

計畫編號：DOH92-DC-1103

行政院衛生署疾病管制局九十二年度科技研究發展計畫

登革熱病媒抗藥性及藥效評估

## 研究報告

執行機構：國立台灣大學昆蟲學系

計畫主持人：徐爾烈

協同主持人：鄧華真

執行期間：92年01月01日至92年12月31日

\* 本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意見 \*

## 壹、中文摘要：

2002 年台灣南部的登革熱確定病例為 5,318 人，並有登革出血熱病例 240 人，死亡 21 人(Anonym., 2003)，曾密集使用殺蟲劑進行緊急滅蚊措施。在 2002 年以七種藥膜測試台南和高雄地區埃及斑蚊的感受性，發現百滅寧和依芬寧的抗藥性較嚴重。今年(2003 年)持續以七種藥膜測試各地區埃及斑蚊和白線斑蚊，發現高雄市前鎮區、苓雅區、小港區和高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊對依芬寧和百滅寧皆具抗藥性。而高雄市三民區埃及斑蚊對依芬寧具抗藥性；白線斑蚊則對撲滅松感藥性低。高雄縣大寮鄉的埃及斑蚊對第滅寧、依芬寧和百滅寧具抗藥性，且對賽洛寧的感藥性低。高雄縣大樹鄉的白線斑蚊只對撲滅松感藥性低。台南市南區埃及斑蚊對五種合成除蟲菊酯藥膜感藥性皆低，為較嚴重地區。台南市西區埃及斑蚊對第滅寧、依芬寧和百滅寧具抗藥性。台南市北區對依芬寧和百滅寧具抗藥性。台南縣歸仁鄉埃及斑蚊對第滅寧、依芬寧和百滅寧具抗藥性外，對賽飛寧和賽洛寧的感藥性低。在市售液體電蚊香方面，所測試 3 種含賜百寧(Esbiothrin)成分之藥劑對埃及斑蚊的效果比普亞列寧(prallethrin)差。所測試的五種市售噴霧劑對前鎮區的蚊株都有防治效果。

關鍵字：埃及斑蚊、白線斑蚊、抗藥性

## 貳、英文摘要：

There were 5318 confirmed dengue cases among them 240 were dengue hemorrhagic fever and 21 died in Taiwan in 2002. The insecticides have been routinely applied for mosquito control by pest control operators when dengue fever cases occurred in the epidemic areas. We used 7 kinds of WHO insecticide-impregnated papers to determine insecticide susceptibility of adult *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. The Chianjen, Linya, Hsiaokang and Fengshan strains of *Aedes aegypti* were resistant to both etofenprox and permethrin. Shinshing strains showed resistance to etofenprox but *Aedes albopictus* showed low susceptibility to fenitrothion. The Dalou strain of *Aedes aegypti* was showed the resistance to deltamethrin, etofenprox and low susceptibility to cyhalothrin. The Dasu strain of *Aedes albopictus* only showed the low susceptibility to fenitrothion. All the 5 strains of *Aedes aegypti* which collected from Tainan showed the low susceptibility to all tested pyrethroids. The Tainan West District strain of *Aedes aegypti* showed the resistant to deltamethrin and permethrin. The Tainan North District strain of *Aedes aegypti* showed the resistant to etofenprox and permethrin. deltamethrin and permethrin. The Tainan Kuijen strain of *Aedes aegypti* showed the resistant to deltamethrin, etofenprox and permethrin also showed the low susceptibility to cyfluthrin and cyhalothrin. Five commercial products of liquid vaporizer mosquito killer which contained prallethrin showed better efficacy than esbiothrin. All five commercial products of aerosol showed good efficacy for mosquito control in all tested strains.

**Key words:** *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, insecticide resistance.

## 參、前言

台灣位於亞熱帶氣候地區，溫暖多濕，沒有酷寒季節，四季都有蟲鼠活動，滋擾居民生活，如有病源侵入，即有造成疾病之流行之可能，危害人體健康。早期的流行病如蚊蟲媒介的瘧疾、血絲蟲病，蚤媒介的鼠疫由於積極防治已經絕跡多時。但蟲、鼠等病媒造成的流行病如登革熱(Dengue fever)、腦炎、恙蟲病及漢他病毒出血熱迄今仍未根絕。近年台灣地區之登革熱流行始自於 1981 年琉球鄉，1986 年蔓延至台灣南部迄今每年都有病例發生，1996 年後在台中市、彰化市、台北縣和台北市陸續都有病例報告。

去年(2002 年)台灣南部的登革熱確定病例為 5,318 人，並有登革出血熱病例 240 人，死亡 21 人(Anonym., 2003)。登革熱傳染病之防治，目前並無免疫接種之預防方法，也無有效的治療藥物。唯一有效的防治方法是阻斷傳播途徑，消滅病媒斑蚊(Chan, 1985)。現今已知的病媒斑蚊有二種即埃及斑蚊(*Aedes aegypti*)及白線斑蚊(*Aedes albopictus*)，平時消滅斑蚊的方法很多如孳生源清除，生物防治法(如魚類、捕食性昆蟲及微生物等)，誘殺法(誘卵器、捕蚊燈等)和化學防治法等。但緊急防治時唯有殺蟲劑奏效最快，以 1995 年台北縣中和市，1996 年台北市的登革熱實發性流行控制為例，依登革熱防制工作手冊(1989)執行病患住家 50 公尺半徑的範圍內噴灑滅蚊劑，消滅帶病毒之斑蚊是衛生署防治登革熱擴散流行的主要成功因素。經常性的使用殺蟲劑防治害蟲，發生抗藥性是無可避免的(徐, 1988; 羅及徐, 1989; 徐等, 1990)，必須經常加以檢測，以選擇使用有效的防治藥劑，才不會導致防治失敗。登革熱發生地區必然經常施用殺蟲劑，斑蚊對殺蟲劑的感受性必須監測，以確保有效滅蚊。

長期密集使用除蟲菊酯殺蟲劑，蚊蟲很容易產生抗藥性，而使防治工作失敗(羅, 1992; Apperson and Georgiou, 1975; Brown, 1986; Wilkinson,

1983)。必須尋求替代藥劑，或輪替使用不同化學結構之殺蟲劑，以減少對環境及人體健康的衝擊。唯有藉助對抗藥性的瞭解才能合理的制訂藥劑防治蚊蟲之使用策略，以確保病媒防治成功。

1947 年於義大利的尖音家蚊(*Culex pipiens*)及 1974 年美國佛羅里達州的 *Aedes sollicitans* 和 *Aedes taeniorhynchus* 都發現其對滴滴涕產生抗藥性 (Mefcalf 1989)，而蚊蟲對滴滴涕產生抗藥性的原因為脫氯化氫 增幅之故 (Amin & Hemingway, 1989)。全世界對有機氯烴劑 (Organochlorine insecticide) 產生抗藥性的蚊子族群已知道共有 109 種的蚊子，17 種蚊子對氨基甲酸鹽殺蟲劑 (Carbamate insecticide) 產生抗藥性，10 種蚊子對合成除蟲菊酯 (Pyrethroid insecticide) 產生抗藥性，也有蚊子對有機磷殺蟲劑發生抗藥性 (Georgiou et al., 1980; Hemingway, 1982; Rodriguez, 2000)。更甚者如 *Aedes aegypti*，*Culex quinquefariatus*，*Anopheles culicifacies*，*Anopheles sacharovi*，*Anopheles albimanus*，*Anopheles pseudopunctipennis* 及 *Anopheles stepensi* 等對上述四類藥劑都產生多重抗藥性或交互抗藥性 (Chadwick et. al. 1984)。

