

居家害蟲專刊

興大農業

第 22 期

中華民國86年9月號



國立中興大學農學院·農業推廣中心 編印

國立中興大學



National Chung Hsing University

目錄



❖ 台灣缺蠓 葉金彰、王凱淞 1



❖ 蟑螂 李學進 9



❖ 跳蚤 唐立正 15



❖ 登革熱病媒蚊 杜武俊 19

❖ 塵蟎 吳懷慧 24



❖ 水果套帶紙 郭蘭生 27

興大農業稿約

- ◆ 本刊以推廣本校農學院研究成果以及介紹農業新知為主旨。
- ◆ 主要閱讀對象：各中、基層推廣單位(如縣鄉鎮農會、農改場等)之推廣工作人員及農民。
- ◆ 主要邀稿對象：本校農學院教師或研究人員。
- ◆ 文稿性質：以實用性和平易性之說明式文章(語體文)配以實際圖片為主，請盡量避免濫用專門字句。
- ◆ 稿長：以兩千字到三千字為原則(圖片、幻燈片等另計)。
- ◆ 出刊時間：一年四期。
- ◆ 稿酬：最高每千字750元。
- ◆ 經刊載之文章文責由作者自負，譯稿請附原文或註明出處，一稿兩投者不予以酬。
- ◆ 本刊對來稿有刪改權，如不願刪改者，請於來稿聲明。
- ◆ 來稿請寄中興大學農業推廣中心資訊組收。
- ◆ 若有任何問題或建議，請電287-0551或校內分機400。

國立中興大學農學院農業推廣中心

校長：李成章

院長：陳明造

主任：宋濟民

推廣教授：方 繼 李皇照 林益昇

陳三多 黃裕銘 雷鵬魁

執行編輯：董時叡

編輯：孫全鈞 陳本源 唐立正 郭武雄

地址：台中市國光路 250 號

電話：(04)2870551

傳真：(04)2860267

中華民國 86 年 9 月出版

排版：彩邑設計·印刷：沈氏藝術印刷

台灣鈹蠓之生態與防治

中興大學昆蟲學系／葉金彰、王凱淞

一、前言

台灣鈹蠓 *Forcipomyia (Lasiohelea) taiwana* (Shiraki)，屬於雙翅目 (Diptera)，蠓科 (Ceratopogonidae)，鈹蠓屬 (*Forcipomyia*)，蠓亞屬 (*Lasiohelea*)，該蟲之成蟲於日間活動，雌蟲嗜吸人血。由於個體微小，體長約1.4mm，所以叮咬為害，不易被察覺，且容易穿過居家的紗窗和紗門，進入室內吸血。台灣鈹蠓主要為害人體的小腿部位，被叮咬的部位會產生癢痛，同時出現紅腫，數日不易消退，嚴重亦會產生過敏反應。雖然，台灣鈹蠓在台灣未曾證明會傳播任何疾病，但其嗜吸人血的習性，無疑是一種重要的騷擾性昆蟲 (nuisance)。

台灣鈹蠓俗稱"小黑蚊"、"黑微仔"，更有軍營中弟兄稱之"小金剛"，因其如影隨形，神出鬼沒、叮人痛癢難忍且紅腫多日不消而名之。而在為害區域方面，也以往較為偏僻的鄉鎮，漸漸向都市擴散。台灣鈹蠓發生較嚴重的月份，在炎熱的六、七月間。如此，在為害猖獗地區的學童，於酷暑仍需穿著長袖衣褲，來避免小黑蚊的叮咬，極易影響學童的學習情緒，離家在外工作之弟子，常因其肆虐為害，整年難得攜眷回家，甚至居住在當地的居民，也常因不堪小黑蚊的侵擾，索性搬離遷至他鄉居住。如此，對整個鄉鎮的發展和經濟開發，有著負面的影響。並且，在近幾年來環保意識的逐漸抬頭，人們對居家品質的要求愈來愈高，使許多鄉鎮公所不得不重視小黑蚊所帶來的騷擾與為害，而各縣市環保單位，現今所採行的方法，只能在受害較嚴重的地區，密度較高的月份，實施化學藥劑防治來減低為害程度，但往往其成效皆不甚理想，致居民受小黑蚊侵擾的程度，仍不見改善而抱怨連連。台灣鈹蠓 (*Forcipomyia taiwana*) 自1913年在台中

縣被發現後，一直到1961年在台中大度山危害才又引起重視，後來因地形、地物之開發利用，致棲所遭破壞而消聲滅跡；然而於其它發生地區卻日趨嚴重，且有逐漸向城市邊緣進逼之勢，近年(1989後)來小黑蚊在台灣地區(不包括高雄市、屏東、台東)造成猖獗，尤以花蓮、新竹、台中、南投、彰化、嘉義、台南等地較為嚴重。隨著生活品質的日益提昇，一些不具傳播疾病但具騷擾性的昆蟲逐漸受到重視，台灣鈹蠓就目前所知並不會傳播疾病，但於發生地區對居民卻造成莫大之騷擾，在兼顧生活品質與環保意識之考量下，對於小黑蚊生態與防治之認識顯得格外重要。

二、小黑蚊在台灣發生之情形

1. 小黑蚊於台灣之研究歷史

1913年，日本昆蟲學家Shiraki首先於台灣台中縣發現小黑蚊，並以新種命名。1967年起台中大度山小黑蚊發生嚴重，孫克勤等開始著手小黑蚊之實驗室飼育，對其生態進行初步研究，並以實驗室飼育之小黑蚊各期蟲期進行形態之觀察。1976年花蓮縣小黑蚊發生嚴重，連日清等進行田間藥劑防治試驗。謀求對小黑蚊防治之道。1979-1982年陳錦生等於花蓮縣小黑蚊發生地區進行幼蟲孳生地、成蟲棲所調查及觀察其成蟲日間吸血活動，連續四年對小黑蚊之季節消長進行研究，並於實驗室內飼養小黑蚊利用掃描式電子顯微鏡觀察各蟲期形態。1987年起連日清等由於前連續六年對小黑蚊成蟲防治試驗效果不彰，而進行對幼蟲之防治試驗，試驗期間在蠓類幼蟲棲所發現山地鈹蠓與低飛鈹蠓，此為台灣蠓類除台灣鈹蠓外最先發表其它種蠓類，1989年發表台灣省鈹蠓屬13種之描述，1991年發表鈹蠓屬11種，包括7種新種與4種台灣新記錄種，至此台灣共24種，但其中僅

台灣鈹蠓與三地鈹蠓兩種確定會叮吸人血。1990年起至目前葉金彰等因中部地區小黑蚊發生嚴重而進行小黑蚊之分布調查，並研究生態及防治藥劑篩選，並在實驗室中完成小黑蚊之繼代飼育，供應各種試驗用蟲，更於南投地區成立防治示範區，繼續對小黑蚊之防治進行試驗工作，台南地區則有侯豐男及李學進成立防治示範區。

2. 小黑蚊之分布

小黑蚊分布於台灣全省山腳地帶，在大陸則於四川省、貴州省、廣東省、廣西省、福建省一帶均有小黑蚊分布之報告。以往採集記錄均於海拔150公尺以下，1991年於南投縣福興村(接近溪頭)採集到小黑蚊，海拔約350公尺，但最近在高中海拔之南投縣信義鄉(自強村約470公尺)仁愛鄉(泰雅渡假村)及埔里都有分布。在台灣分布根據1991-1992及1995全省分布調查從台北、新竹、台中、南投、彰化、嘉義、台南、花蓮、宜蘭各地均有採集記錄，而其中以花蓮之瑞穗、壽豐、秀林、新城、台中之大坑、太平、霧峰，南投之竹山、鹿谷，台南之仁德、歸仁、關廟等地區發生最為嚴重。但進行全省分布調查時因採集地點、天候、時間因素，仍有很多可疑地點未採到成蟲。於中部地區小黑蚊之分布主要於南投縣鹿谷鄉，及沿3號公路從台中市、霧峰、南投沿線各地，且發生極為嚴重，於小黑蚊發生高峰季節利用人體誘集法以一隻小腿二十分鐘內甚至有誘集到六百多隻雌性成蟲記錄。小黑蚊之飛翔能力不強，通常於發生地區呈塊狀分布，集中於某些地區肆虐為害。

三· 小黑蚊之基本生態

1. 生活史

小黑蚊之生活史分為卵期、幼蟲期、蛹期及成蟲期四個時期，一般雄蟲不吸血只負責群舞交配之責，而以棲息所附近之露水或花蜜為食，在25°C下可活22天左右，雌成蟲嗜吸人血，於吸血後二至三天即可產卵，飽食血液之雌蟲平均約產30-40粒卵，每一成蟲最多可產65粒卵，卵產於濕

潤之土地上，幼蟲期為陸生，共四個齡期，以藍綠藻類為食物，所以一般在山區邊緣或山腳下之村莊，有潮濕隱蔽之場所而沒長雜草地，是幼蟲最喜棲息之地，尤其排水不良之動物肥周圍之略濕地面及檳榔園、茶園及竹園生長最多，在25°C時約10天可化蛹。蛹期靜止不動，約二至三天後即羽化為成蟲。

於實驗室內以藍綠藻Anabaena sp.CH3飼育小黑蚊，發現其生活史約12-15天，其中卵期約2-3天，幼蟲期約7-9天，蛹期約3-5天。目前於實驗室飼育之成蟲已可交配繼續繁衍下一代。一般羽化後之雄蟲在第二日外生殖器旋轉至正確位置才可交配，交配在地面進行為尾對尾之方式。

