

檬果主要害蟲之生態與防治

李 錫 山

鳳山熱帶園藝試驗分所

(接受日期: 1988 年 9 月 30 日)

摘 要

檬果之主要害蟲，在(一)開花期以檬果褐葉蟬 (*Idioscopus niveosparus*) 和綠葉蟬 (*I. clypealis*) 之為害最嚴重，次為姬黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis*) 和花薊馬 (*Thrips hawaiiensis*)、檬果螟蛾 (*Chlumetia transversa*) 幼蟲蛀入花穗為害亦不少，這些害蟲在檬果花穗抽出後應即施藥防治。(二)結果期害蟲仍以姬黃薊馬在幼果期為害果肩，果實肥大期柑桔粉介殼蟲 (*Planococcus citri*) 在果蒂及果柄處為害，果實黃熟期有東方果實蠅 (*Dacus dorsalis*) 為害果實，幼果形成後應繼續施藥，生理落果後套袋。(三)新梢發生及其發育期之害蟲種類最多，但較常見者如檬果木蝨 (*Microceropsylla nigra*) 為害嫩葉，細蛾 (*Acrocercops astaurola*) 為害新梢皮層，螟蛾幼蟲為害新梢，腹鉤薊馬 (*Rhipiphorothrips cruentatus*) 為害成熟葉片，上述兩種葉蟬仍為害新梢及嫩葉，姬黃薊馬亦為害嫩葉，介殼蟲種類最多，有殼類，無殼類及粉介殼蟲等約達 51 種，金龜子，毒蛾等亦為害葉部或果實。上述種種害蟲可在果實採收後植株修剪，在新梢期中噴一兩次殺蟲劑，10 月底噴一次高級夏油加有機磷類殺蟲劑，以防治一些介殼蟲類及其他害蟲。

緒 論

檬果為臺灣最重要之熱帶果樹，全臺灣栽培面積約 16,000 多公頃 (黃, 1986)，以果樹而言，僅次於柑桔。其主要產地分佈在嘉南，高屏及臺東等地。為害檬果害蟲種類繁多，迄今在臺灣有紀錄者共約 6 目 23 科 56 屬 80 種 (易, 1971; 貢, 1973; 陶, 1975; 蔡, 1965; Su, 1982) 及蟬蟎類 (李及溫, 1978) 兩種。其中以同翅目 (Homoptera) 佔最多，有 9 科 31 屬 51 種，約佔所有害蟲 65% 弱。其次依序為鱗翅目 (Lepidoptera) 9 科 13 屬 13 種，鞘翅目 (Coleoptera) 2 科 7 屬之 11 種。總翅目 (Thysanoptera) 1 科 3 屬 3 種，直翅目 (Orthoptera) 和雙翅目 (Diptera) 各 1 科 1 屬 1 種。蟎蟎目 (Acarina) 2 科 2 屬 2 種。計 82 種。

以上所提這些害蟲，其為害深具經濟重要性者為數不多，若以為害程度約可分為三種層次。(一)嚴重害蟲，其為害係在每年某一生育期出現，而族群密度高，其為害部位嚴重影響產品之產量和品質，如在檬果開花期及結果期為害之褐葉蟬、綠葉蟬、姬黃薊馬、東方果實蠅等。(二)重要害蟲，其族群密度雖高，且亦常年為害，但受氣候因子影響較大，但其為害之部位對產品之品質和產量無多大影響者。如為害在檬果新梢及其發育期之檬果木蝨，姬黃薊馬、腹鉤薊馬、細蛾和某些介殼蟲類等。(三)輕微害蟲，多屬偶發性，並多在枝、葉部位為害，但對生育無大礙之害蟲等三大類。