抗藥性是遺傳現象 (Devonshire 和 Moores, 1982; Devonshire 和 Field, 1991)，昆蟲產生抗藥性的原因是其曝露於殺蟲劑後，不帶抗藥性基因的昆蟲即遭受淘汰，經由選汰作用的結果，帶抗藥性基因的個體數比例性的增加，導致族群中多數個體不能被某一殺蟲劑殺死，即稱之為對某一殺蟲劑的抗藥性。昆蟲代謝上的變異是導致抗藥性的主因之一。昆蟲體內的解毒酵素可以增加對外來物質的水溶性，使得這些外來物的有機物質能很容易以排泄作用的機制而排出體外 (Dauterman and Hogdson, 1978)，蚊蟲在高溫時

對氨基甲酸鹽會發生耐藥性(Patil et. al., 1996)。

在昆蟲解毒作用上，對抗藥性的代謝經常發生且多依循三個非常重要的解毒代謝的形式：第一是多功能氧化 系。第二是水解酯 系。第三是穀胱甘 轉基 系(Matsumura, 1985)。多功能氧化 系，實際上是由許多種酵素聚合而成，其作用上較不需要有受質上特殊的官能基存在，NADPH 經由基質而還原成 NADP，同時催化脂溶性分子進行單氧化作用(Monooxygenation)形成極性較高的代謝物質(Nakatsugawa 和 Morelli, 1976)。水解 是另一群重要的酵素，其中被探討最多且和昆蟲抗藥性最有關的是酯 (Esterase)，酯 是指可以水解含有酯鍵(ester bond)化合物的酵素，藉由水分子參與作用而將化合物轉變為醇和酸，與有機磷劑、氨基甲酸鹽劑及合成除蟲菊酯之抗藥性有關(Kao et al., 1984)。穀胱甘 轉基 是一種位於細胞質液的酵素(Cytosolic enzymes)，可催化還原態穀胱甘 和各種外來物及包括殺蟲劑之接合作用(Yu, 1982)，能將外來物或生物體內的中間代謝產物，藉脂溶分子的親電子部位與還原態穀胱甘 的硫氫基(-SH)結合，形成一個具極性穀胱甘 結合體(GSH-conjugate)，最後形成硫醇尿酸(Mercapturic acids)而排出體外(Habig et. al., 1974; Chasseand, 1979)。

台灣在 2002 年於台南和高雄地區埃及斑蚊對各種合成除蟲菊酯殺蟲劑的感受性不同，以百滅寧和依芬寧的抗藥性較嚴重，可能是各地區用藥的情形不同所致。

本研究的目的是除了探討不同地區的白線斑蚊及埃及斑蚊對殺蟲藥劑感受性的程度及探討抗藥機制是否會因不同地區的白線斑蚊或埃及斑蚊而有差異，以解釋與藥劑感受性的關係外，更希望經由持續性的長期監測可進一步了解各地區兩種斑蚊感藥性的改變情形，並提出合理而有效的化學防治來剋制病媒蚊，降低登革熱流行的機率，保障醫療資源，維護人民健康。

## 肆、材料與方法

### 一、供試蟲

#### (一) 供試蟲源：

##### 1. 埃及斑蚊(*Aedes aegypti*)

- (1) NS 品系(室內品系)埃及斑蚊：1987 年由陽明大學寄生蟲所取得，於實驗室內繁殖繼代的敏感品系。
- (2) Bora Bora 品系(室內品系)埃及斑蚊：由英國引進，於實驗室內繁殖繼代的敏感品系。
- (3) 高雄市苓雅區品系：2003 年 3 月起由高雄市前鎮區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (4) 高雄市前鎮區品系：2003 年 3 月起由高雄市前鎮區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (5) 高雄市三民區品系：2003 年 3 月起陸續由高雄市三民區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (6) 高雄市小港區品系：2003 年 3 月起陸續由高雄市小港區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (7) 高雄縣鳳山市品系：2003 年 3 月起陸續由高雄縣鳳山市採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (8) 高雄縣大寮鄉品系：2003 年 3 月起陸續由高雄縣大寮鄉採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (9) 台南縣歸仁鄉品系：2003 年 3 月起陸續由台南縣歸仁鄉採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (10) 台南市西區品系：2003 年 3 月起陸續由台南市西區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。

- (11) 台南市南區品系：2003 年 3 月起陸續由台南市南區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (12) 台南市北區品系：2003 年 3 月起陸續由台南市北區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。

## 2. 白線斑蚊：

- (1) 林口品系(室內品系)白線斑蚊：2002 年 5 月 20 日由長庚大學取得，於實驗室內繁殖繼代的敏感品系。
- (2) 高雄市新興區品系：2003 年 3 月起陸續由高雄市新興區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (3) 高雄市三民區品系：2003 年 3 月起陸續由高雄市三民區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (4) 高雄市左營區品系：2003 年 3 月起陸續由高雄市左營區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (5) 高雄市小港區品系：2003 年 3 月起陸續由高雄市小港區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (6) 高雄縣大樹鄉品系：2003 年 3 月起陸續由高雄縣大樹鄉採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (7) 高雄縣鳳山市品系：2003 年 3 月起陸續由高雄縣鳳山市採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (8) 高雄縣鳥松鄉品系：2003 年 3 月起陸續由高雄縣鳥松鄉採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (9) 台南縣歸仁鄉品系：2003 年 3 月起陸續由台南縣歸仁鄉採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (10) 台南縣新化鎮品系：2003 年 3 月起陸續由台南縣新化鎮採回卵



條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。

- (11) 台南縣永康市品系：2003 年 3 月起陸續由台南縣永康市採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (12) 台南縣仁德鄉品系：2003 年 3 月起陸續由台南縣仁德鄉採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。
- (13) 台南市東區品系：2003 年 3 月起陸續由台南市東區採回卵條，於實驗室內孵化繁殖 5 代以內。

- (二) 供試蚊蟲之培養：幼蟲飼養於長 22 公分，寬 15 公分，深 7 公分的塑膠水盆，以台糖酵母+豬肝粉(1:1)飼育，每盆約飼養 200 隻幼蟲，逐日添加飼料，待化蛹後，將蛹挑至水杯，再放入養蟲籠中(20 cm X 20 cm X 30cm)，供給 10%糖水。以小白鼠供雌成蚊吸血，以水杯浸紙片供其產卵，收集紙片待乾燥後再放入水中，即可得到一齡幼蟲。養蟲室之溫度維持於 25-28 ，濕度 70%，光照 12 小時、黑暗 12 小時。

## 二、藥劑：

- (1) 七種 WHO 藥膜：0.10%安丹(propoxur)、1%撲滅松(fenitrothion)、0.15%賽飛寧(cyfluthrin)、0.05%第滅寧(deltamethrin)、0.50%依芬寧(etofenprox)、0.75%百滅寧(permethrin) 和 0.05%賽洛寧(-cyhalothrin)，購自馬來西亞 School of Biological Sciences Universiti Sains Malaysia 的 Vector Control Research Unit。
- (2) 殺成蟲劑：92%百滅寧原體，由中西化學工業股份有限公司提供。