2. 小黑蚊之形態

卵：呈紡錘形，長約0.3mm，褐黑色，散產於孳生場所，孵化時卵殼自末約三分之一處斜裂，孵化後之卵殼呈拖鞋狀。幼蟲期：剛孵化幼蟲約0.35mm，體呈透明，老熟幼蟲體長約2.5mm，於前胸及最後一節有小勾狀之偽足。蛹期：為裸蛹長約2.1mm，於前胸兩側具呼吸管一對，黃褐色頭粗尾細呈錐形，末齡幼蟲脫皮之蛻黏附在其尾端以利羽化。成蟲期：體長約1.4mm，頭黑色，觸角及口器深褐色，觸角十四節，基節較大，二至九節為念珠狀，十至十四節明顯延長，翅一對，後翅退化為平均棍，羽化後之雌蟲通常於吸血產卵後不久即死亡，而雄蟲壽命通常較短。

3. 幼蟲孳生源

大陸學者柳忠婉等採取田間可疑幼蟲孳生源之土壤利用飽和食鹽水法分離出台灣鈹蠓之幼蟲，發現田間所採土壤中有幼蟲孳生者均距土表1cm之土壤內，超過1cm者很少發現有幼蟲孳生；且其調查地點中以：1.樹林、竹林內腐質土，2.樹林內及半遮陰處青苔土，3.半遮陰處草下及其它；此三種地形之陽性率處較多，大部份的孳生地都有遮陰，含砂質和腐植質，土質較鬆且潮濕。於南投縣小黑蚊發生嚴重之鹿谷鄉進行幼蟲孳生源調查時發現以竹園、茶園及檳榔園邊緣靠牆處之土壤隙縫中陽性率較高。小黑蚊幼蟲孳生源隨著四環

境中建築物、作物相、溝流河川等而有差異，但均分布於具有濕度之土地、靠近山邊緣及附近有住家，且調查地點常發現有藍綠藻類與蠓類幼蟲共同生長，所以台灣鈹蠓其田間確切幼蟲孳生源應在沒有雜草孳生之陰暗地並有部份藍綠藻生長之位置，我們對幼蟲之藥劑防治應特別注意幼蟲之主要孳生源，才能對症下藥。

4.成蟲棲所

由於成蟲蟲體約只有1.4mm左右，田間觀察其棲所不易，只能利用掃網方式於田間可疑之成蟲棲息場所進行掃網，再將所掃得蟲體攜回實驗室於顯微鏡下鏡檢，鑑定是否為台灣鈹蠓，於南投縣鹿谷鄉進行掃網時於下列各採集點包括房屋四周雜物堆積處、茶園邊緣之灌木、雜草堆等均可採得台灣鈹蠓之成蟲蟲體。一般早上八時起一直到日落前都有為害，但以上午十時至下午三時較嚴重，其吸血高峰在下午一至二時之間。

5.族群密度

利用田間雌性成蟲吸血特性，以人體小腿誘集法進行密度調查，1991年於南投縣進行日間吸血活動之調查，發現從早上八時起至下午一時所誘得蟲體有逐漸上昇之勢，而誘集高峰則於下午一點至三點間。而田間成蟲密度季節消長於六、七及八月達到最高峰，九月稍少但十月份常又會增加，但到十一月後蟲體就逐漸減少至接近零之狀況，一直到明年春天清明後又會逐漸發生。台灣鈹蠓的發生可分為成蟲及幼蟲兩部份而言。成蟲全年族群季節消長一般自三月底四月初開始出現，至五~七月為高峰，八、九月稍少，而十月再增加後，十一月起至隔年三月是密度最低的時期，其發生和溫度有關，在15°C時由卵發育至成蟲約需54日，而在30°C時則僅需15日便可完成一世代，若溫度低於10°C或高於35°C時則無法生存。小黑蚊雌蟲出現取食的時間為上午八時起至下午日落前一小時止，但以上午十時至下午三時之時為密度高峰，為在室外取食的習性。受害地區發生的環境都是靠山腳地、有溪流穿越(尤其沒整治周圍有淤沙泥者)及如竹林等成蟲停留場

所，再加上人類(血源)出沒頻繁的屋外部份，如廟口、雜貨店門口，學校操場邊緣等地。雄蟲則主要發生在幼蟲孳生地周圍，在上午9~11時，下午1~4時出現，常以水邊為標誌(marker)，在遮陰處以4~20隻的數目在附近群舞(swariming)尋求交尾，群舞形式為橢圓形，在離地面10~70cm處之高度飛行，雌蟲進入群舞中交尾則雙雙落在地面，以end-to-end方式進行交配，平均交尾時間約為290秒。吸血後2~3日即可產卵，成蟲選擇產卵的場所亦即幼蟲主要發生的地點，每隻飽血雌蟲可懷卵43粒，以4~10粒散產於發生地之陰暗、潮濕、沒雜草叢生、地表有生有藍綠藻類之地面上，例如茶園茶樹下方、竹林土堆上、蔬菜園畦邊、溪水邊淤泥土面、檳榔園下、屋簷下、牆邊等地。幼蟲共4齡，初齡白色不易察覺，2~4齡後體色逐漸變黃褐，在土面上個體雖小但肉眼可辨。幼蟲取食周圍藍綠藻，發育時間隨溫度升高而日數減少，如15°C發育至蛹需34日、20°C時需19.5日、25°C時為12.5日、而30°C時只需9.4日，但低於10°C或高於35°C則幼蟲皆死亡。水分太多淹過蟲體，會造成幼蟲死亡，這也是排水不良地區蟲體較少之因；土壤翻動10cm深度可消除幼蟲孳生地；種植朝鮮草或披地雜草可阻止小黑蚊產卵及幼蟲棲息；整治排水溝為水泥結構亦可減少幼蟲生存。

四、小黑蚊之防治

1.推動社區共同防治

1990-1992年於南投名間鄉進行成蟲密度調查時高峰亦於六、七月間，但於1991年四月由於其中某一調查地點附近之大排水溝整修，竟於田間發生高峰季節連續四個月採集蟲數平均不超過10隻，而1990年六、七月之採集蟲數曾高達20分鐘內八百多隻之記錄，1992年亦達六百多隻之採集記錄。主要由於排水溝整修期間原孳生源被大量沙石覆蓋破壞其幼蟲孳生場所，且原排水溝周圍雜草、灌木叢等亦遭砍除致成蟲棲所亦受影響，導致連續四個月採集蟲數均極低，因環境改善所得之防治成果，實為目前利用藥劑防治所無法達到之成效，

由此可知如能持續維持環境之清潔，清除小黑蚊成幼蟲之棲習及孳生場所，除可達到一非常有效之防治成果尚可減少藥劑防治所造成之環境污染。

2. 個人防護

由1993年進行的問卷調查中發現於小黑蚊發生嚴重地區一般民衆最常使用防護方法爲長袖衣物，附近中、小學學校於夏天規定穿長褲之制服，以便對被小黑蚊叮咬後有過敏性反應之學童，能因穿著長袖衣物而避免被小黑蚊叮咬；目前市面上含DEET成分之藥劑有忌避驅蚊功效。除以長袖衣物保護外應盡量避免於屋外陰涼處聚集聊天，必須於戶外工作時可塗抹忌避藥劑，預防被叮咬。但小黑蚊發生嚴重季節適逢天氣嚴熱季節，又因其在台灣尚未發現會傳染任何疾病，所以一般對小黑蚊無嚴重性反應之民衆均不堪嚴熱而疏於防範，因此使小黑蚊產卵之營養物質—血源不虞匱乏。因此若能宣導做好個人之防護，除可避免小黑蚊之叮咬造成騷擾外，還可減少小黑蚊之吸血產卵，能有效降低其棲習之增長。

3. 生物防治

1991年於南投進行幼蟲孳生源調查時發現有另一種蠓類之蛹體大部份均被某種寄生蜂(未鑑定)所寄生，雖於田間並未發現台灣缺蠓幼蟲或蛹有被寄生現象，但應可由田間找到能寄生小黑蚊之寄生蜂作爲生物防治之用。蜻蜓出現時，有民衆發現小黑蚊會減少，但其間之關係仍有待探討。

4. 緊急防治—藥劑防治

以上三方法實際應用於田間時仍有相當困難，例如於推動社區共同防治時，目前對小黑蚊幼蟲仍尚未確實了解其主要孳生源，又因其發生嚴重地點均屬鄉間較偏僻地點，範圍過於廣範，無法確實破壞其孳生源，勉力而行可能勞民勞力而效果不彰；於進行個人防護之際又因正處天氣嚴熱季節，以長袖衣物防護不合時宜而不易奏效；利用生物防治則尚有待進一步之研究。所以目前於小黑蚊發生嚴重地點只能以藥劑作爲緊急防治之用，1992年於南投清水村進行藥劑試驗僅能於施藥後數天稍

爲降低小黑蚊棲群數目，效果並不明顯，究其原因除了當地種植茶葉，必須施藥期間常與茶葉採收期相衝突，施用藥劑無法涵蓋整個地區形成多數死角外，主要對於小黑蚊之生態習性諸如其成蟲棲所與幼蟲孳生源未能完全掌握，且於實驗室仍無正確評估藥效之藥劑可用，均爲防治效果不佳之原因。另由於小黑蚊與其它蠓類幼蟲孳生源常有重疊現象，當進行田間使用藥劑處理孳生源時是重要的考慮之因子。