內 容

上述在臺灣檬果之害蟲及蟎蟎類迄今約有 82 種，現將各種害蟲之學名列如表一。

表一 爲害檬果之各種害蟲及其學名

目 Order	科 Family	學名 Scientific name	中名 Chinese name
Orthoptera 直翅目	Tettigoniidae 螽斯科	<i>Phaula gracilis</i> Matsumura et Shiraki	
Thysanoptera 總翅目	Thripidae 薊馬科	<i>Rhipiphorothrips cruentatus</i> Hood <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood <i>Thrips hawaiiensis</i> (Morgan)	腹鉤薊馬 姬黃薊馬 花薊馬
Homoptera 同翅目	Cicadellidae: 葉蟬科 Idiocerinae 亞科	<i>Idioscopus clypealis</i> Lethierry <i>I. niveosparsus</i> Lethierry	綠葉蟬 褐葉蟬
	Chermidae 木蝨科 (Psyllidae)	<i>Microceropsylla nigra</i> Crawford	檬果木蝨
	Aphididae 蚜蟲科	<i>Greenidea mangiferae</i> Takahashi <i>Toxoptera odinae</i> (Van der Goot)	檬果毛管蚜 烏 蚜
	Coccidae 蠟蟲科 (硬介殼蟲科)	<i>Ceroplastes pseudoceriferens</i> (Green) <i>C. floridensis</i> Comstock <i>C. rubens</i> Maskell <i>Coccus acutissimus</i> (Green) <i>C. discrepans</i> (Green) * <i>C. hesperidum</i> Linnaeus <i>C. mangiferae</i> Green * <i>C. pseudoheperidum</i> (Cockerell) <i>Eucalymnatus tessellatus</i> (Signoret) * <i>Kilifia acuminata</i> (Signoret) * <i>Protopulvinaria mangiferae</i> (Green) <i>Pulvinaria psidii</i> Maskell <i>P. taiwana</i> Takahashi * <i>Saissetia coffeae</i> (Walker) <i>S. formicarii</i> (Green) <i>S. hemisphaerica</i> Targioni <i>S. oleae</i> (Olivier) <i>Vinsonia stellifera</i> (Westwood)	角蠟介殼蟲 柑桔蠟介殼蟲 紅蠟介殼蟲 黑細扁介殼蟲 偏僞介殼蟲 扁介殼蟲 檬果扁介殼蟲 龜甲扁介殼蟲 楊桐綿介殼蟲 檬果綿介殼蟲 蟻介殼蟲 柑桔球介殼蟲 齊敦果扁介殼蟲 星扁介殼蟲
	Diaspididae 盾介殼蟲科 (圓介殼蟲科)	<i>Abgrallaspis cyanophylli</i> (Signoret) * <i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) <i>Aspidiotus camelliae</i> Signoret <i>A. destructor</i> Signoret <i>Aulacaspis tubercularis</i> (Newstead) * <i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)	棕櫚圓介殼蟲 赤圓介殼蟲 山茶圓介殼蟲 淡圓介殼蟲 檬果白介殼蟲 褐圓介殼蟲
	盾介殼蟲科		

表一 (續)

目 Order	科 Family	學 Scientific name	中 Chinese name
	Diaspidiae (圓介殼蟲科)	<i>C. dictyospermi</i> (Morgan) <i>C. ficus</i> Ashmead (= <i>C. aonidium</i> L.) <i>Duplachionaspis graminis</i> (Green) <i>*Duplaspidiotus claviger</i> (Cockerell) <i>Fiorinia florinae</i> (Targioni-Tozzetti) <i>*Hemiberlesia cyanophylli</i> (Signoret) <i>H. lataniae</i> (Signoret) <i>Ischnaspis longirostris</i> (Signoret) <i>Lepidosaphes bladhiae</i> Takahashi <i>*Parainsulaspis laterochitnosa</i> (Green) <i>*Lindingaspis proteus</i> (Curtis) <i>Lindingaspis rossi</i> (Maskell) <i>Parlatoria proteus</i> (Curtis) <i>*Pseudaulacaspis cockerelli</i> (Cooley)	蜜柑灰介殼蟲 紅圓介殼蟲 穀粒長介殼蟲 木葉介殼蟲 椰子白圓介殼蟲 黑絲介殼蟲 紫金牛牡蠣介殼蟲 黑星圓介殼蟲 小長介殼蟲
	Kermesidae 球介殼蟲科	<i>*Kermes formosanus</i> Takahashi	臺灣球介殼蟲
	Lacciferidae 膠蟲科	<i>Laccifer greeni</i> (Camberlin) <i>Kerria lacca</i> (Kerr)	紅蠟介殼蟲 膠蟲
	Margarodidae 棉介殼蟲科	<i>*Icerya aegyptiaca</i> (Douglas) <i>*I. purchasi</i> Maskell <i>I. seychellarum</i> (Westwood)	埃及吹棉介殼蟲 吹棉介殼蟲 岡田吹棉介殼蟲
	Pseudococcidae 粉介殼蟲科	<i>Planococcus citri</i> (Risso) <i>*Pseudococcus adonidum</i> (Westwood) <i>P. longispinus</i> (Targioni-Tozzetti)	柑桔粉介殼蟲 向日葵粉介殼蟲 長尾粉介殼蟲
Lepidoptera 鱗翅目	Cossidae 木蠹蛾科	<i>Zeuzera coffeae</i> Nietner	咖啡木蠹蛾
	Gracilariidae 細蛾科	<i>Acrocercops astaurota</i> Meyrick	檬果細蛾
	Olethreutidae (Eucosmidae) 姬捲葉蛾科	<i>Eucosma melanoneura</i> Meyrick <i>Platyepelus aprobolum</i> Meyrick	檬果黑捲葉蛾 馬來浦桃捲葉蛾
	Psychidae 避債蛾科	<i>Clania preyeri</i> Leech = <i>Cryptothelea formosicola</i> Strand = <i>Clania variegata</i> Hampson	大避債蛾
	Plusiidae 金上翅蛾科	<i>Bombotelia jocosatrix</i> Guenée	檬果夜盜蛾 (葉)