- (3) 殺幼蟲劑：92%百滅寧原體，由中西化學工業股份有限公司提供。
- (4) 特殊環境用藥：A 品牌(Esbiothrin 0.75% w/w、Cypermethrin 1.0 w/w、Piperonyl Butoxide 7.5w/w)、B 品牌(Permethrin 7.0 w/w、Deltamethrin 7.5w/w、Piperonyl Butoxide 7.0 w/w)、C 品牌(Tetramethrin 0.5 w/w)，由薇爾登股份有限公司提供。
- (5) 市售液體電蚊香：由市面上購得 A、B 和 C 品牌藥劑主成分為賜百寧(Esbiothrin)，D 和 E 品牌的主成分為普亞列寧(prallethrin)，並添加協力劑 NGK-264。
- (6) 市售噴霧罐殺蟲劑：檢測 5 種由市面上購得的噴霧罐殺蟲藥劑，其主要成分為 A 品牌(Bioallethrin 0.28% w/w，Piperonyl Butoxide 0.84% w/w)，B 品牌(Prallethrin 0.095% w/w，Phenothrin 0.075% w/w，Piperonyl Butoxide 0.38% w/w)，C 品牌(Tetramethrin 0.35% w/w，d-Allethrin 0.1% w/w，Permethrin 0.1% w/w)，D 品牌(Cyfluthrin 0.04 %w/w，Tetramethrin 0.2 % w/w，Piperonyl Butoxide 1 %w/w)，E 品牌(d-Allethrin 0.23% w/w，Tetramethrin 0.06% w/w，Piperonyl Butoxide 0.6% w/w，MGK-264 0.4% w/w)等。

### 三、方法：

#### (一) 成蟲藥膜測試法

- (1) 固定濃度藥膜測定成蟲抗藥性：以 0.10%安丹、1%撲滅松、0.15%賽飛寧、0.05%第滅寧、0.50%依芬寧、0.75%百滅寧和 0.05%賽洛寧等七種 WHO 藥膜(購自馬來西亞)，測試高雄市的前鎮區、苓雅

區、新興區、小港區、三民區和左營區，高雄縣的大樹鄉、大寮鄉、鳳山市和鳥松鄉，台南縣的歸仁鄉、新化鎮、仁德鄉和永康市，以及台南市的東區、南區、西區、北區等地區埃及斑蚊和白線斑蚊的半數擊昏時間(KT<sub>50</sub>)和 24 小時死亡率，以判定是否已對某些藥劑產生抗藥性。

- (2) 系列濃度藥膜測定成蟲抗藥性：百滅寧原體以矽油(Silicon Oil)配製成系列濃度溶液，取 0.9ml 均勻滴在 12cm×15cm 濾紙上，以世界衛生組織成蟲抗藥性測試套組，測試 20 隻 3-5 日齡埃及斑蚊的半數致死濃度(LC<sub>50</sub>) (Khoo *et. al.*, 1988)。對照組以矽油(Silicon Oil)處理。每一種處理各 3 重覆。每一種品系分別與 NS 品系在同一天測試以獲得抗性比結果，接觸藥膜時間為 2 小時。以機值分析法 (Probit analysis) 分析致死劑量 (LC<sub>50</sub> 和 LC<sub>95</sub>)。

## (二) 幼蟲浸漬法

20 隻幼蟲於 199ml 蒸餾水中，加 1ml 以酒精稀釋之濃度的百滅寧溶液。每一種處理各 3 重覆。每一種品系分別與 NS 品系在同一天測試以獲得抗性比結果。

## (三) 玻璃室檢測特殊環境用藥

1. 超低容量噴霧機，使用德士通 M-100 型超級低容量噴霧機於 3m×4m×2m 玻璃室(模擬居家房間)檢測藥劑品牌 A (Esbiothrin 0.75% w/w、Cypermethrin 1.0 w/w、Piperonyl Butoxide 7.5w/w)對 Bora Bora(感性品系)和高雄市前鎮區品系埃及斑蚊藥效。將 20 隻雌蚊置入 10cm×10cm×25cm 之網籠內，網籠自玻璃室頂端懸掛，離地約 120cm 高。噴霧機預熱五分鐘，使用原液，自玻璃室之噴藥口噴入藥劑 27ml。

每 10 秒記錄一次擊昏數至 30 分鐘。24 小時後觀察死亡數。三重複。

2. 煙霧機，煙霧法使用煙霧機(Burgess<sup>®</sup>, Propane Insect Fogger 1443, The Fountainhead Group, Inc.)於 3m×4m×2m 玻璃室(模擬居家房間)，檢測藥劑對 Bora Bora 品系和高雄市前鎮品系埃及斑蚊的藥效。將 20 隻雌蚊置入 10cm x 10cm x 25cm 之網籠內。噴霧機預熱 5 分鐘。每 10 秒記錄一次擊昏數，至 30 分鐘。24 小時後觀察死亡數。三重覆。

- (1)A 品牌(Esbiothrin 0.75% w/w、Cypermethrin 1.0 w/w、Piperonyl Butoxide 7.5w/w)，依推薦濃度，以煤油稀釋成 5 倍與 10 倍。自玻璃室之噴藥口噴入藥劑(稀釋 5 倍噴入藥劑 26ml，稀釋 10 倍噴入藥劑 28ml)。

- (2)B 品牌(Permethrin 7.0 w/w、Deltamethrin 7.5w/w、Piperonyl Butoxide 7.0 w/w)，依推薦濃度，稀釋成 50 倍與 100 倍。自玻璃室之噴藥口噴入藥劑(稀釋 50 倍噴入藥劑 14.56ml，稀釋 100 倍噴入藥劑 15.73ml)。

- (3)C 品牌(Tetramethrin 0.5 w/w)，以原液使用，自玻璃室之噴藥口噴入藥劑 60ml。

#### (四) 玻璃筒法測試市售液體電蚊香

以玻璃筒法測試不同藥劑成分之市售液體電蚊香對 Bora Bora 和高雄市前鎮區品系埃及斑蚊的藥效。吸取 20 隻成蚊於直徑 4.5cm，高 12cm 的壓克力測試管中。先將蚊香點燃 15 分鐘後，放入測試的蚊蟲，即開始記錄擊昏供試蟲數至 30 分鐘後，將供試蚊移出至通風處，供以 10% 糖水棉花並記錄 24 小時後死亡率。

#### (五) 玻璃室法測試市售噴霧罐

以玻璃室法檢測市售噴霧罐對埃及斑蚊及白線斑蚊之藥效。將 20 隻雌蚊置入 10cm×10cm×25cm 之網籠內，網籠自 1.8m×1.8m×1.8m 玻璃室頂端懸掛，離地約 120cm 高。噴霧罐上下搖勻後固定於特製噴霧罐噴頭控時器，自玻璃室小窗由外噴入（10 秒）殺蟲劑，噴藥時勿對準供試昆蟲；噴藥結束後立即計時計數被擊昏昆蟲數，經 30 分鐘後打開抽風機，移出供試昆蟲至通風處，供以 10% 糖水之棉花。記錄 30 分鐘內之擊昏率及 24 小時後的死亡率。

## 伍、結果

### 一、成蟲藥膜測試法

#### (一) 固定濃度藥膜測定成蟲抗藥性

##### (1) 比較七種藥膜對各地區埃及斑蚊和白線斑蚊的作用

今年(2003 年)各品系埃及斑蚊對 0.10% 安丹藥膜的  $KT_{50}$  皆高於 Bora Bora 品系(57.73 分鐘)，而 24 小時死亡率皆低於 Bora Bora 品系(95.13%)。白線斑蚊之  $KT_{50}$  除了高雄市左營區(33.74%)、小港區(36.25%)和高雄縣鳳山市(35.32%)外，皆高於林口品系(41.03 分鐘)；而 24 小時死亡率則只有高雄市左營區(100%)、台南縣歸仁鄉(98%)和台南縣永康市(100%)高於台北縣林口品系(97.1%)(表一)。