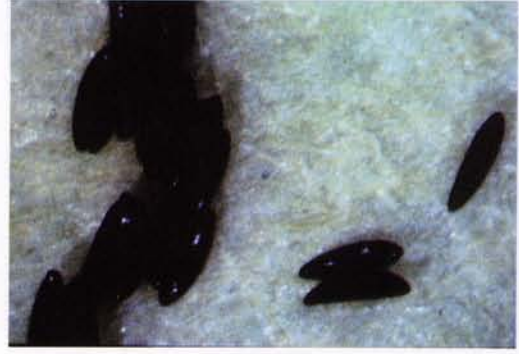
5. 冬季防治：

小黑蚊族群因到冬季時蟲數逐漸減少，所以利用此時機來防治小黑蚊的成蟲及幼蟲，使其蟲數密度降到最低，甚至沒有蟲子的發現，而當春來時蟲體無法開始復甦，且夏季六七月時，本來密度應該最多之時，整個小黑蚊族群無法迅速繁殖提升，而達到防治的效果。防治方法即從11月天氣開始轉涼之時開始至隔年3月底爲防治重點，每個月噴灑殺幼蟲藥劑兩次，第一次噴藥及最後一次噴藥，再增加殺成蟲之以熱霧機來噴灑成蟲的藥劑，其餘噴藥期間則只噴灑藥劑防治幼蟲即可。幼蟲的防治重點在於茶園之周邊及茶樹下、檳榔園、柚子園、竹林及居家周圍之沒有雜草孳生的陰暗地，所使用藥劑爲長效、低毒之有機磷劑(如陶斯松、撲滅松等)最爲適當。至於成蟲的防治則以熱霧機(thermofogger)來噴灑防治，因熱霧的粒子小可以飛散到人所無法到達之處，而能觸殺成蟲，其防治重點在於竹林、灌木叢、雜草堆、檳榔園及茶園等地，所施用藥劑爲合成除蟲菊精類之藥劑(如百滅寧、賽滅寧…等)最爲有效。

五、結語

台灣缺蠓於發現至今已八十年之歷史，但有關其生態方面之研究卻僅二十多年之時間，由於小黑蚊並未發現會傳染任何疾病，所以其間研究人員寥寥可數，且研究初期對於蟲種鑑定參考之困難，致使對小黑蚊有關之生態知識仍相當貧乏，且近年來小黑蚊之發生有愈趨嚴重之勢，故應繼續對小黑蚊有關生態習性等作更進一

步之研究，並突破目前所面臨之種種困難，才能有效的結合社區共同防治、生物防治、藥劑防治等達到綜合防治之成果，避免對環境造成污染且可有效防治此一嚴重騷擾性昆蟲。目前冬季防治之施行，已使南投某些鄉鎮之小黑蚊發生減少，希望這種方法能有效抑制小黑蚊之猖獗。另外小黑蚊之習性也在改變，例如：出現之高峰期由下午三時變為下午五時；分布高度由150公尺470公尺；吸血場所逐漸入侵室內以及由郊區逐漸入侵都市等，都是值得研究之問題。由於近年來台灣作物相的改變較大，水稻田急速的減少，在靠近山腳地區大量種植茶葉及檳榔，以及原有竹林地，營造小黑蚊成蟲及幼蟲孳生的極佳環境，加上其各體細小，在吸血成功率極高的情況，大量繁殖蔓延也就是預料中的事。



圖三、台灣鈇蠓(小黑蚊)之卵



圖四、台灣鈇蠓(小黑蚊)之幼蟲



圖一、台灣鈇蠓(小黑蚊)之成蟲



圖五、台灣鈇蠓(小黑蚊)之四齡幼蟲



圖二、台灣鈇蠓(小黑蚊)之雌成出產卵情形



圖六、台灣欽蠓(小黑蚊)之蛹



圖十、台灣欽蠓(小黑蚊)成蟲棲息之場所二(近住屋之雜林內)



圖七、台灣欽蠓(小黑蚊)雌蟲吸血狀



圖八、台灣欽蠓(小黑蚊)吸血後之為害狀



圖十一、台灣欽蠓(小黑蚊)成蟲棲息之場所三(近住屋之檳榔竹園內)



圖九、野外調查(小黑蚊)幼蟲之情形



圖十二、台灣欽蠓(小黑蚊)幼蟲棲息之場所一(茶園下)



圖十三、台灣鈇蠓(小黑蚊)幼蟲棲息之場所一(菜園葉下無草處)



圖十四、台灣鈇蠓(小黑蚊)幼蟲棲息之場所一(竹林下土堆)



圖十五、台灣鈇蠓(小黑蚊)幼蟲棲息之場所一(籬笆下陰濕土壤)



圖十六、台灣鈇蠓(小黑蚊)幼蟲棲息之場所一(牆腳遮陰處)



圖十七、台灣欽蠓(小黑蚊)幼蟲棲息之場所一(甘薯園葉下)



圖十八、台灣欽蠓(小黑蚊)幼蟲棲息場所調查狀況



圖十九、以殘效藥劑防治小黑蚊幼蟲



圖二十、以煙霧藥劑防治小黑蚊成蟲

居家蟑螂簡介

中興大學昆蟲系／李學進

一、前言

蟑螂在動物分類學上屬於節肢動物門，昆蟲綱，蜚蠊目。據估計，全世界之蟑螂大約有4000種。本省之蟑螂已知者亦達六十多種，其中於居家環境中較常見者有七種，而以美洲蟑螂、德國蟑螂為最多，其次為澳洲蟑螂、棕色蟑螂、家屋蟑螂、灰色蟑螂、潛伏蟑螂等。蟑螂棲息活動之範圍廣泛，包括公共場所、交通工具及住家等，諸如餐飲店、市場、雜貨店、食品工廠、倉庫、車站、機場、碼頭、住家之廚房、餐廳、貯藏室、牆壁傢俱之孔隙及垃圾堆等處，均可為其棲所。

蟑螂與人為伍，牠們經常取食腐敗食品或食物殘餘，又常出沒於不衛生的地區。牠們以其糞便、臭腺分泌物及取食回流液等污染食品、廚具及衣物等用品。蟑螂曾被發現為某些寄生蟲之中間寄主。體質敏感的人吸入或攝入帶有過敏原之蟑螂屍體碎片時，會產生過敏反應。蟑螂除了直接影響居家環境品質，使人困擾與厭煩外，其身體攜帶病原菌又間接威脅人類之健康，因此成為重要的衛生害蟲。

二、蟑螂之形態

蟑螂身體背腹扁平，體分頭、胸、腹三部分。頭部於休息時，常向腹面彎曲或下垂。口器為咀嚼式；於頭部具觸角一對，複眼一對。胸部分三節，前胸背板發達，於大多數種類，中胸及後胸各具一對翅。胸部腹面具三對步行足，能迅速爬行。腹部有十節，尾端具尾毛一對，雄蟲並且具把握器一對。

三、蟑螂之一生

蟑螂是屬於不完全變態的昆蟲，其一生當中包括有卵、若蟲及成蟲等三個時期。這與常見的蒼蠅、蚊子不同，蒼蠅與蚊子都是屬於完全變態的昆蟲，牠們的生活史

中則有卵、幼蟲、蛹及成蟲等四個蟲期。蟑螂的卵包藏於似豆形之革質卵鞘中，卵鞘形成後，附於母體腹部後端，一端突出於體外而漸脫離母體。卵鞘內之卵二列並排。卵孵化時，卵鞘之一側裂開，若蟲即自此裂縫爬出。卵鞘內所含卵之數目與攜帶卵鞘之時間長短均隨種類之不同而有差異。生活史中各期個體發育生長所需時間之長短主要受溫度、濕度與食物之影響。初孵化之若蟲為白色，完全無翅，體形除無翅外均與成蟲相似。若蟲經過多次脫皮後即羽化為成蟲。

四、蟑螂之生活習性

蟑螂一般分布於地球上較溫暖之地區，大多數分布在熱帶；而某些種類則廣布於世界各地。蟑螂為雜食性，食料範圍頗廣泛，凡人類所食之牛奶、巧克力、乳酪、麵粉製品、穀物、魚肉等無不嘗試之，惟最喜澱粉質及糖類食品。有時尚咀碎書之邊緣，尤其是沾有汗斑的污跡及裝訂處、皮革(皮鞋之內層)、毛髮、壁紙、昆蟲所脫之皮、死的或殘廢的同類、其他昆蟲或動物之屍體、新鮮或乾燥之血液、家畜糞便、患者之痰等。偶而甚至亦咬嚙熟睡者的手指及腳趾。

蟑螂性喜溫暖潮濕，具群聚性、夜行性及趨觸性。牠們夜出覓食，日間則藏匿於各處之縫隙中，以免受干擾或其他天敵之侵害；但在受到驚擾或在棲身場所之族群密度過高時，白天亦可發現。然而亦有少數種類是白天活動者。蟑螂具有趨觸性，故當其棲息時，多隱身於牆壁、櫥櫃、抽屜、傢俱之空隙裂縫內。蟑螂之取食過程中，時常嘔出部份消化之食物及邊食邊排其糞便之習性，造成衛生之害，而且其具有臭腺，能分泌臭液，被爬過之食物即留下極難聞之臭味，此乃吾人討厭蟑螂之主要原因。

五、本省居家性蟑螂之種類、特徵及棲所

(一)德國蟑螂 (*Blattella germanica*)

德國蟑螂原產地為歐洲，目前分佈於全世界。成蟲體長約12~16公釐，為居家性蟑螂中最小型者。體黃棕色，前胸背板上具有二條暗棕色縱紋(圖一)。

雌雄成蟲之翅均發達。每一雌蟲一生可產卵鞘(圖二)4至9個。

鞘內之卵並排呈二列。每一卵鞘所含之卵數平均約38個。卵發育期間，由雌蟲將卵鞘夾在腹部末端，直到卵即將孵化時，卵鞘才脫離母體。卵孵化成若蟲(圖三)後，脫皮5次才變為成蟲。若蟲期通常8週至12週。在25°C下，成蟲之壽命為95~142日。德國蟑螂能分泌一種強力引誘劑，使蟑螂有聚集之作用，此種分泌物稱為聚集費洛蒙，此亦可說明為何蟑螂皆喜好群聚之原因。德國蟑螂喜棲息於廚房、近水處或煙囪附近，在本省雖分佈普遍，但比較上在家屋內較少，通常均出現於旅館、飲食店等公共場所以及公共汽車、火車等交通工具上。