表一 (續)

目 Order	科 Family	學 Scientific name	名 Chinese name
	Noctuidae 夜蛾科	<i>Chlumetia transversa</i> Walker <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)	檬果螟蟲 斜紋夜蛾
	Notodontidae 天社蛾科	<i>Stauropus alternus</i> Walker	龍眼天社蛾 (南投天社蛾)
	Lymantriidae 毒蛾科	<i>Notolophorus australis posticus</i> Walker = <i>N. posticus</i> W., <i>Orgyia posticus</i> W. <i>Porthesia taiwana</i> Shiraki = <i>P. macroplura</i>	小白紋毒蛾 臺灣黃毒蛾
	Hemitheidae 青尺蠖蛾科	<i>Pingasa rugnaria</i> Guenée <i>Thalassodes vararia</i> Guenée	臺灣青尺蠖 檬果青尺蠖
Coleoptera 鞘翅目	Bostrychidae 長蠹蟲科	<i>Sinoxylon mangifera</i> Chujo <i>Xylopsocus capucinus</i> Fabricius	檬果雙刺長蠹蟲 黃腹小長蠹蟲
	Melolonthidae 粉吹金龜科	<i>Adoretus sinicus</i> Burmeister <i>Anomala anthusa</i> Ohaus <i>A. (Euchlora) cupripes</i> Hope <i>A. cypryogastra</i> Ohaus <i>A. expansa</i> Bates <i>A. siniopyga</i> Ohaus <i>A. (E.) trachypyga</i> Bates <i>Lepidiota nana</i> Sharp <i>Protaetia orientalis</i> Gony et Percheron	長金龜 赤腳銅金龜 赤腳青銅金龜 臺灣青銅金龜 小青銅金龜 白點花金龜
Diptera 雙翅目	Tephritidae 果實蠅科	<i>Dacus dorsalis</i> Hendel	東方果實蠅
Acarina 蟎蛛目	Tetranychidae 葉蟎科	<i>Oligonychus mangiferus</i> (Rahman et Punjab)	紅蜘蛛
	Eriophyidae 銹蟎科	<i>Cisaberoptus kenya</i> Keifer	檬果節蟎

* 為蘇宗宏教授調查新增種類，蠅介殼蟲科和盾介殼蟲科經陶家駒先生校正，粉吹金龜子科經朱耀沂教授校正，一併誌謝。

上述害蟲，依其在檬果植株之為害部位分述之，諸如開花期，結果期，新梢萌發及其發育期等。但亦有不少害蟲為害部位不止在某一時期，則以其被害最重要者敘述之。每種害蟲以其為害部位，為害情形及防治方法略作概述，防治之殺蟲劑請參照植物保護手冊，因種類繁多，不勝枚舉。同時亦介紹非農藥之防治措施，以附綜合防治之要件。

一、開花期

(-) 檬果葉蟎：為害檬果花期之害蟲首推葉蟎，如褐葉蟎 (*Idioscopus niveosparus*) 及綠葉蟎

(*I. clypealis*) 兩種。其成蟲產卵於檬果花穗主軸及小花梗上，造成嚴重機械損傷。成蟲和若蟲羣集花穗銼吸其液汁，導致花穗枯萎，小花脫落。該蟲分泌之蜜露誘發煤病，污染花穗，使花無法授粉，儘歸烏有；故葉蟬在檬果花期之為害最為嚴重。