1% 撲滅松藥膜對各地區埃及斑蚊的 24 小時死亡率皆為 100%，但白線斑蚊只有高雄市左營區、小港區和台南縣永康市的 24 小時死亡率為 100%(表二)。

0.15% 賽飛寧藥膜，對於高雄市前鎮區、苓雅區、小港區、三民區、高雄縣鳳山市和台南市北區埃及斑蚊 24 小時死亡率，與兩種室內品系一樣皆為 100%，但台南縣歸仁鄉(66.5%)和台南市南區(57.33%)品系埃及斑蚊則低於 70%。13 個品系白線斑蚊對賽飛寧藥膜的 24 小時死亡率只有高雄縣鳳山市品系為 95%，其餘皆為 100%(表三)。

高雄縣大寮鄉(82.5%)、台南縣歸仁鄉(82.5%)、台南市南區(85%)和台南市西區(91.33%)品系埃及斑蚊對 0.05% 第滅寧藥膜的 24 小時死亡率未達 95%，具抗藥性。而各品系白線斑蚊的 24 小時死亡率皆為 100%(表四)。

0.50%依芬寧對所有野外品系的埃及斑蚊  $KT_{50}$  皆大於 120 分鐘，且 24 小時死亡率皆低於 15%，具抗藥性。白線斑蚊只有台南縣歸仁鄉品系的 24 小時死亡率為 84%，其餘品系接高於 90%，而所有品系  $KT_{50}$  皆小於 60 分鐘(表五)。

所測試的高雄市前鎮區(22.33%)、高雄市苓雅區(7.5%)、高雄市小港區(35%)、高雄縣鳳山市(7.5%)、高雄縣大寮鄉(22.5%)、台南縣歸仁鄉(36%)、台南市南區(23.66%)、台南市西區(46%)和台南市北區(20%)品系埃及斑蚊對 0.75%百滅寧的 24 小時死亡率皆低於 50%，具抗藥性。而所有品系白線斑蚊 24 小時死亡率皆高於 95%(表六)。

只有高雄縣大寮鄉(73%)、台南縣歸仁鄉(77.5%)、台南市南區(31.66%)和台南市西區(92.66%)品系的埃及斑蚊對 0.05%賽洛寧藥膜的 24 小時死亡率低於 95%，其餘品系皆為 100%。而所有白線斑蚊的 24 小時死亡率皆高於 90%(表七)。

## (2)比較不同地區埃及斑蚊和白線斑蚊對七種藥膜的感藥性

室內品系如 Bora Bora 和 NS 品系埃及斑蚊以及台北縣林口鄉品系白線斑蚊對七種藥膜感藥性高(表八、表九和表十)。

高雄市前鎮區埃及斑蚊對依芬寧和百滅寧具抗藥性(表十一)。高雄市苓雅區埃及斑蚊亦對依芬寧和百滅寧具抗藥性(表十二)，且高雄市小港區埃及斑蚊雖然對依芬寧和百滅寧具抗藥性，但白線斑蚊對七種藥膜感藥性高(表十三)。高雄市三民區埃及斑蚊對依芬寧具抗藥性，而白線斑蚊對撲滅松感藥性低(表十四)。高雄市左營區白線斑蚊對七種藥膜的感藥性高，24 小時死亡率皆為 100%(表十五)，高雄市新興區白線斑

蚊只有對撲滅松 24 小時死亡率未達 90%(表十六)。

高雄縣鳳山市埃及斑蚊對依芬寧和百滅寧具抗藥性，而白線斑蚊則對七種藥膜的感藥性高(表十七)。高雄縣大寮鄉埃及斑蚊對依芬寧、百滅寧和第滅寧具抗藥性外，對賽洛寧的 24 小時死亡率只有 73%，應注意其抗藥性的發展(表十八)。高雄縣大寮鄉白線斑蚊則對撲滅松的 24 小時死亡率只有 50%(表十九)。高雄縣鳥松鄉白線斑蚊對撲滅松的的 24 小時死亡率最低，只有 77.5%(表二十)。

台南市南區埃及斑蚊對依芬寧、百滅寧和第滅寧具抗藥性外，對賽飛寧和賽洛寧的 24 小時死亡率皆低於 60%(表二十一)。台南市西區埃及斑蚊對依芬寧、百滅寧和第滅寧具抗藥性(表二十二)。台南市北區埃及斑蚊對依芬寧和百滅寧具抗藥性(表二十三)。台南市東區白線斑蚊只有對撲滅松的 24 小時死亡率未達 90%(表二十四)。

台南縣歸仁鄉埃及斑蚊對依芬寧、百滅寧和第滅寧具抗藥性外，對賽飛寧和賽洛寧的 24 小時死亡率低於 80%；而白線斑蚊則只有對撲滅松的 24 小時死亡率低於 80% (表二十五)。台南縣仁德鄉白線斑蚊只對於依芬寧的 24 小時死亡率低於 85% (表二十六)。台南縣永康鄉白線斑蚊對七種藥膜的感藥性高，24 小時死亡率皆為 100% (表二十七)。台南縣新化鎮白線斑蚊只有對撲滅松的 24 小時死亡率低於 40% (表二十六)。

## (二) 系列濃度藥膜測試成蟲抗藥性

埃及斑蚊 NS 品系成蟲對百滅寧藥膜的  $LC_{50}$  為 1.7ppm, Bora



Bora 品系的  $LC_{50}$  為 0.9ppm。高雄縣鳳山市，高雄市新興區品系埃及斑蚊的  $LC_{50}$  分別為 38.6 與 24.5，抗性比為 22.7 及 14.4(表二十九)。

## 二、幼蟲浸漬法

百滅寧對 NS 品系埃及斑蚊幼蟲的  $LC_{50}$  為 1.6ppb。高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊幼蟲的  $LC_{50}$  為 65ppb，與 NS 品系的抗性比為 40.6(表三十)。

## 三、玻璃室檢測特殊環境用藥

### (一) 超低容量噴霧機

超低容量噴霧機測試 A 品牌藥劑(Esbiothrin0.75% w/w、Cypermethrin1.0 w/w、Piperonyl Butoxide7.5w/w)，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之  $KT_{50}$  為 2.31 分鐘，24 小時死亡率為 100 %。高雄市前鎮區品系埃及斑蚊之  $KT_{50}$  為 12.68 分鐘，24 小時死亡率為 100 % (表三十一)。

### (二) 煙霧機

煙霧法測試 A 品牌藥劑(Esbiothrin0.75% w/w、Cypermethrin1.0 w/w、Piperonyl Butoxide7.5w/w)，稀釋五倍對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 13.31 分鐘，24 小時死亡率為 100 %，稀釋 10 倍對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 19.66 分鐘，24 小時死亡率為 100 %。

B 品牌藥劑(Permethrin7.0 w/w、Deltamethrin7.5w/w、Piperonyl Butoxide7.0 w/w)稀釋 50 倍對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之  $KT_{50}$  為 7.40 分鐘，24 小時死亡率為 100 %。對高雄市前鎮區

品系埃及斑蚊之  $KT_{50}$  大於 30 分鐘，24 小時死亡率為 75 %；稀釋 100 倍對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 18.24 分鐘，24 小時死亡率為 100 %，對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊之  $KT_{50}$  大於 30 分鐘，24 小時死亡率為 55 %。C 品牌藥劑(Tetramethrin 0.5 w/w) 對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 4.92 分鐘，24 小時死亡率為 100 %，對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  大於 30 分鐘，24 小時死亡率為 2 % (表三十二)。

#### 四、玻璃筒法測試市售電蚊香

A 品牌(Esbiothrin 3.0% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 3.06 分鐘，24 小時死亡率為 100%，對高雄市前鎮品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 22.37 分鐘，24 小時死亡率為 45 %。