(二)美洲蟑螂 (*Periplaneta americana*)

美洲蟑螂為本省一般住家內最多且最活躍之種類。體紅棕色，大型，體長約30~45公釐。前胸背板近於扁平，其周緣部具黃白色輪紋；觸角長度超過體長；雌雄成蟲之翅甚發達，超過腹部末端(圖四)。性喜溫暖潮濕，常棲息於廚房、餐廳、潮濕之地窖或牆腳之縫隙。美洲蟑螂每一雌蟲一生可產15~84個卵鞘，卵鞘形似荷包或扁豆(圖五)。

每一卵鞘含14~24個卵，通常為16個，排成兩列。卵期約一個月，在26°C下之若蟲期約300日。若蟲(圖六)因環境條件之不同，脫皮9至13次。美洲蟑螂成蟲壽命在個體間之差異很大，從100日至800日不等，平均為450日。

(三)澳洲蟑螂 (*Periplaneta australasiae*)

澳洲蟑螂在台灣屬全省性分佈，為常見之居家性蟑螂，數量較美洲蟑螂為少。體色紅棕，形態與美洲蟑螂類似，惟體型

較小，體長25~35公釐。成蟲前胸背板之邊緣有一黃色區，前翅前緣部有顯著之黃色縱帶(圖七)，雌雄成蟲前後翅均發達。澳洲蟑螂生活習性棲所與美洲蟑螂類似。雌蟲一生可產20~30個卵鞘，卵鞘較美洲蟑螂者為長。卵期約40日，若蟲期約一年，成蟲之壽命亦約為一年。

(四)棕色蟑螂 (*Periplaneta brunnea*)

棕色蟑螂外形與美洲蟑螂極相似，容易混淆。體型較美洲蟑螂為小，體長25~35公釐。前胸背板亦有輪紋，惟美洲蟑螂之輪紋較白且明顯，本種則較為棕色而不明顯。棕色蟑螂生活於住家內外，如廚房、浴室、豬舍、排水溝、樹皮中等。每一卵鞘之卵數較美洲蟑螂稍多，平均約24個。卵期約2個月，若蟲期3~5個月，成蟲之壽命約一年。

(五)家屋蟑螂 (*Neostylopyga rhombifolia*)

家屋蟑螂體色特殊而與其他居家性蟑螂不同。體為中大型，體長25~32公釐，黑褐或黑色，頭頂部呈黃色，故亦稱花斑蟑螂；胸及腹部背面具鮮明黃色之斑(圖八)。前翅退化成小型葉片狀，後翅缺如。尾毛細長，具14節。本種蟑螂生活於住家內外，在廚房、臥房、儲藏室及豬舍等均有發現。每個卵鞘含卵約22個。若蟲期300天左右，成蟲壽命約半年。

(六)灰色蟑螂 (*Nauphoeta cinerea*)

灰色蟑螂成蟲體灰色(圖九)，上具淺黃色斑點，體長24~30公釐。前胸背板兩側近邊緣處，各有一條黑色條紋。

雌雄成蟲之翅均未達於腹部末端。因其前胸背板花紋類似龍蝦，故灰色蟑螂又名龍蝦蟑螂。偶而發現於住家、倉庫、飯店、旅館、市場中。灰色蟑螂之每一卵鞘內有26~40個卵。當卵鞘自母體排出時，卵即孵化為若蟲(圖十)。若蟲期約80天，成蟲壽命約一年。

(七)潛伏蟑螂 (*Pycnoscelus surinamensis*)

潛伏蟑螂體為暗棕至黑色，中型，長15~24公釐。前胸背板暗棕色，其前緣有一狹長淡黃色帶(圖十一)。翅為淡黃色。腹面淡黃乃至黃棕色，與前胸形成一明顯對比，故亦稱雙色蟑螂。雌雄成蟲翅均發

達，前翅前緣有淡黃色縱紋。若蟲為暗色，觸角甚短，基部周緣具黃色輪紋。本種之正常生殖方式為孤雌生殖，卵胎生。每一雌蟲可產1至5胎，平均約3胎。每一卵鞘的卵數變化很大，平均約26個卵。在18~20°C下，若蟲期約150天。成蟲平均壽命約300天。喜棲息鄉間廚房、屋簷下、垃圾堆下。野外生活者，在石頭下掘穴鑽土潛伏，以植物為食。

六、蟑螂與疾病傳播之關係

從住家環境採得之蟑螂體上，確實可分離出病原微生物，但牠們是否是病原的媒介者，則仍受爭議。柯氏曾發現蟑螂與食料接觸及遺留排泄物而傳佈疾病。霍姆斯與尼爾森之試驗顯示，德國蟑螂取食含有細菌之食料後，再給以無菌之食料，能將所攜之細菌遺留於該食料上。隆費羅曾檢察蟑螂之胸部、足部及口器等處，發現有多種球菌及桿菌附著在上面。巴博亦報導，美洲蟑螂攝取染有霍亂病人之糞便後，能藉糞便染及食料。麥可菲也在美洲蟑螂腸內發現肺結核菌、傷寒桿菌、痢疾桿菌等細菌以及赤痢變形蟲等之包囊(cyst)。其他許多學者之研究指出，由蟑螂糞便中尚能找出蛔蟲、條蟲、血吸蟲及鉤蟲等寄生蟲之卵。羅素及魏里斯證實，有18種居家蟑螂能傳遞病原菌。美洲蟑螂、東方蟑螂及德國蟑螂亦成為某些寄生蟲之中間寄主。蟑螂為過敏原之攜帶者，為住家中引起過敏之普遍來源，體質敏感的人吸入或攝入蟑螂的過敏原時，會產生過敏反應。

七、蟑螂之防治

(一) 整頓環境衛生

蟑螂之防治首重環境衛生，注意室內清潔，舉凡所有食品，應妥為貯藏，不使蟑螂有竊食之機會。加強環境之整頓、清理垃圾、廚餘須作完善之處理，廚房、傢俱、牆壁經常擦拭洗滌，以減少蟑螂生存繁殖之條件。

(二) 滅除藏匿之棲所

室內地板、牆壁等要妥為修補，可以矽膠乾燥劑填補縫隙；傢俱應盡量避免留有空隙，以滅除蟑螂之藏匿處所。封閉或修改進入室內的入口；晚上就寢前，應將廚房、水槽、浴室、盥洗盆之排水孔密蓋，以防藏匿水溝內的蟑螂沿排水管道侵入室內。於施噴殺蟲劑時，應留意空隙、裂縫之噴灑，此點在防治上極為重要。

(三) 餌劑防治

硼砂、麵粉、糖粉與玉米粉混合成毒餌誘殺，具防治效果。以1份硼酸粉加9份之糖粉配製成之蟑螂餌，可有效防治德國蟑螂。餌劑中可用之藥劑成分如1%安丹，2%亞特松。在環境衛生管理良好，蟑螂低密度之場所，捕蟑盒是一種非常實用的工具。

(四) 殘效噴灑乳劑

此種噴灑方式適用於光滑表面的處理，諸如磁磚、不銹鋼傢俱、玻璃板、油漆之表面，使形成一藥劑薄膜。當蟑螂爬行其上，則殺蟲劑即由蟑螂足跗節或腹部各節之節間膜滲透侵入蟑螂體內，而達中毒致死之效果。參考之藥劑如0.5-1%大利松，0.5%陶斯松，2.5%亞特松，1%安丹，1%免敵克，0.5%百滅寧，亞滅寧(30mg/m²)及賽洛寧等。殺蟲劑之殘效處理不須全面噴灑，只要在蟑螂出沒之必經要道，作重點式的帶狀灑布即可。以氣噴殺蟲劑處理時，應將藥劑針對蟑螂隱藏棲身之器物空隙、裂縫內噴灑，使可充分發揮藥效。滅蟑粉筆乃以粉筆吸附除蟲菊精等殺蟲劑陰乾而成，亦有殺蟲之效。

(五) 殘效撒布粉劑

於保持乾燥之環境及不能使用乳劑之處(如電源開關箱等)可用此方法作防治，但不可用於潮濕之表面，以免影響藥效。使用之藥劑如2%大利松，2%亞特松等。

(六) 驅出效果處理

殺蟲劑殘效處理之後，可用除蟲菊類藥劑，對蟑螂隱身之空隙、裂縫作熱煙霧、氣噴或者超低容量噴灑，將隱棲其內

的蟑螂驅趕出來，增加其接觸藥劑之機會，加速其中毒致死。

(七)性費洛蒙

利用蟑螂性費洛蒙配合製成黏蟑板或捕蟑屋以誘殺蟑螂。

(八)殺蟲塗漆

於使用之塗料中加入無臭之陶斯松、大利松、安丹或加保利等，以防除入侵之蟑螂。

(九)昆蟲生長調節劑

青春激素類似物如百利普芬、hydroprene、fenoxycarb與幾丁質合成抑制劑如二福隆、alsystin等，會造成蟑螂無法正常生長或抑制新表皮之形成，而達防治之效。

(十)生物防治

於夏威夷曾使用跳小蜂(*Comperia merceti*)作為生物防治棕帶蟑螂之天敵。在臺灣之美洲蟑螂及澳洲蟑螂有兩種卵寄生蜂，即瘦蜂科之瘦蜂(*Evania appendigaster*)與姬小蜂科之寄生小蜂(*Tetrastichus hagenonwii*)，然而其實用價質則尚待進一步探討。

(十一)綜合防治

乃是採取上述兩種以上之防治方法，同時應用於蟑螂之防治上，如環境整頓配合殺蟲劑處理等，以收防治之效。

八、結論

蟑螂是現代居家環境中令人最感困擾的一類衛生害蟲，一般住宅稍不留意整頓，就可發現牠的踪跡。防治蟑螂的治本方法即首重環境衛生，然而受到諸多因素之影響，通常很難完全做得到，因此藥劑防治便成為絕佳的輔助工具。就目前而言，對蟑螂之綜合防治最實用的治標方法是殘效藥劑噴灑後進行驅出效果處理，再配合餌劑施放。若社區住戶能同時實施防治，則效果更佳。