該蟲全年都能出現，在檬果開花期，其族羣密度驟增，成蟲和若蟲羣集在花穗繁殖為害。每年12月至次年5月為其為害盛期，3、4兩月為族羣密度高峯期（溫及李，1978）。

防治法：應在花穗萌發時或吐出約5公分左右便要施藥。約每7~10日施1次，至盛花時停止施藥，以保護授粉昆蟲和寄生蜂。如葉蟬之卵寄生蜂（*Gonatocerus* sp.）之平均寄生率達42%。在高雄縣仙仙鄉寄生蜂最高寄生率達62.27%，臺南縣楠西鄉最低，僅1.34%，此和密集施藥有很大關係（溫及李，1980）。防治葉蟬之化學殺蟲劑請參照植保手冊。

(-) 薊馬：為害檬果花朵之薊馬有姬黃薊馬（*Scirtothrips dorsalis*）和花薊馬（*Thrips hawaiiensis*）兩種。前者之族羣密度較後者為高，在檬果花開放時兩種薊馬躲在花朵中為害，嚴重時使花瓣枯萎、凋落。但若密度不高時，對檬果尚有授粉作用，可謂利弊併存。

姬黃薊馬長年均均有出現其踪跡，除12月較少外，其他各月均有出現，且在新梢期和花期為其為害盛期，其族羣密度和降雨量多寡有負相關關係。花薊馬僅在花期出現，即在1~3月出現最多（李及溫，1982）。

防治法：上述兩種薊馬，係在盛花期出現，故不鼓勵果農在此時施用殺蟲劑。

二、結 果 期

(-) 姬黃薊馬：該薊馬除上述為害花朵外，當檬果花謝後結幼果時，便在果肩部位為害，致果皮粗糙，形成疤痕，幾無商品價值。

防治法：參照植保手冊，於花謝後用殺蟲劑防治，生理落果後套袋。

(-) 東方果實蠅（*Dacus dorsalis*），雌成蟲在檬果果實黃熟時產卵於果皮下，孵化後幼蟲在果肉為害，致使果實失去食用價值，損失嚴重。

該蟲在檬果園全年都有出現，5~9月為其族羣密度盛期，高峯在檬果黃熟期之5、6兩月。2~4月族羣密度最低（李及溫，1978）。

防治法：在臺灣檬果所推行之東方果實蠅防治法，如下數項措施：

1. 長年在果園內懸掛含毒甲基丁香油誘殺器，誘殺雄成蟲，每0.2公頃掛1個。

2. 檬果着色時，每7日噴射馬拉松25% W.P. 加蛋白質水解物，稀釋100倍，作點式（spot treatment）噴射，誘殺雌成蟲。

3. 大量釋放銻60處理後之蛹，羽化後成蟲與野生之成蟲交尾產生不孕性卵，以減低其族羣密度。

4. 檬果生理落果後，約在4月底至5月上旬套袋，以防果實蠅產卵。

(-) 柑桔粉介殼蟲（*Planococcus citri*）該蟲在檬果花穗亦會為害，但其成蟲和若蟲大部份聚集在果蒂或果柄部位吸食液汁，分泌蜜露，污染果實表皮；尤其在果實套袋前若防治不週，或套袋之袋口紮不密等，使該蟲潛入袋中之果實為害。

防治法：果實套袋前用殺蟲劑徹底防治，待藥液乾後即行套袋，並紮緊袋口，在新梢或花穗為害嚴重時用殺蟲劑防治。參照植保手冊。

三、新梢期及發育期為害之害蟲

(-) 檬果木虱（*Microceropsylla nigra*），為檬果新葉主要害蟲，成蟲產卵在淡綠色新葉，尤喜產在葉背，葉面較少。其產卵器將葉的表皮挖開，將卵嵌埋於葉肉中。孵化後若蟲固着在葉之主脈（肋）或支脈之兩側，吸取葉液，分泌蜜露，誘發煤病，污染葉片或果實（結果少時仍有新梢產生）。其為害和檬果新梢之萌發有密切關係。年有兩次為害盛期，一在5~7月，另一在10月至次年1月，高峯在7月。但產卵在葉部卻在11月為最高峯（李及溫，1980；加藤，1928）。