B 品牌(Esbiothrin 3.2% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 14.60 分鐘，24 小時死亡率為 96.66 %，對高雄市前鎮品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 8.25 分鐘，24 小時死亡率為 83.33 %。

C 品牌(Esbiothrin 3.6% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 12.62 分鐘，24 小時死亡率為 83.33 %，對高雄市前鎮品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  則大於 30 分鐘，24 小時死亡率為 13.33 %。

D 品牌(Prallethrin 0.86% w/w，NGK-264 1.0% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 1.79 分鐘，24 小時死亡率為 100 %，對高雄市前鎮品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 2.48 分鐘，24 小時死亡率為 100 %。

E 品牌(Prallethrin 1.0% w/w，NGK-264 1.0% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 1.49 分鐘，24 小時死亡率為 100 %，對高雄市前鎮品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  為 2.50 分鐘，24 小時死亡率為 100 % (表三十三)。

## 五、玻璃屋法檢測市售噴霧罐

五種噴藥罐對埃及斑蚊和白線斑蚊，處理後 24 小時的死亡率皆為 100%。而 30 分鐘擊昏率中，除了品牌 B 和 C 對前鎮品系埃及斑蚊為 95% 外，其餘皆為 100%。

供試品牌 A 對 Bora Bora 感性品系埃及斑蚊之半數擊昏時間為 2.32 分，較前鎮品系(8.10 分)短。對林口品系白線斑蚊之半數擊昏時間為 1.32 分，較前鎮品系(1.58 分)短。

品牌 B 對埃及斑蚊 Bora Bora 品系之半數擊昏時間為 2.44 分，較前鎮品系(15.11 分)短。對林口品系白線斑蚊之半數擊昏時間 1.83 分，較前鎮品系(2.30 分)短。

品牌 C 對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之半數擊昏時間為 2.33 分，較前鎮品系(5.74 分)短。但白線斑蚊中林口品系之半數擊昏時間為 4.51 分，較林口品系(2.12 分)長。

品牌 D 對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之半數擊昏時間為 2.88 分，比前鎮品系(7.29 分)短；但白線斑蚊林口品系之半數擊昏時間為 5.41 分，比前鎮品系(3.39 分)長。

品牌 E 對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之半數擊昏時間為 3.49 分，較前鎮品系(4.80 分)短。

## 陸、討論

由於大量使用合成除蟲菊酯殺蟲劑造成在瘧疾流行的地區逐漸出現蚊蟲對合成除蟲菊酯殺蟲劑產生抗藥性的報告，甚至與氨基甲酸鹽等其他種類殺蟲劑發生交互抗性(Brooke et al., 2001; Tang and Wood, 1986)。Ping 等人(2001)以藥膜測試法發現埃及斑蚊成蟲對百滅寧具抗性(RR=12.9)，而今年(2003 年)所檢測的高雄縣鳳山市埃及斑蚊的抗性比 22.7，而高雄市興新區埃及斑蚊的抗性比為 14.4，對百滅寧皆具抗藥性。2002 年由於埃及斑蚊對百滅寧產生抗藥性，使的病媒蚊防治變的棘手，因此今年(2003 年)持續監測台南和高雄地區埃及斑蚊感藥性；更加入白線斑蚊的測試，以對登革熱病媒蚊的監控更為完整。

### 一、固定濃度藥膜測試成蟲抗藥性

#### (一)比較七種藥膜對各地區埃及斑蚊和白線斑蚊的作用

安丹和撲滅松對蚊蟲的作用為遲效性。0.10%安丹藥膜於 2002 年對高雄市前鎮區、苓雅區和高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊的藥效不佳， $KT_{50}$  皆高於室內品系，且 24 小時死亡率皆低於室內品系，同樣在 2003 年所測試的埃及斑蚊品系之  $KT_{50}$  皆高於 Bora Bora 品系，24 小時死亡率皆低於 Bora Bora 品系，藥效亦不佳。安丹對白線斑蚊之  $KT_{50}$  皆高於林口品系，而 24 小時死亡率只有高雄市左營區、高雄縣鳳山市和台南縣永康市品系為 100% (表一)。

1%撲滅松藥膜測試中，2002 年和 2003 年所採集埃及斑蚊的 24 小時死亡率皆為 100%，而白線斑蚊中高雄市左營區、小港區和台南縣永康市品系的 24 小時死亡率為 100%，高雄市新興區和三民區、高雄縣大樹鄉和鳥松鄉、台南縣歸仁鄉和新化鎮，以及台南市東區的 24 小時死亡率皆低於林口品系(96.27%) (表二)。

0.15% 賽飛寧藥膜測試中，2002 年高雄市前鎮區、苓雅區品系埃及斑蚊之 24 小時死亡率未達 80%，2003 年則為 100%，而 2003 年台南縣歸仁鄉(66.50%)和台南市南區(57.33%)品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率未達 70%，應注意這兩個地區埃及斑蚊對賽飛寧產生抗藥性的情形。賽飛寧對白線斑蚊的 24 小時死亡率皆高於 90%，仍具藥效(表三)。

0.05% 第滅寧藥膜測試中，2002 年高雄市前鎮區、苓雅區品系埃及斑蚊對第滅寧的感藥性低，2003 年則否，其 24 小時死亡率分別為 98.33%、100%，不具抗藥性。但 2003 年高雄縣大寮鄉(82.50%)、台南縣歸仁鄉(82.50%)、台南市南區(85.00%)和西區(91.33%)品系的埃及斑蚊之 24 小時死亡率未達 95%，對第滅寧具抗藥性。白線斑蚊對 0.05% 第滅寧藥膜之 24 小時死亡率皆為 100%，並不具抗藥性(表四)。

0.50% 依芬寧藥膜於 2002 年對高雄市前鎮區(5.83%)、苓雅區(0%)和高雄縣鳳山市(0%)品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率未達 10%，而 2003 年除了這三個地區外，還有高雄市小港區(1.66%)、三民區(0%)，高雄縣大寮鄉(12.50%)，台南縣歸仁鄉(5.00%)，台南市南區(1.66%)、西區(0%)和北區(5.00%)品系的 24 小時死亡率未達 15%，且野外品系埃及斑蚊  $KT_{50}$  皆高於 120 分鐘，對依芬寧具抗藥性。白線斑蚊之  $KT_{50}$  皆低於 60 分鐘，而 24 小時死亡率只有台南縣仁德鄉為 84%，其餘皆高於 90% (表五)。

0.75% 百滅寧藥膜測試中，2002 年高雄市前鎮區、苓雅區，高雄縣鳳山市，台南縣歸仁鄉，台南市南區和西區品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率皆小於 70%，對百滅寧已產生抗藥性。2003 年野外品系

埃及斑蚊之  $KT_{50}$  皆高於室內品系，其中高雄市前鎮區、苓雅區、小港區、高雄縣鳳山市和大寮鄉、台南市南區和北區品系埃及斑蚊的  $KT_{50}$  高於 120 分鐘，且 24 小時死亡率皆低於 50%，因此今年野外品系埃及斑蚊對百滅寧仍具抗藥性；白線斑蚊之  $KT_{50}$  除高雄縣鳳山市 (>120 分鐘)品系外皆低於 30 分鐘，而 24 小時死亡率皆高於 95%，對百滅寧並不具抗藥性（表六）。

0.05% 賽洛寧藥膜測試中，2002 年和 2003 年野外品系埃及斑蚊之  $KT_{50}$  皆高於 Bora Bora 品系，2003 年高雄縣大寮鄉 (73.00%)，台南縣歸仁鄉 (77.50%)，台南市南區 (31.66%) 品系的 24 小時死亡率未達 80% 可能對賽洛寧產生抗藥性；白線斑蚊之  $KT_{50}$  皆低於 30 分鐘，而 24 小時死亡率皆高於 90%，對賽洛寧並不具抗藥性(表七)。