圖一、德國蟑螂雌成蟲(左)與雄成蟲(右)。



圖二、德國蟑螂之卵鞘。



圖三、德國蟑螂若蟲。



圖四、美洲蟑螂體紅棕色，前胸背板周緣部具黃白色輪紋。



圖五、美洲蟑螂卵鞘，形似荷包或扁豆。



圖六、美洲蟑螂若蟲。



圖七、澳洲蟑螂成蟲，前翅前緣部有顯著之黃色縱帶。



圖八、家屋蟑螂，胸部及腹部背面具鮮明黃色斑。
(圖片由郭美華提供)



圖九、灰色蟑螂成蟲。



圖十、灰色蟑螂若蟲。



圖十一、潛伏蟑螂成蟲。

跳蚤危害及防除

中興大學昆蟲學系／唐立正

壹、緒言

近年來台灣由於工商發達，經濟起飛生活富裕，因而流行寵物之飼養。最常見且與人類最易相處之寵物不外貓及狗，但常因工作忙碌不善處理而疏於照顧，或外出感染跳蚤。進而引發寵物過敏性皮膚炎、脫毛、貧血、焦躁不安及搔癢症等，形成飼養困擾，就醫花錢，最後將寵物棄養放生，流落街頭，變成流浪貓及流浪狗，四處散播跳蚤，而使蚤輩大肆流行。

台灣地區經調查結果，除1910年與1916發現狗隻身上曾有狗蚤寄生外，其他在狗身上所發現者皆為貓蚤。且最易發生貓蚤的場所，以工廠廠房、大型倉庫、住家地下室、大樓機房、停車場、新建中的大廈工地及空屋，隨野貓及野狗之侵入，大量繁殖及滋生，並附著於人類(圖一)及寵物身上，散布到各廠房及樓層，造成全面性之危害。

貳、形態

蚤(flea)俗稱跳蚤，屬於蚤目(Siphonaptera)。成蚤無翅、體小、外形側扁，體壁高度角質化(圖二)，被有向後突起之刺或剛毛；足具雙爪，可迅速抓住寄主毛髮；口器伸長特化成刺吸式。成蟲以哺乳動物及鳥類為寄主，行吸血性外寄生生活；幼蟲則營自由生活。

參、蚤類生活史及習性

蚤類為完全變態昆蟲，具卵、幼蟲、蛹及成蟲四個生長期。雌蚤吸血後1-4天開始產卵，卵產於寄主窩、巢內及附近地板縫隙中；有些蚤類可產卵於寄主毛髮中，大部份卵會隨即掉落地上。卵乳白色橢圓形(圖三)，長0.5mm，兩端圓鈍，每次吸血產3-18粒；一生產卵數在人蚤為450粒，印度鼠蚤300-400粒、貓蚤800粒。

蚤類選擇寄主之窩、巢附近產卵，幼蟲孵化時即可取食寄主排泄物及地上之有機雜質為養分；蚤類嚴重感染時可在貓、狗睡墊上找到大量的蚤卵。

卵發育與溫度、濕度及成蟲期營養狀況有關，產卵最適溫度為18-27°C、濕度則在70%以上；35-38°C之高溫會抑制蚤卵發育，這也說明何以蚤卵不在寄主身上孵化；低溫亦限制卵發育，適溫下卵期約為2-21天。

胚胎末期頭部前額具刺egg burster spine可劃破卵殼孵化成幼蟲。幼蟲活潑，行自由生活，體細長，十五節，黃白色，體環被剛毛。體呈半透明，透過體壁可見消化道內的食物，若取食血塊時則呈暗紅色(圖四)。咀嚼式口器，取食各種寄主巢中及附近之有機質。

另外，成蚤排出之寄主血液代謝物亦可為主食。除了食物的因素外，成蟲對於溫、濕度的高度敏感。且幼蟲對溫、濕度的要求極高，因動物巢穴中往往具較高濕度與較穩定的溫度，所以蚤類會大量發生於寄主的巢穴或窩中。又因幼蟲無關閉氣孔的機制，故會有向高濕度處聚集的現象。因此在房屋周圍陰濕處會引起蚤類大量發生，尤其是在富含蛋白質的土壤底層或縫隙中。另外，即使在食物充足狀況下，蚤類幼蟲仍有取食附近蟲卵的現象，一般相信此乃調節蚤類族群密度的自然法則。幼蟲期為5-9天，但在環境惡劣時可延長至200天。幼蟲老熟後會吐絲結繭化蛹；繭白色疏鬆，可見其內之蛹，繭上往往沾有雜質(圖五)。蛹為裸蛹(圖六)，蛹期長短與溫、濕度有密切之關係，最短7天，最長1年。由於環境因子的影響。蚤類生活史可能有18天至20個月之差異，一般則在30-75天之間。

鼠蚤於適合環境下一年有5-9代；貓蚤於24°C下一代為20-24天。成蚤雌、雄均吸

血，95%種類在哺乳動物體上行體外寄生，5%則以鳥類為寄主。成蟲壽命視環境不同而有差異，一般雌蚤壽命長於雄蚤；成蚤具極強之耐飢力，可長時間不吸血而等待其寄主歸來。蚤類依其在寄主身上的吸血習性，可分為四類：

1. 會輕易離開其寄主，而轉至其它同種或不同種寄主身上。為大多數蚤類的主要特徵，如印度鼠蚤 *Xenopsylla cheopis*。
2. 以口器吸附方式固著於寄主身上某部，不輕易脫離，例如：鷄蚤 (stick-tight flea) *Echidnophaga gallinacea* 的雌蚤。
3. 寄生在皮下，例如：潛蚤 (chigoe) *Tungapenetrans* 會寄生在皮下，一般寄生於寄主指(趾)尖或指(趾)間部位，腹末有一開口朝外。
4. 某些鼠蚤會滿佈於鼠窩附近然卻極少附著於寄主身上，如 *Conorhinopsylla* 及 *Megarlunglossus* 屬的跳蚤。

肆、蚤類對人畜的危害

一、叮咬皮膚搔癢

跳蚤成蟲於叮咬寄主時，會分泌唾液注入皮膚或血液中，刺激寄主免疫系統造成過敏性反應，奇癢難忍。對人類的危害部位多在小腿襠管周緣(圖七)或腰部褲緣上方(圖八)，形成外圍紅暈，中央小紅點的平坦斑痕。若用指甲搔癢時，傷口二次感染則會引發皮膚炎，傷口擴大流膿，癒後於傷口處留下疤痕。寵物受害則造成皮膚炎及脫毛，最後形成所謂癩皮狗。

二、蚤類傳播的疾病

A. 鼠疫 (plague) :

跳蚤媒介鼠疫桿菌 (*Yersinia pestis*)，人與啮齒動物間傳播，以 *Xenophylla* 屬的跳蚤為主，其中又以巴西鼠蚤 (*X. brasiliensis*) 及亞洲鼠蚤 (*X. astia*) 最重要；啮齒類間則以其它蚤類傳播儲備宿主 (reservoir)。過去曾有引起數百萬人死亡的記錄，近年依聯合國衛生組織統計每年引起約 1,500-5,000 病例。

森林鼠疫 (sylvatic plague)：鼠，野鼠
鼠鼠疫 (murine plague)：鼠，家鼠
腺鼠疫 (bubonic plague)：人，淋巴腺；死亡率 25%-50%
肺鼠疫 (pneumonic plague)：人，肺；死亡率近乎 100%

B. 地方性斑疹傷寒

主要由印度鼠蚤 (*X. cheopis*) 傳播傷寒立克次體給人類引起感染，儲備宿主為家鼠，引起之症狀輕；死亡率低於 2%。

C. 蠕蟲病

蚤類為多種條蟲的中間宿主，如犬條蟲 (*Dipylidium caninum*)，原寄生於貓和狗之間，然可經由蚤傳給人，尤其是兒童；印度鼠蚤、亞洲鼠蚤及狗蚤則為鼠長膜殼條蟲 (*Hymenolepis diminute*) 的中間寄主。

伍、蚤類經常發生的場所

室內	室外
1. 地板縫隙中	1. 屋外角落陰暗、多縫處
2. 地毯內或地毯下	2. 住宅附近樹叢下土壤表層內
3. 寵物身上	3. 室外貓、狗等動物棲息處
4. 寵物窩巢內、睡墊中	4. 貓、狗等動物經常排泄處
5. 寵物窩巢周圍地板	5. 陽臺上雜物堆積處
6. 室內各處角落	
7. 經常積有塵埃處	

陸、蚤類防除

一、居家、倉庫及工廠等室內蚤類防除：

1. 物理防治法

平時應注意室內保持通風、乾燥，地毯、地板縫隙、屋角及室內盆景周圍為蚤類易孳生地點。定期以吸塵器吸淨，並應立即將吸塵器內之穢物清除，以防幼蟲在吸塵器內孳生。梅雨季節注意室內除濕，寵物窩巢定期曝曬或清洗，若室內蚤類密度較高時，應將地毯送請清洗公司，以高

溫蒸汽處理殺死跳蚤，或置於烈日下曝曬一個下午。

2.化學防治法

使用殺蟲劑，為最有效且最迅速的蚤類防治法。直接噴灑，適用於局部防治；薰蒸處理，適用於室內全面防治，效果最佳；粉劑撒放，於地毯或地板縫隙等處撒放殺蚤粉劑，效果亦佳，惟易產生吸入性傷害及不易清除之污漬。以殺蚤粉劑或乳劑為貓狗等寵物洗澡，除去其身上攜帶的蚤類。採用化學防治須特別注意使用登記合格的殺蟲劑，同時應選用對人畜低毒性的人工除蟲菊精進行防治，但使用時應注意將水族箱覆蓋以免殃及池魚；使用時食具、食物及嬰兒玩具等物品均須收藏妥當，使用後宜將桌面等常接觸處所以清潔劑拭淨，為寵物藥洗時最好為其帶上口罩，並在洗後一小時內以清水沖淨藥劑。