防治法：在新梢萌發後若發現該蟲產卵在葉片，便應施用殺蟲劑防治，約每 10 日噴 1 次，連續 2~3 次。施用殺蟲劑請參照植保手冊。

(二) 檬果細蛾 (*Acrocercops astaurota*)，成蟲為一細小蛾類，產卵在新梢皮下，孵化後幼蟲潛食皮下，致表皮和韌皮部脫離，呈白膜狀，10 月至次年 2 月為其活動盛期，族群密度高峯在 12 月。7~8 月密度較低，4~6 月均未出現。此和檬果新梢萌發有密切關係 (李及溫, 1978)。

防治法：為害嚴重時可用殺蟲劑加以防治。

(三) 檬果螟蛾 (*Chlumetia transversa*)，成蟲產卵於嫩梢上，孵化後幼蟲蛀孔穿入嫩梢或花穗中，自頂部蛀入，漸向下潛食成一隧道，使新梢枯萎，一隻幼蟲可連續為害 2~5 枝條。該蟲全年均有出現，第一次族群密度盛期為 5~8 月 (新梢)，第二次為 12 至次年 2 月 (花穗)，為害率在 0.22~4.0% (黃等, 1967)。

(四) 葉蟬類：檬果褐葉蟬和綠葉蟬，雖在檬果開花期為害很嚴重。但在新梢萌發期其成蟲仍繼續在新梢和嫩葉的主脈產卵及為害，分泌蜜露誘發煤病，故其為害仍常年不斷。

防治法：參照植保手冊。

(五) 姬黃薊馬：該薊馬除花期和幼果期相繼為害外，新梢萌發時在嫩芽的幼葉為害亦烈，其族群密度和在花穗者比較不相上下，故全年可見。

防治法：該蟲多躲在嫩芽中，施藥防治較難，不合經濟效益。

(六) 腹鉤薊馬 (*Rhipiphorothrips cruentatus*)，主要為害中老葉片，成蟲和若蟲羣集葉背銼食葉表，被害部呈銹色或深褐色斑，葉色黃化，嚴重時脫落。該蟲之族群消長和降雨量多寡有密切關係。多在雨期過後之乾燥期出現。鳳山地區較嚴重，玉井因降雨比較平均，為害輕微。

防治法：在 8~12 月若發現該蟲為害，應以殺蟲劑防治，參照植保手冊。

(七) 金龜子類：為害檬果金龜子，多達 9 種，但在新梢萌發期以臺灣青銅金龜最為常見。成蟲夜間出而吸食淡綠之新葉，嚴重被害時僅存主脈，唯係局部為害，5~11 月為其為害盛期 (李及溫, 1978)，果實成熟期有白點花金龜為害。

防治法：為害嚴重時以殺蟲劑，如加保利 85% W.P. 1:850 防治之。

(八) 介殼蟲類：為害檬果之介殼蟲種類繁多，約達 46 種。除柑桔粉介殼蟲常見於花穗和果實為害外，其餘多在葉片、枝條等部位。其中以赤圓介殼蟲 (*Aonidiella aurantii*)，褐圓介殼蟲 (*Chrysomphalus ficus*)，檬果白介殼蟲 (*Aulacaspis tubercularis*)，角蠟介殼蟲 (*Ceroplastes ceriferens*) 等較為常見。介殼蟲類多棲息在枝葉濃密、日照、通風不良之處，全年均有出現，乾早期密度較高。

防治法：1. 檬果採收後應勵行修剪，以利通風日照，減少介殼蟲類孳生。2. 為害嚴重時噴射高級夏油 95% 乳劑 1:95 混合滅大松 (Supracide) 40% 乳劑 1:1,000 防治之。

(九) 蟬蟬類：為害檬果有葉蟬 (*Oligonychus mangiferus*)，其為害盛期在冬、春二季，高峯在 2 月，6~11 月少有出現。節蟬 (*Cisaberoptus kenya*)，在檬果幾乎長年都有出現，其猖獗盛期由 5~11 月，高峯在 10 月，2~4 月為害較少 (李及溫, 1978)。