## (二)比較不同地區埃及斑蚊和白線斑蚊對七種藥膜的感藥性

表八至表二十八是依地區品系排列，可以瞭解各地區埃及斑蚊和白線斑蚊對不同藥劑之抗藥性，以作為該地區噴藥的依據。

由 Bora Bora(表八)、NS(表九)品係埃及斑蚊和台北縣林口鄉品系(表十)白線斑蚊對七種藥膜的結果，可知除安丹和撲滅松兩種遲效性藥劑外，對室內品系的兩種斑蚊皆具 100% 藥效，所以可以使用這五種合成除蟲菊酯藥膜來監測野外品系埃及斑蚊和白線斑蚊的抗藥性。

高雄市前鎮區(表十一)、苓雅區(表十二)、小港區(表十三)和高雄縣鳳山市品系(表十七)埃及斑蚊對依芬寧和百滅寧皆具抗藥性。而高雄市三民區埃及斑蚊對依芬寧具抗藥性；而白線斑蚊則對撲滅松具抗藥性(表十四)。高雄市左營區的白線斑蚊對七種藥膜的 24 小時死亡率皆為 100%，不具抗藥性(表十五)。高雄市新興區白線斑蚊只

有對撲滅松的 24 小時死亡率低於 90%，對其他六種藥劑感藥性高(表十六)。

高雄縣大寮鄉的埃及斑蚊對第滅寧、依芬寧和百滅寧具抗藥性，且對賽洛寧的感藥性低(表十八)。高雄縣大樹鄉的白線斑蚊只對撲滅松具抗藥性，24 小時的死亡率只有 50%，而對五種合成除蟲菊酯藥膜的 24 小時死亡率(表十九)和高雄縣鳥松鄉的白線斑蚊(表二十)一樣皆為 100%。

台南市南區埃及斑蚊對五種合成除蟲菊酯藥膜感藥性皆低，為較嚴重地區(表二十一)。台南市西區埃及斑蚊對第滅寧、依芬寧和百滅寧具抗藥性(表二十二)。台南市北區對依芬寧和百滅寧具抗藥性(表二十三)。台南市東區白線斑蚊對五種合成除蟲菊酯藥膜的 24 小時死亡率皆為 100%(表二十四)。

台南縣歸仁鄉埃及斑蚊對第滅寧、依芬寧和百滅寧具抗藥性外，對賽飛寧和賽洛寧的感藥性低，而白線斑蚊除了撲滅松的 24 小時死亡率未達 80% 外，其餘皆高於 95%(表二十五)。台南縣仁德鄉白線斑蚊只有對依芬寧藥膜的 24 小時死亡率未達 85% 外，其餘四種合成除蟲菊酯藥膜皆為 100%，不具抗藥性(表二十六)。台南縣永康鄉白線斑蚊對七種藥膜的 24 小時死亡率皆為 100%，不具抗藥性(表二十七)。台南縣新化鎮白線斑蚊對五種合成除蟲菊酯藥膜不具抗藥性(表二十八)。

即使同一地區的埃及斑蚊和白線斑蚊，對不同藥劑的感受性仍有差異，所以施藥時應同時考量該地區兩種斑蚊的抗藥性情況，才不至於用藥錯誤而導致防治措施無效，甚至使抗藥性情況更加嚴重。

## 二、系列濃度藥膜測試成蟲抗藥性

由表二十九中可看出高雄市新興區及高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊成蟲之抗性比分別為 14.4 及 22.7，顯示此兩地區品系之埃及斑蚊對百滅寧仍具抗藥性。

### 三、幼蟲浸漬法

由表三十中顯示高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊幼蟲對百滅寧藥劑具抗藥性，其抗性比為 40.6。

### 四、玻璃室檢測特殊環境用藥

由超低容量噴霧機(表三十一)和煙霧機(表三十二)測試 A 品牌藥劑的效果相當，對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊 24 小時死亡率皆為 100%，可能是該藥劑本身的成分及濃度皆足以殺死埃及斑蚊。而 B 品牌稀釋 50 倍和 100 倍，對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊 24 小時死亡率未超過 80%，前鎮區埃及斑蚊對其成分第滅寧於藥膜測試中(表一)並未產生抗藥性，但對另一成分百滅寧具抗藥性，所以可能因此降低其藥效。C 品牌對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率為 2%，但對 Bora Bora 品系藥效佳，所以應注意前鎮品系埃及斑蚊對治滅寧的抗藥性情形(表三十二)。

### 五、玻璃筒法測試液體電蚊香

由表三十三結果可看出賜百寧(Esbiothrin)成分之藥劑，只有 B 品牌(Esbiothrin 3.2% w/w)對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊 24 小時死亡率為 83.33%，在 A 品牌(Esbiothrin 3.0% w/w)和 C 品牌(Esbiothrin 3.6% w/w)分別只有 45%和 13.3%，並不因成分的濃度增減而死亡率增減。可能



是抗藥性或者是副成分的影響。普亞列寧(prallethrin)，D 和 E 品牌對高雄前鎮區埃及斑蚊的藥效為 100%，應不具抗性。

## 六、玻璃室法檢測市售噴霧罐

### (一)埃及斑蚊和白線斑蚊對各種環境用藥噴霧罐之感藥性

以 Bora Bora 品系埃及斑蚊為對象之檢測結果顯示，五種噴霧罐在 30 分鐘內皆可達 100% 之擊昏率，24 小時後死亡率亦全為 100%，半數擊昏時間最長者為品牌 E (3.49 分)。

以前鎮品系埃及斑蚊為對象時，除品牌 B 和 C 在 30 分鐘內擊昏率為 95% 外，其餘皆為 100%，24 小時後之死亡率則均可達到 100%，半數擊昏時間最長為品牌 B (15.11 分)。

以林口品系白線斑蚊為對象之檢測結果顯示，30 分鐘擊昏率和 24 小時死亡率皆為 100%，半數擊昏時間最短為品牌 A (1.32 分)，最長為品牌 D (5.41 分)。

以前鎮品系白線斑蚊為對象檢測五種噴藥罐之 30 分鐘擊昏率和 24 小時死亡率亦皆為 100%，半數擊昏時間最短亦為藥劑 A (1.58 分)，最長為品牌 D (3.39 分)。

### (二)不同主成分之環境用藥噴霧罐對埃及斑蚊和白線斑蚊的藥效

所有供試藥劑中，品牌 C 和 E 皆含異亞列寧(d-Allethrin)和治滅寧(Tetramethrin)，但品牌 C 另含有百滅寧，藥劑 E 則含協力劑，濃度各異。品牌 E 之異亞列寧含量較高對感性品系埃及斑蚊之半數擊昏時間較短，但對前鎮品系之半數擊昏時間較長，且 30 分鐘擊昏率和品牌 B 一樣都是 95%，為所有測試中兩個 30 分鐘擊昏率未達 100% 者。