二、社區蚤類之防除

做好社區環境衛生，若發生跳蚤為害時，求助於合格之病媒防治業者，進行社區四週藥劑噴灑。撲滅野鼠，捕殺野貓及野狗，防止野貓野狗侵入社區及建築物之地下室，家貓、家狗定期檢疫。

三、其它蚤類防除法：

1. 使用忌避劑塗抹於身體外露部位，可防止被跳蚤叮咬。

2. 生物防治法

原蟲(Nosemapulicis)：可有效防治幼蟲。
寄生蜂(Bairamliafuscipes)：具極高的蚤蛹寄生率。

螞蟻(ant)：玻多黎各曾用在鼠窩周圍進行蚤類之防除，有效的降低地方性斑疹傷寒的流行。

捕食蟎(gamasid mite)：Reitblat(1974)曾在蘇聯觀察到此類捕食蟎可在鼠窩附近捕食鼠蚤的卵及幼蟲。

柒、結語

由於跳蚤繁殖迅速，一旦侵入居家環境後，立即造成嚴重危害，且迅速蔓延，因此蚤類防治必須採取整體性的社區聯防，

同時在防除時應把握下列注意事項，才可達事半功倍之效果：

1. 居家防治宜選用對人畜低毒性的環境衛生用藥。
2. 藥劑防治須針對蚤類棲息、孳生處施用。
3. 清理居家周圍雜物，避免野貓、野狗前來棲息。
4. 本省每年四、五月梅雨期濕度極大，為蚤類孳生、繁衍的主要季節，適合全面性防治，此時若防治徹底，則蚤類全年不易發生。
5. 藥劑薰蒸為室內蚤類徹底防除的最有效辦法。
6. 防除蚤類時，宜聯合社區內各戶同時進行防治。



圖一、貓蚤嚴重發生



圖二、貓蚤成蟲



圖三、貓蚤的卵



圖六、貓蚤蛹體



圖四、貓蚤幼蟲



圖七、腳踝被害狀



圖五、貓蚤的糞



圖八、腰部被害狀

登革熱病媒蚊及其防治

中興大學昆蟲學系／杜武俊

一、前言

登革熱(dengue fever)為一種流行於熱帶、亞熱帶地區的急性病毒傳染病，俗稱斷骨熱，在我國又有斑疹或天狗熱之別稱。登革熱是由埃及斑蚊(*Aedes aegypti*)及白線斑蚊(*Aedes j*)所傳播的登革病毒(dengue virus)所引起，原為地區性傳染病，近年來由於快速都市化、病媒防治失措以及交通便捷等因素影響，導致登革熱有全球流行的趨勢。復因登革出血熱的發生與其高致死率(兒童約為50%)，目前已成為東南亞國家十大兒童死亡原因之一，也是人類極重要的節肢動物媒介病毒性疾病。登革病毒依其抗原性之不同分為四種血清型，重複感染不同型之登革病毒，不但不具交叉免疫保護的能力，甚至被醫學界認為是引起出血性登革熱的主要原因。

臺灣地區自1901年起至1987年曾有數次大流行，近來每年亦有病例發生，經鑑定，四型登革病毒均曾出現，顯示臺灣地區已成為出血性登革熱發生之高危險地區，因此登革熱是目前本省重要傳染病之一。而由於登革病毒除人、猴與病媒斑蚊外並無其他宿主，因此如果能打斷病毒的傳播途徑，即能成功的將病媒蚊防除，即成為登革熱防疫工作成敗的關鍵。

二、登革熱的臨床症狀及其致病機轉

登革熱依臨床症狀表現可分為典型登革熱(classic dengue fever)及登革出血熱/登革休克症候群(dengue hemorrhagic fever/dengue shock syndrom DHF/DSS)，後者俗稱出血型登革熱。典型登革熱潛伏期約為5-8天，臨床症狀頗似流行性感冒，常造成雙峰型高熱，持續性頭痛及全身肌肉、關節等處酸痛，淋巴結腫痛；高燒5-7天後消退，此時手腳會出現瀰漫性紅色皮膚丘疹等主要症狀。有些患者會發生食慾不振、噁心、嘔吐等腸胃不適現象；另外，有的

伴有皮下紫斑、瘀血、流鼻血及牙齦、胃腸、子宮出血等出血情形，全部病程約一週，帶給患者相當大的痛苦。出血性登革熱好發生於14歲以下之兒童，其致病機轉迄今尚無定論，目前有兩種主要理論，一個理論由Halsted所提出，他依據東南亞流行病學調查的結果，指出出血型登革熱是由於繼發性交叉感染所引起。另一個理論由Rosen提出，認為典型登革熱與出血型登革熱其實是同一種病，只是有些病毒會經由蚊體產生突變，導致病毒致病力(virulence)改變，再配合患者特異體質反應即呈現程度不等之臨床症狀。由此可知病媒蚊可能在出血性登革熱發生上扮演一極重要的關鍵。

三、登革熱之病媒蚊

埃及斑蚊及白線斑蚊為登革熱之主要病媒蚊。台灣地區，埃及斑蚊分佈於北迴歸線以南之西南部城鄉地區，以嘉義、台南、高雄、屏東、臺東、花蓮等縣市為主；白線斑蚊則為全省性分布，自平地起至海拔1000公尺高地均有發生。斑蚊俗稱黑腳蚊，蚊體全身及足部會有黑白相間之花紋。其中埃及斑蚊成蟲胸部背板有一對形似括符之銀白色曲線紋，兩曲線間另有一對細長的黃白色縱紋(圖一)；

白線斑蚊則僅在胸背板中央產生一條寬直之銀白色縱紋(圖二)。

另埃及斑蚊幼蟲在第八腹節櫛齒上具一對或一對以上之粗大側齒；而白線斑蚊之櫛齒簡單，無側齒，惟基部有許多細毛。

四、病媒蚊的習性及生態

工欲利其器，必先善其事。瞭解病媒蚊之生態及其習性，有助病媒蚊的防除工作。

成蚊棲所：埃及斑蚊與白線斑蚊均為日間活動的蚊種，依習性之不同埃及斑蚊

較常出現於室內，白線斑蚊則多活動於戶外。成蟲棲息於棲所附近之陰暗處，在室內一般為牆角，傢俱陰暗處，窗簾、布幔背面；戶外則以孳生源附近的樹叢及其它物體的陰暗角落為棲息場所。

吸血習性：雄蚊不吸血，雌蚊則因產卵需要而必須吸食血液；影響雌蚊吸血的因子包括二氧化碳、氣味、溫度、濕度及視覺等；另外，日周律動(circadian rhythm)与其它蚊體內在調節因子亦影響雌蚊的寄主搜尋及吸血行為。兩種斑蚊之吸血活動主要發生於白天，不過也有報告指出斑蚊會有夜間吸血的行為。埃及斑蚊通常在早晨及傍晚各出現一個吸血高峰；若吸血場所發生在室內，則無顯著的吸血高峰。白線斑蚊的吸血高峰在下午16-18點，次高峰則發生在上午9-10點左右，至於平日人畜較少活動的竹林等地，只在中午11-14點時段出現一個吸血高峰。雖然病媒蚊有其吸血高峰，然並不代表其它時段就不會被叮咬，這是人們應建立的基本觀念。由於斑蚊在白天吸血，此時也正是人類活動的時段，因此雌蚊常因受干擾而中斷吸血，所以必須增加吸血次數以獲得足夠的營養供卵發育，此中斷吸血行為也增加了病毒傳播的機會。

斑蚊產卵：斑蚊不直接產卵於水中，而是將卵產於積水容器內之粗糙表面或潮濕處，其卵具抗旱及耐低溫能力，埃及斑蚊的卵可乾燥半年以上尚具孵化能力，白線斑蚊則約可保存三個月左右。卵期約3-4天即可孵化，幼蟲期6-8天，蛹期2-3天。成蟲壽命在埃及斑蚊雌蚊約26天，雄蟲約18天；白線斑蚊雌蚊約34天，雄蟲約17天。埃及斑蚊雌蚊每次吸血約可產100-150粒卵，白線斑蚊雌蚊約產80-120粒卵，雌蚊一生的總產卵數與其取食血量及吸血次數有關，差異也極大。

幼蟲孳生：斑蚊幼蟲俗稱孑孓，主要孳生於積水內而不發生在水溝、池塘等流水或較大水域處。埃及斑蚊多棲息於室內，其幼蟲孳生地為屋內或附近之各種積水容器，如花瓶、花盆、水缸、冰箱底部水盤、防蟻水盤、地下室積水、塑膠筒、鐵筒、廢輪胎、水缸(蓋子不密亦會發生)、各種

空瓶罐、瓦罐、陶瓷人工容器、廢汽車電瓶、植草磚凹洞積水、雜物堆積水處等不勝枚舉。白線斑蚊主要棲息於戶外，其孳生地較廣泛，除前述人工積水容器外，竹筒、樹洞及植物之軸心等天然積水處均可為其孳生場所。其實依實際採集經驗，任何病媒蚊分布地區，只要有積水均可能成為斑蚊幼蟲孳生的場所，因此不能忽略任何微小的積水場所。