防治法：因其為害徵狀不顯，尚無推薦任何防治方法。

結 論

為害檬果的害蟲及蟬蟬，在臺灣有紀錄種類雖多達 82 種，但具有經濟重要性而應加防治者約僅 10 種左右。其中有在某一生育期必定出現而且會造成嚴重損失者；亦有係偶發性者，雖會造成損害但非年年必定發生為害者；其中以為害開花結果期之褐葉蟬、綠葉蟬、姬黃薊馬、東方果實蠅、柑桔粉介殼蟲等為最主要害蟲，必需按時施藥防治，並於生理落果後，約在 4 月底至 5 月初即行套袋，便可獲得質和量均優的產品。至於採收後若有完善管理，包括適度修剪和施肥，亦可減少害蟲的為害。

新梢萌發時注意木蝨和腹鉤薊馬及其他害蟲發生，在 10 月底至開花前噴 1~2 次夏油混合滅大松，以防治介殼蟲類和其他害蟲，如此對檬果主要害蟲之防治已可有效控制。最重要者，生產者要具有對主要害蟲及其為害有深切的認識，同時對防治之殺蟲劑的選擇（以便宜和有效為要）稀釋濃度，噴施次數等有所瞭解，則不但可降低防治費用，且可生產優良的產品。

參 考 文 獻

- 余鳳麟 1951 臺灣檬果重要害蟲及其防治 臺灣農林 5(2): 51-53。
- 李錫山、溫宏治 1978 檬果害蟲種類及其生態調查 臺灣省農業試驗所 67 年年報 pp. 106-107。
- 李錫山 1979 檬果主要害蟲及其防治 臺灣農業 15(3): 39-40。
- 李錫山、溫宏治 1980 檬果木蝨週年發生消長調查及其防治試驗 中華農業研究 29(3): 219-224。
- 李錫山、溫宏治 1982 檬果薊馬類發生消長與為害調查及其防治試驗 植保會刊 24: 179-187。
- 易希陶 1971 經濟昆蟲學下冊 p. 251。
- 貢毅紳 1973 昆蟲學中冊 pp. 412-414。
- 陶家駒 1975 果蔬害蟲 p. 91。
- 陳文雄、張松壽 1972 檬果浮塵子 (*Idiocerus niveosparsus* Lethierry) 之生態研究 臺灣省臺南區農業改良場印。
- 陳文雄 1972 檬果浮塵子 (*Idiocerus niveosparsus* Lethierry) 之防治方法研究 同上。
- 湯慶銓、張振宙 1972 檬果田間果實保護試驗 臺灣農業季刊 8(4): 135-139。
- 溫宏治 1977 檬果開花期最猖獗害蟲檬果浮塵子 興農月刊 102: 24。
- 溫宏治、李錫山 1978 檬果褐浮塵子之生態觀察及防治試驗 中華農業研究 27(1): 47-52。
- 溫宏治、李錫山 1980 檬果褐葉蟬之產卵與卵寄生蜂 (*Gonatocerus* sp.) 調查 中華農業研究 29(3): 245-250。
- 溫宏治、李錫山 1986 角蠟介殼蟲之發生消長及其防治 中華農業研究 35(2): 216-221。
- 黃子彬 1986 臺灣檬果產業之演進及發展 臺灣農業 22(6): 38-50。
- 黃 讚、黃金池、簡和順 1967 檬果螟蛾 (*Chlumetia transversa* Walker) 為害情形之觀察及其藥劑防除試驗 臺灣農業研究 16(1): 84-90。
- 蔡致謨 1961 檬果害蟲之研究 植保會刊 3(3): 113-116。
- 蔡雲鵬 1965 臺灣植物害蟲名彙 臺灣省檢驗局植物檢疫資料 5 號。
- 加藤正世 1928 檬果を加害する數種同翅目に就いて 臺灣農事 22(260): 653-658。
- Hapitan, J. C. Jr. and B. S. Castillo. 1976. Commercial mango production in the Philippines. pp. 22-28. Agrix Publishing Corp.
- Khazada, A. G. and K. M. Maovi. 1984/1985. The optimum time for the control of mango hopper *Idioscopus* spp. (Hemiptera: Cicadellidae). Proc. Entomol. Soc. Karachi (1984/1985). No. 14/15, pp. 149-156. Agric. Res. Inst. Tandojam, Pakistan.
- Kumar, D., C. S. Roy, S. S. Yazdani, S. F. Hameed and Z. R. Khan. 1985. Efficacy of some insecticides against hopper complex on mango (*Mangifera indica* Linn.). Pesticides 19(11): 42-43.
- Palo, M. A. and C. E. Carcia. 1935. Further studies on the control of leaf hopper and tip-borers on mango inflorescence. Philip. J. Agri. 6: 425.
- Patel, G. A. and S. N. Hardli. 1953. Experiments with some new insecticides for the control of mango hopper. Indian J. Entomol. 15: 107.
- Ramchandra, R. Y. 1930. The mango hopper problems in South India. Agric. J.