主要成分為百亞列寧(Bioallethrin)加上協力劑之品牌 A 為所有供

試藥劑中對白線斑蚊的半數擊昏時間最短。

所以目前市售噴霧罐對白線斑蚊和埃及斑蚊的藥效佳。也許是主成分、濃度或劑量皆可能足以殺死斑蚊。

綜合以上結果，長期監測各地區蚊蟲對藥劑的感受性，才能正確掌握不同地區蚊蟲的抗藥性發展情形。Chandre 等人(1999)觀察到非洲國家瘧蚊對合成除蟲菊酯殺蟲劑抗性的擴展，認為應在非洲建立一網狀系統評估各地區瘧蚊抗性發展，並評估對使用合成除蟲菊酯殺蟲劑浸泡蚊帳作為保護措施的影響。Campos 和 Andrade (2001)亦認為昆蟲感受性的例行性監測在病媒防治工作中非常重要。而目前在台灣某些地區的埃及斑蚊對合成除蟲菊酯殺蟲劑產生抗藥性的問題，亦應建立一偵測各地區埃及斑蚊抗性發展的系統，且應審慎評估合成除蟲菊酯殺蟲劑的使用情形。

今年(2003年)至11月15日為止，登革熱本土確定病例共81例，境外移入共49例。疾病管制局九月份病媒蚊密度調查顯示，台南、高雄地區病媒蚊的密度大多為1、2至3級，但有一些地區的病媒蚊密度達4級以上。持續大量噴灑藥劑卻又無法確實殺死病媒蚊，反而直接在野外即對病媒蚊作藥劑篩選，恐將重蹈2002年抗藥性的問題。一昧地使用藥劑又無法有效地抑制病媒蚊亦非解決之道，唯有制訂綜合管理策略才能阻止或延遲抗性蚊的發展。由於各地區蚊蟲的抗性情形各不相同，因此應依據各地區蚊蟲的抗藥性測試結果，選擇正確的藥劑，針對該區規劃合理的用藥，以免持續在野外篩選出多重或交互抗性蚊蟲，再加上孳生源的全面清除，才能於發生病例或登革熱流行的地區迅速抑制病媒蚊的傳播。而長期監測需要更多的人力及物力從事野外族群的採集，並於實驗室內大量培育，才能有足夠的測試蟲源及數據提供正確的分析 and 判斷。

## 柒、結果與建議

- 一、依藥劑而言，撲滅松暫時勿使用於高雄市新興區和三民區、高雄縣大樹鄉和烏松鄉、台南縣歸仁鄉和新化鎮，以及台南市東區。賽洛寧暫時勿使用於台南縣歸仁鄉和台南市南區。第滅寧暫時勿使用於高雄縣大寮鄉、台南縣歸仁鄉、台南市南區和西區。依芬寧和百滅寧於南部地區暫時勿使用。賽洛寧暫勿使用於高雄縣大寮鄉、台南縣歸仁鄉和台南市南區。
- 二、依地區而言，高雄市前鎮區、苓雅區和小港區、高雄縣鳳山市、台南市西區和北區暫時勿使用依芬寧和百滅寧。高雄市三民區暫時勿使用撲滅松和依芬寧。高雄縣大寮鄉暫時勿使用第滅寧、依芬寧、百滅寧和賽洛寧。台南市南區暫時勿使用賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧和賽洛寧，應加強注意此地區之埃及斑蚊對合成除蟲菊酯的抗藥性情況。台南縣歸仁鄉暫勿使用撲滅松、賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧和賽洛寧，此地區應加強注意埃及斑蚊抗藥性情形。
- 三、確定高雄市新興區和高雄縣鳳山市埃及斑蚊對百滅寧具抗藥性，因此百滅寧今年仍應暫停使用於南部地區。
- 四、對於特殊環境用藥不同品牌間可能因主成分和副成分不同，以及藥劑混合的劑量和濃度不同，或者使用方法和稀釋倍數不同而結果不盡相同，應進一步分析才能釐清其作用結果。
- 五、市售液體電蚊香含普亞列寧的成分之藥效優於賜百寧。由於液體電蚊香氣化速率及環境因素常影響藥效之表現；其擊昏效果好，可有忌避之效用。
- 六、市售噴霧罐對蚊蟲防治的藥效表現良好，操作方便、速效，可考慮緊急防治時之替代藥劑。

## 捌、參考文獻

- 未具名。1989。登革熱防治工作手冊。行政院衛生署及環保署登革熱防治中心。191 頁。
- 徐爾烈。1988。台灣重要蚊蟲之發生及其抗藥性之研究。行政院環保署。28 頁。
- 徐爾烈、李學進、陳錦生、張念台。1990。登革熱主要病媒蚊之發生密度調查。行政院環保署。41 頁。
- 羅怡珮、徐爾烈。1989。蚊類抗藥性現況。第一屆病媒防治技術研討會。145-160 頁。
- 羅怡珮。1992。台灣白線斑蚊抗藥性之研究。台大植病所博士論文。127 頁。
- Amin, A. M. and J. Hemingway. 1989. Preliminary investigation of the mechanisms of DDT and pyrethroids resistance in *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) from Saudi Arabia. Bull. Ent. Res. 79:361-366.
- Anonym. 2003. Cases of notifiable diseases. Epidemiology Bull. 19: 40-43 (in Chinese).
- Apperson, C. S. and G. P. Georghiou. 1975. Mechanisms of resistance to organophosphorus insecticides in *Culex tarsalis*. J. Econ. Entomol. 68:153-157.
- Bisset, J. A., M. M. Rodriguez, D. Molina, C. Diaz, L. A. Soca. 2001. High esterases as mechanism of resistance to organophosphate insecticides in *Aedes aegypti* strains. Rev. Cubana Med. Trop. 53:37-43. (in Spanish)
- Brooke, B. D., G. Kloke, R. H. Hunt, L. L. Koekemoer, E. A. Temu, M. E. Taylor, G. Small, J. Hemingway, and M. Coetzee. 2001. Bioassay and biochemical analyses of insecticide resistance in southern African. *Anopheles funestus* (Diptera: Culicidae). Bull. Entomol. Res. 91: 265-272.

- Brown, A. W. A. 1986 Insecticide resistance in mosquitoes: a pragmatic review. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 2:123-140.
- Brown, M. D., J. Carter, T. M. Watson, P. Thomas, G. Santaguliana, D. M. Purdie, and B. H. Kay. 2001. Evaluation of liquid *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* products for control of Australian *Aedes* arbovirus vectors. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 17(1): 8-12.
- Brown, T. M. and W. G. Brogdon. 1987. Improved detection of insecticides resistance through conventional and molecular techniques. *Ann. Rev. Entomol.* 32:145-162.
- Campos, J., and C. F. Andrade. 2001. Larval susceptibility to chemical insecticides of two *Aedes aegypti* populations. *Rev. Saude Publica* 35(3):232-236. (in Portuguese)
- Chadwick, P. R., R. Slatter and M. J. Brown. 1984. Cross-resistance to pyrethroids and other insecticides in *Aedes aegypti*. *Pestic. Sci.* 15:112-120
- Chakravorthy, B. C. and M. Kalyanasundaram. 1992. Selection of permethrin resistance in the malaria vector, *Anopheles stephensi*. *Indian J. Malariol.* 29:161-165.
- Chan, K.L. 1985 Singapore's dengue haemorrhagic fever control programme: a Case study on the successful control *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using mainly environment measures as a part of integrate vector control, SEAMIC Publication N0.\*45. SEAMIC, Tokyo.
- Chandre, F., F. Darrier, L. Manga, M. Akogbeto, O. Faye, J. Mouchet, and P. Guillet. 1999. Status of pyrethroid resistance in *Anopheles gambiae* sensu lato. *Bull. W.H.O.* 77(3): 230-234.
- Chasseand, L. F. 1979. The role of glutathion and glutathion s-transferase in metabolism of chemical carcinogens and other electrophilic agents. *Adv. Cancer Research* 29:175-274.