環境影響因子：登革熱病媒蚊的族群易受環境因子的影響而變動，其中以溫度及降雨量較為重要。白線斑蚊的孳生場所主要在戶外，故族群密度與降雨量呈正相關，通常下雨過後密度顯著升高，乾旱季節則密度降低。埃及斑蚊的密度亦受降雨量的影響，惟其孳生場所包括室內及室外，因此其族群變動顯得比白線斑蚊穩定。在少數地方，埃及斑蚊的密度會有反因乾旱而增加的異常現象，如台灣離島小琉球，此乃居民因乾旱而必須貯水，反提供更多的幼蟲孳生源。此外，季節的溫度變化亦為影響族群密度變動的主因。埃及、白線兩種斑蚊的適溫約在20-32°C間。白線斑蚊有較強的耐低溫能力，其幼蟲的發育零點為11.4°C，埃及則為13.4°C，通常夜間溫度低於14°C之地區埃及斑蚊不易立足。不適溫度環境會限制斑蚊族群的增長，同時也影響其地理分布。

五、登革病毒在病媒蚊間之傳播

登革病毒的生活史簡單，只在病媒蚊及人類宿主之間形成一個平行傳播的周期循環(horizontal transmission cycle)。因此在登革熱不流行時期，登革病毒很有可能會保存於病媒蚊族群內，並藉病媒蚊的交尾、產卵等生殖行為進行病毒的傳播。

垂直傳播(vertical transmission)：是登革病毒(arbovirus)在缺乏病毒血症人宿主或惡劣環境下經由親代病媒傳播至子代的重要傳染途徑。此可由田間所採集的埃及斑蚊幼蟲體內可分離出登革病毒以及許多實驗室的報告中得到證實。報告指出埃及斑蚊、白線斑蚊、*Ae. scutellaris*、*Ae. mediovittatus*等病媒蚊均有能力將四種血

清型登革病毒垂直傳播至子代，其傳播率約在1/3,000左右。

交尾傳播 (venereal transmission)：性傳播 (sexual transmission) 可能是登革病毒得以保存於其病媒蚊棲群的另一重要傳播途徑。實驗證實，雌蚊因生殖構造的差異，無法藉交尾行為將登革病毒傳給雄蚊；反之，雄蚊卻可將登革病毒傳給雌蚊。自然界中，雄蚊不會吸血，然仍可藉垂直傳播方式由其親代獲得病毒；進一步，再藉由交尾途徑將病毒傳給雌蚊，這種雄性病媒蚊的性傳播，在登革熱流行病學上具有促進 (enhance) 傳播的重要意義。因為雌蚊一生只交尾一次，而雄蚊一次性成熟可進行6-8次的有效交尾，而雌蚊感染病毒後又可藉吸血行為傳染給人或藉垂直傳播傳至其子代，由此可知不可忽視交尾傳播的重要性。雄性埃及斑蚊與白線斑蚊均可經交尾行為將登革病毒傳給雌蚊，交尾傳播率會因不同型病毒與不同株病媒蚊而有所差異；在台灣，高雄株埃及斑蚊對登革二型病毒的交尾傳播率約為20-30%。

六、登革熱病媒蚊之防治

斷絕傳播途徑是防止登革熱流行最有效而且也是目前唯一的方法。因為登革熱迄今並無特殊治療藥物也沒有登革疫苗問市，對患者也只能採支持性療法，因此登革熱的防治就只有從病媒蚊的防除著手才有根除的可能。

首先，發病患者應用蚊帳予以隔離，避免被其他病媒蚊叮咬再將病毒散播出去而擴大疫情，其次應針對病媒蚊的特性予以消滅。

殺蟲藥劑的噴灑是消除病媒蚊成蟲的有效方法，可用於病媒蚊密度過高時或登革熱流行地區緊急防治成蟲之用。至於幼蟲則基於其棲於積水容器之特性，不適合以藥劑防治，因此最根本而有效的辦法就是孳生源的清除，這道理很簡單：沒有水就沒有子孓。在此提供一些具體有效的孳生源清除方法供大家參考。

1. 平日養成清除環境周圍積水的習慣，尤其是一些瓶罐、廢輪胎等人工積水容器

的清除，以杜絕病媒蚊的產卵場所。

2. 平日不用的水桶等盛水器皿應倒置。
3. 對於飲用、灌溉等必要的貯水容器最好也能每周定期清洗以除去蟲卵及幼蟲，或者加蓋以防止成蚊飛入產卵。
4. 辦公室中黃金葛、萬年青或家裡供桌上的花瓶應每周清洗一次，尤其是瓶內應以刷子刷洗，以去除附在瓶內壁上的蚊卵。
5. 家中冰箱下之冷凝水承接盤亦是人們常忽略的孳生場所，也應每周清理一次。
6. 戶外樹洞或其他天然積水處之積水應常清理或是以土填平避免積水。
7. 投放殺幼蟲藥劑、微生物製劑或養大肚魚等於必要的貯水容器中。

七、結語

由以上所談，可知登革熱雖然會引起患者極大的痛苦，也會引發登革出血熱的生命威脅，然它並不是一種絕症，也有簡單且有效防止流行的方法，因此我們不必談登革熱色變，最重要的就是及早建立正確的防疫觀念，並能持之以恆的履行病媒蚊孳生源的清除工作。防治登革熱不能只依賴政府，這是一個必須全體民衆共同參與、配合的防疫工作。



圖一、埃及斑蚊雌蚊 (由唐立正先生提供)



圖二



圖五、斑蚊之蛹，狀似逗點



圖三、產在水邊之斑蚊卵



圖六、埃及斑蚊雌性成蚊吸血情形



圖四、斑蚊之幼蟲，末端黑色者為其呼吸管



圖七、埃及斑蚊之雄性成蚊



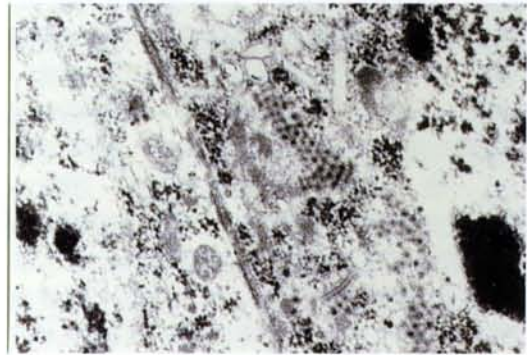
圖八、白線斑蚊之雌性成蚊



圖十一、斑蚊之孳生場所



圖九、白線斑蚊之雄性成蚊



圖十二、感染埃及斑蚊神經組織之登革病毒
(病毒顆粒圓形成聚集狀排列)



圖十、斑蚊之孳生場所

灰塵中的隱形殺手——塵蟎

大仁藥學專科學校／吳懷慧

前言

全球都市化與人類富裕經濟發展，許多文明疾病應運而生，過敏疾病即為其中之一，台大醫學院調查指出，台灣有1/3的人口，罹患過敏疾病，此疾病國人不可忽視。灰塵內之塵蟎經證實是極強的過敏原，其分泌物、排泄物及蟲體，若經呼吸道進入人體，會刺激鼻黏膜或支氣管、氣管的黏膜，使組織不穩定，當呼吸道受刺激(如溫度變化、感冒、情緒變化、激烈運動等)，即引發過敏性鼻炎的症狀(打噴嚏、流鼻水、鼻癢、鼻塞或氣喘)，而塵蟎引起過敏疾病有氣喘、過敏性鼻炎、眼睛過敏(紅、癢、流淚)、異位性皮膚炎、蕁麻疹及慢性蕁麻疹。其作用方式為，當過敏原進入體內與肥胖細胞上之受體結合，引發第一型過敏反應，造成癢、紅腫、血管擴張、平滑肌收縮、改變細胞通透性及淋巴球參與引發抗原、抗體反應。

分類地位與種類

塵蟎之分類地位為蜘蛛綱、蜱亞綱(Acarina)、蜱形目(Acariformes)無氣門亞目(Astigmata)，塵蟎科(Pyroglyphidae)，分布於世界各地。台灣地區居家灰塵中之蟎類，經調查與鑑定後，有十六種；其中塵蟎科之歐洲室塵蟎(Dermatophagoides pteronyssinus)、美洲室塵蟎(D.farinae)、梅氏塵蟎(Euroglyphus maynei)，食甜蟎科之熱帶無爪蟎(Blomia tropicalis)與粉蟎科之腐食酪蟎(Tyrophagus putrescentiae)共五種，皆為醫學上之過敏原，而台灣，經臨床醫學測試有歐洲室塵蟎、美洲室塵蟎與熱帶無爪蟎三種過敏原，但就數量以歐洲室塵蟎最多，為台灣重要過敏原。

居家發生處

台灣地處亞熱帶，氣候經年高溫多濕，此氣候條件適合塵蟎之孳生(25°C，75-

80%RH)，而塵蟎多發生於居住環境中棉被、枕頭、彈簧床、床墊、地毯、沙發與厚重衣物等處。

生活史

塵蟎之發育期可分為卵期(Egg)、幼蟎(Larva)、第一若蟎(Protonymph)、第三若蟎(Tritonymph)、成蟎(Adult)五期；歐洲室塵蟎之各期發育在28°C，RH75%飼育條件下，卵期為5.8天、幼蟎10.3天、第一若蟎9.2天、第三若蟎9.04天、由卵期發育至成需29.1天，且雌蟲壽命72.6比雄蟲66.5天要長。

居家環境發生關係

A、溫度、濕度與光線

溫、濕度影響塵蟎之生存，塵蟎靠其皮膚取得水分及氣體，當濕度低於50%時，其發育延遲且死亡率會增加，而濕度愈高數愈多呈正相關之趨勢。台灣在濕度高之季節，為其發生高峰，塵蟎發生高峰有二：四月至六月、八至十一月。塵蟎對光線有負趨光性，當光強度為小於 4×10^{10} lux時，無方向性且穩定行走至陰影處，但當光增強時其立即快速走離，而且直往陰影處在光亮暗分界地區。