- India 25: 17-25.
- Sen, A.C. and D. Prasad. 1954. Experiments with new synthetic insecticides for the control of mango hopper in Bihar. *Indian Entomol.* 6: 234.
- Singh, L.B. 1960. The mango. pp. 292-295. Leonard Hill (Books) Ltd. London Interscience Publishers Inc. New York.
- Su, Tsong-Hong. 1982. List of the mango Coccoidea (Homoptera: Sternorrhyncha) in Taiwan. National Science Council, ROC Part A. 6(1): 60-63.
- Tandon, P.L. and B. Lal. 1979. Studies on the chemical control of the mango hopper, *Idioscopus clypealis* Lethiery (Cicadellidae: Homoptera). *Intern. Pest Control*, Jan./Feb. 1979. pp. 6-9.
- Vaishampayan, S.M. 1984. Factors affecting the light trap catches of insect with emphasis on design aspects. Dept. Entomol., J.N. Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur 482004, India.
- Vergheese, A. and G.S.P. Rao. 1985. Sequential sampling plan for mango leaf hopper, *Idioscopus clypealis* Lethierry. *Entomol.* 10(4): 285-290. Cent. Mango Res. Sta. Lucknow, 22606, India.
- Wolfenbarger, D.O. 1951. Some notes on mango insects: newer pesticide materials in insect and mite control of mangoes. *Florida Mango Forum, Mango Studies*, 50, 56.

THE ECOLOGY AND CONTROL OF THE INSECT PESTS OF MANGO

Hsi-Shan Lee

*Fengshan Tropical Horticultural Experimentation
Taiwan Agricultural Research Institute*

About 82 species of insect pests as shown on Table 1, have been recorded attacking mango trees in Taiwan. The most destructive insects are the mango hoppers, *Idioscopus niveosparsus* and *I. clypealis*, which cause greatest damages to the mango inflorescences by heavy egg-laying within the stalklets and florets, causing a physical injury; the juice of the inflorescence is sucked by a large number of nymphs and adults and then resulting the vital plant-sap is drained away. Besides, the insects excrete sweet fluid known as honeydew, on which sooty molds develop in moist weather, and result in non-setting of flowers. Pesticides should therefore be applied when the flower clusters are already from 2.5 to 5.0 cm long. Two species of thrips, *Scirtothrips dorsalis* and *Thrips hawaiiensis*, which injure the petals of mango flower. The mango shoot moth, *Chlumetia transversa*, occasionally attacks the inflorescences.

After the fruit-setting, on which there are also several species of insects causing damages. The thrips, *S. dorsalis*, punctures and sucks the sap from the epidermis of the fruits. The affected portions become darkly stained or scars remained. The citrus mealybug, *Planococcus citri*, attaches itself to the fruits on the base of the stem, and causes the fruit to be dirt in appearance. The most serious insect affecting the fruit is the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis*, which selects a mature fruit and punctures the skin and lays the eggs into the pulp. By the time the maggots attain their full development, the fruit rots and drops down. Methyl-eugenol has been used popularly for attracting male flies by hanging the traps on the trees. For the control of the insects mentioned above, besides the chemical applications and paper bags wrapping the fruits are also recommended.

There are many species of insect pests cause great damages on the vegetative portions. The mango psyllid, *Microceropsylla nigra*, and small moth, *Acrocercops astaurota*, both of which cause serious damage on the newly developing leaves and the epidermis of the tender shoots. The thrips, *Rhipiphorothrips cruentatus*, occurs on mature leaves during the dry season. Moreover; there are many other species of minor insect pests, such as the great number of scale insects, beetles, and lepidopterous insects, which sometimes cause considerably damages on mango trees. But control measures should be taken in time to prevent from serious infestations. In addition to these, there are also two species of Acarina, but they are rarely seen.