節之前端具一管狀突出物，其上着生一對感覺毛，又在前節上也着生一對感覺毛。足之排列與其身體成放射狀。基節(Coxae) 一一分離或二基節合併而與他二基節分離，也有跗節分爲多節或不分節者，跗節末端具 2 爪，其形因種之不同而異，間肉墊也具各不同之形態，如爪狀或刷狀或鐘狀，無生殖吸器 (genital Suckers)。

此科分爲二亞科：Anystinae 及 Erythracarinae. 前者體短而寬廣，具眼二對；鬚脛節上着生三爪。後者體較長，眼 1 ～ 2 對，鬚脛節上着生一光滑之爪或二羽狀爪。

Anystis 屬於 Anystinae. 以上本文所提及者僅 *Angstis* sp.一種。

3. Tydeidae Kramer, 1877

此種之蟲體體色較淡，通常爲淡黃、淡褐、淡紅或淺綠色。個體甚小，體長 0.100 至 0.300 mm.形態多有變化，但其中以卵形者居多，皮表面細軟，各種蟲體之表皮上具有由一定型之細密小刻點所構成的網狀條紋。在前節上體毛稀少，感覺毛僅具一對，在前節與後節之間具有一明顯之分界縫。足 5 ～6 節，跗節上具有甚近之前跗節，前跗節上具爪及有毛之肉墊（其中一屬 *Pronematus* 之第一對足缺爪及肉墊，又另一屬 *Proctolydaeus* 之第一對足無爪及肉墊，而第 2 至第 4 對足則缺肉墊，鋏肢具一厚基片及一銳利而固定之鋏，其形似手划狀，能活動之鋏非眞正之鋏。有些種類缺眼點，然其他則具二或三眼點。生殖吸器缺之。此科包括六個屬。上文所提到者 (*Pronematus* sp.) 僅爲其中之一。

七、參 考 文 献

(1) Baker, E. W. and G. W. Wharton 1952. An Introduction to Acarology.
(2) Bartlett, B. R. 1964. The toxicity of some pesticide residues to adult *Amblyseius hibisci*, with a compilation of the effects of pesticides upon Phytoseiid mites, Eco. Ent. Vol. 57, No. 4. pp. 559-563.
(3) Chant, D. A. & C. A. Fleschner 1960. Some observations of the ecology of phytoseiid mites(Acarina: Phytoseiidae) in California. Dept. of Biological Control. Citrus Experiment Station. Riverside, California.
(4) Fleschner, C. A. 1956. Natural enemies of Tetranychid mites of citrus and avocado in southern California Paper No. 1006, University of California Citrus Experiments Station, Riverside, California.
(5) Muma, N. H. 1955. Phytoseiidae (Acarina) associated with citrus in Florida. Ann. Ent. Soc. Am. Vol. 48, no. 4.
(6) Muma, N. H. 1961. Mites associated with citrus in Florida. Agricultural Experiment Station Gainesville, Florida.
(7) McMurtry, J. A. and G. T. Scriven 1964. Biology of the predaceous mite *Typhlodromus ficteri* (Acarina: phytoseiidae). Ann. Ent. Soc. of Am. Vol. 57. No. 3, pp 362-367.
(8) McMurtry, J. A. & G. T. Secıven 1964. Studies on the feeding, reproduction, and development of *Amblyseius hibisci* (Acarina: Phytaseiidae) on various food substances. Ann. Ent. Soc. Am. Vol. 57 No. 5. pp. 649-655.

STUDIES ON THE NATURAL ENEMIES OF CITRUS RED MITE (ACARINA)

by

PAUL K. C. LO

SUMMARY

According to the present survey, 5 species of predacious mites of citrus red mite have been recorded, namely *Typhlodromus finlandicus*, *Typhlodromus* sp. a, *Typhlodromus* sp. b, *Anystis* sp., and *Pronematus* sp. Among them. *Typhlodromus finlandicus* and *Typhlodromus* sp. a, were the most active and efficient as the main predators of the citrus red mites. *Typhlodromus* sp. b Preyed upon the white flies rather than the citrus red mites. *Anystis* sp. was the largest predator of the citrus red mite, but its population was very small, so that its economic importance may be not considered. *Pronematus* sp. was a fairly small mite which preyed upon the eggs of the citrus red mites, the efficiency of citrus red mite control was considered fairly well.