B、寢具

塵蟎的發生長期來與人之生活習習相關，調查寢具中塵蟎之發生，彈簧床與覆蓋毛毯與棉墊的床有最多之數(77%)，且與床使用年齡成正相關。且常常使用之床適合塵蟎生長。而調查中顯示臥房內寢具與有正相關，床墊、枕頭套、枕頭表面、床單、毛毯表面、床單多纖維處，皆適合塵蟎發生，且以床墊上數最多。

C、建築物

塵蟎與其建築物之使用期有正相關，

病人家中建築物年齡與塵蟎發生之相關，就建築物年齡而言，當建築物年齡為27年，其內之蟎數為14年屋齡的五倍，且家具有覆蓋塑膠防塵蟎之數最低。

塵蟎綜合防治

塵蟎以室內之有機物為食，其發生與人有呈正相關之趨勢，只要微氣候適宜，再加上完成一世代僅需三十天左右即可，數量多易引發過敏疾病，尤其是氣喘。因此降低塵蟎密度可以減少疾病之誘發。而居家塵蟎防治可分為物理與化學法，兩者須配合使用。

物理方法

- 一、家庭衛生：保持住屋清潔，灰塵中的蟎類常來自儲藏食物與動物之排泄物，因此保持通風乾燥，不飼養寵物。
- 二、傢具材質：室內室外之環境避免具有纖維質的產物，傢具儘可用塑膠防塵，不使用富纖維之床墊、地毯、榻榻米及裝潢之材質，並常常清洗寢具。
- 三、室內微氣候：保持室內通風乾燥，使用冷氣機與除溼機，室內濕度低於50%RH，患者可使用空氣濾清器減少蟎體與其代謝物之吸入，減少疾病誘發之機會。

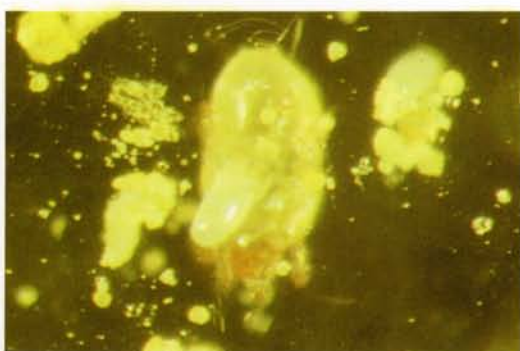
四、室內清潔

1. 勤於使用吸塵器清除寢具與傢具。
2. 保持通風乾燥，定期於室內除濕。
3. 衣物除去灰塵再掛入衣櫥，並使用除濕包。
4. 床單、枕頭套、床每週清洗，棉被一周曝曬一次。
5. 潮濕地區可用殺菌劑，因塵蟎以真菌孢子為食。
6. 玩具每週清洗一次或用冷凍處理可抑制

塵蟎族群生長。

化學方法

室內寢具、地毯、椅墊、衣物及沙發等處，可使用環保署合法登記之環衛用藥，降低塵蟎數，且可用於病患家預防塵蟎發生。



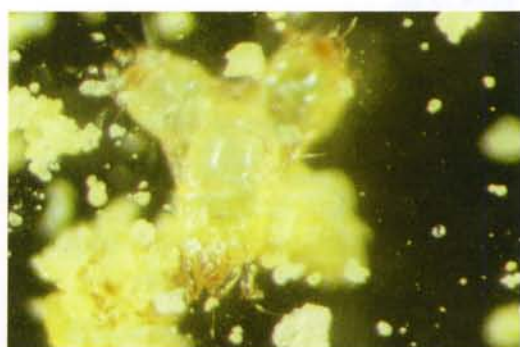
圖一、歐洲室塵蟎之雌產卵



圖四、歐洲室塵蟎之第三若蟎



圖二、歐洲室塵蟎之第一若蟎



圖五、歐洲室塵蟎之成除蟲交尾



圖三、歐洲室塵蟎之第一若蟎靜止期



圖六、熱帶無爪蟎之雌蟎

水果套袋紙之性質及應用

中興大學森林系／郭蘭生

前言

本省果農於栽培果樹—洋桃、枇杷、葡萄、梨及蘋果期間，常在未成熟或快成熟之果實外包以紙套袋。原因為何？筆者教授“紙加工學”多年，願不揣淺漏，略陳一二，以饗讀者。

本省高溫多濕，果樹生長期易罹病害，常需使用大量農藥以維果實品質。如此，不但增加成本，且有農藥殘留之虞。若在果實生長期，外部套以可防病虫害為害，又可減少日晒而改善水果色澤及減少枝枒的機械磨擦之水果紙袋，則可提高水果之品質及售價。

民國五十年，首度在梨山使用水果紙袋，彼時因紙袋遇水即破，很不耐用。後又改用藍色塑膠袋於香蕉生產，但因塑膠袋不透氣，效果不彰。彼時，水果套紙袋雖無塑膠袋之缺點，但因抗水性不良，並不好用。

據聞，栽培葡萄所用的材料(架子、紙袋或其他)中，紙袋的花費佔第二位。此事實，說明借紙袋之助，希望能生產漂亮誘人的水果，以得好售價。早期生產的黑紙袋因技術不良，遇雨即破裂或脫色使水果貶質。

目前，我國所用水果紙袋除日本進口高品質水果紙袋外，本省已能生產出品質不錯的水果紙袋。其性質為何？及如何製造？本文有較詳細的說明。

水果紙袋的品質要求

1. 抗水性：

由於果樹的種類、品種及生長條件迥異，成熟後之果實大小及果粒數目不同，因此對抗水性之要求也不同。通常會在水果紙袋製程中加入抗水劑、撥水劑及濕強劑以增紙袋之抗水性。此外，袋之底部打一小洞，以利雨水(或積水)之排出。否則長期處於潮濕積水狀態，果實易生鏽果病。

2. 遮光性：

基於水果顏色深受日照時間長短之影響。因此，果農對不同水果套以不同層數的紙袋。例如，蘋果於採受前數日，需先行取下套袋，使果實受光而著色。若需遮光性好的紙袋，套袋內加一層黑色原紙，或紙袋之一面染成黑色(色料之抗水性要好，否則會被雨水沖下而污染水果)。

3. 紙力：

為使紙袋經久耐用，吾人常選擇紙纖維强度高之未漂牛皮漿或漂白牛皮漿做為水果紙袋之原料。為節省成本計，常採用紙力佳之回收牛皮紙做水果紙袋之原料。自然，未漂牛皮漿由於紙力最好，因此為抄造高紙力水果紙袋之好原料。有時為達防止病虫害，常在紙中添加殺菌劑及殺虫劑。

4. 良好之透氣性：

為使被套住的水果於生長期間，能進行呼吸作用，因此水果紙袋的透氣性(使100mL的空氣通過紙層厚度方向所需的時間，以秒數計算。秒數愈多，表示透氣度不佳)十分重要。基於此因，水果紙袋之基重並不高，多介於每平方公尺35至40克之間(吾人所慣用之影印紙基重為每平方公尺70克，衛生紙為每平方公尺30克)。自然，紙袋之厚度以不讓昆蟲通過及有一定之紙力為宜。

水果紙袋在果樹栽培之應用

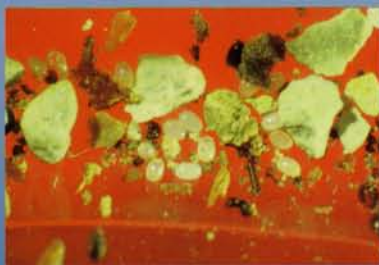
如表1所示，水果紙袋對各種果樹之應用例知，套袋時期、紙質與大小，及套袋法等條件均因果樹生長習性之不同而迥異。綜言之，一般短梗的果實，袋子綁於果枝；長者，綁於果梗即可。套袋可改變果實週圍溫度及濕度。白天袋內溫、濕度較外界高溫低濕。夜晚，因袋子種類而不同。表2表示不同紙質水果紙袋所適用的環境。

表1.各種水果紙套袋之使用例

果樹種類	套袋目的	套袋時期	紙質與大小	套袋方法	除袋期	備註
蘋果	預防蘋果小蛀虫、果蠅及桃小蛀心虫。果皮保護及防止裂果	疏果後6月上中旬	報紙10-14分之一大小	袋口套於果梗	早生、中生種採收前3週。晚生種採生前3週至一個月。青色種採收前1週	除袋時應避免強光，以防日灼
褐皮梨	預防梨小蛀心虫及桃小蛀心虫，果蠅	6月中下旬至7月上旬	塗以乾性油之報紙、牛皮紙及有底報紙	套於果梗		
桃	預防象皮虫、果蠅、桃蛀小虫、及蛾	疏果後	報紙8至10分之一大小，或同大之牛皮紙	袋口之中央或角切開，固定於結果枝上	採收前1至2日	
葡萄	預防蛾、鳥害及晚腐病	疏果後	塗以乾性油之報紙、牛皮紙及針葉紙	1個果穗套 1個果袋		
枇杷	預防蛾、鳥害及浮塵子	疏果後	報紙至4分之一大小	1個果穗套 1個果袋		台灣留果數4至8個，每穗套一個大袋

表2·影響水果紙袋內溫濕度的因素

製袋方法		高溫乾燥環境使用	低溫多濕環境使用
紙質	厚度 吸水性 透氣性 顏色 耐濕加工	薄 小 大 有色 無	厚 大 小 無—白色 有
紙之組合	組合方式(單層或雙層)	外：石蠟紙 內：非石蠟紙單層	外：非石蠟紙 內：石蠟紙雙層
防水處理法	石蠟 防水劑 塗油劑	純石蠟 非石蠟類物質 乾性油	混加粘性物 石蠟 非乾性油
縫製方法		裁縫機縫製	針縫製



國立中興大學農學院 · 農業推廣中心 編印