- Danterman W. C. and E. Hodgson. 1978. Detoxication mechanisms in insects. In M. Rockstein (ed.) *Biochemistry of Insects* Academic Press New York. pp:541-577.
- DeSilva, D., and J. Hemingway. 2002. Structural organization of the *estα 3<sup>1</sup>* gene in a Colombian strain of *Culex quinquefasciatus* differs from that in Cuba. 16(1): 99-105.
- Devonshire, A.L. and L.M. Field 1991 Gene amplification and insecticide resistance. *Ann. Rev. Entomol.* 36:1-23.
- Devonshire, A.L. and G.D. Moores 1982 A carboxylesterase with broad substrate specificity cause organophosphorus, carbamate and pyrethroids resistance in peach potato aphids *Myzus persicae*. *Pestic. Biochem. Physiol.* 18:235-246.
- Finney, D. J. 1971. Probit analysis. Cambridge University Press. 333pp.
- Georghiou, G.P. and N. Pasteur 1978. Electrophoretic esterase patterns in insecticide-resistant and susceptible mosquitoes. *J. Econ. Entomol.* 71:201-205.
- Georghiou, G.P. and N. Pasteur 1980. Organophosphate resistance and esterase patterns in a natural population of the Southern house mosquito from California. *J. Econ. Entomol.* 73:489-492.
- Georghion, G. P., M. Wirth, H. Tran, F. Saume, and A. B. Knudsen. 1987. Potential for organophosphate resistance in *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) in the Caribbean area and neighbouring countries. *J. Med. Entomol.* 24:290-294.
- Grant, D. F., E. C. Dietze, and B. D. Hammock. 1991. Glutathione *S*-transferase isozymes in *Aedes aegypti* : purification, characterization and isozyme-specific regulation. *Insect Biochem.* 21:421-433.
- Habig, W. H., M. J. Pabst, and W. B. Jakoby. 1974. Glutathione *S*-transferases: The first enzymatic step in mercapturic acid formation. *J. Biol. Chem.* 249(22): 7130-7139.

- Hawley, W.A. 1988. The biology of *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control. Assoc.(Supp.) 439pp
- Hemingway, J.1982 The biochemical nature of malathion resistance in *Anopheles stephensi* from Pakistan, Pestic Biochem. Physiol. 17:149-155.
- Hemingway, J., R.G. Boddington, J. Harris and S.J. Dunbar 1989. Mechanisms of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Puerto Rico. Bull. Ent. Res.79:123-130.
- Kao, L. R., N. Motoyama, and W. C. Dauterman. 1985. Multiple forms of esterase in mouse, rat, and rabbit liver, and their role in hydrolysis of organophosphorus and pyrethroid insecticides. Pestic. Biochem. Physiol. 23:66-73.
- Khoo, B. K., and D. J. Sutherland. 1985. Resistance management by operational targeting of female *Aedes sollicitans* with ULV malathion. Proc-Annu-Meet-N-J-Mosq-Control-Assoc. (72nd) p. 204-208.
- Khoo, B. K., D. J. Sutherland, D. Sprenger, D. Dickerson, and H. Nguyen. 1988. Susceptibility status of *Aedes albopictus* to three topically applied adulticides. J. Am. Mosq. Control Assoc. 4: 310-313.
- Kumar, S., A. Thomas, A. Sahgal, A. Verma, T. Samuel, and M. K. K. Pillai. 2002. Effect of the synergist piperonyl butoxide, on the development of deltamethrin resistance in yellow fever mosquito, *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). Arch. Insect Biochem. Physiol. 50: 1-8.
- Lorini, I., and D. J. Galley. 1998. Relative effectiveness of topical filter paper and grain applications of deltamethrin, and associated behaviour of *Rhyzopertha dominica* (F.) strains. J. Stored Prod. Res. 34: 377-383.
- Matsumura, F. 1985. Metabolism of insecticides by animals and plants. In f. Matsumura (ed.). Toxicology of insecticides Plenum Press New York.. pp203-298.
- Metcalf, R. C. 1989. Insect resistance to insecticides. Pestic. Sci. 26:333-358.

- Nakatsugawa, T., and M. A. Morelli. 1976. Microsomal oxidation and insecticide metabolism. In C. F. Wilkinson. *Insecticide Biochemistry and Physiology* Plenum Press New York. pp.61-114.
- Patil,-N.S.; Lole,-K.S.; Deobagkar,-D.N. 1996. Adaptive larval thermo-tolerance and induced cross-tolerance to propoxur insecticide in mosquitoes *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Med-vet-entomol.* v. 10 (3) p. 277-282.
- Peiris, H. T. R. and J. Hemingway. 1990. Temephos resistance and associated cross-resistance spectrum in a strain of *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) from Peliyagoda, Sri Lanka. *Bull. Entomol. Res.* 80: 49-55.
- Ping, L. T., R. Yatiman, and L. P. Gek. 2001. Susceptibility of adult field strains of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Singapore to pirimiphos-methyl and permethrin. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 17(2): 144-146.
- Raymond, M., C. Berticat, M. Weill, N. Pasteur, and C. Chevillon. 2001. Insecticide resistance in the mosquito *Culex pipiens*: what have we learned about adaptation? *Genetica* 112-113: 287-296.
- Rodriguez-Coto,-M.M.; Bisset-Lazcano,-J.A.; Molina-de-Fernandez,-D.; Soca,-A. 2000. Malathion resistance in *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* after its use in *Aedes aegypti* control programs. *J-Am-Mosq-Control-Assoc.* v. 16 (4) p. 324-330.
- Rodriguez, M. M., J. Bisset, D. M. de Fernandez, L. Lauzan, and A. Soca. 2001. Detection of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Cuba and Venezuela. *J. Med. Entomol.* 38: 623-628.
- Tang, Z. H., and J. Wood. 1986. Comparative study of resistance to organophosphate and carbamate insecticides in four strains of the *Culex pipiens* L. complex (Diptera: Culicidae). *Bull. Ent. Res.* 76:505-511.
- Urmila, J., V. A. Vijayan, K. N. Ganesh, N. Gopalan, and S. Prakash. 2001. Deltamethrin tolerance and associated cross resistance in *Aedes aegypti* from Mysore. *Indian J. Med. Res.* 113:103-107.



- Wilkinson, C. F. 1983 . Role of mixed-function oxidases in insecticide resistance. In "*Pest Resistance to Pesticides*", eds. by G. P. Georghiou and T. Saito, 175-203. Plenum Press, New York.
- Wirth, M. C. 1998. Isolation and characterization of two novel organophosphate resistance mechanisms in *Culex pipiens* from Cyprus. *J. Am. Mosq. Assoc.* 14: 397-405.
- Yu, S. J. 1982. Induction of microsomal oxidases by host plants in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *Pestic. Biochem. Physiol.* 17:59-67.
- Zaim, M., A. Aitio, and N. Nakashima. 2000. Safety of pyrethroid-treated mosquito nets. *Med. Vet. Entomol.* 14: 1-5.

表一 2002 年和 2003 年 0.10% 安丹藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**	
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur) 0.10%	埃及斑蚊	Bora Bora	52.13	91.34±9.57	57.73	95.13±6.49
		NS	38.92	100.00±0.00	78.61	92.80±8.00
		高雄市前鎮區	111.47	51.82±21.34	>120	22.50±17.50
		高雄市苓雅區	102.53	55.00±7.07	>120	53.50±3.50
		高雄市小港區	-	-	>120	60.00±0.00
		高雄縣鳳山市	59.82	90.00±10.00	76.80	87.00±2.00
		高雄縣大寮鄉	-	-	>120	50.00±0.00
		台南縣歸仁鄉	-	-	>120	67.50±7.50
		台南市南區	-	-	84.35	50.66±0.94
		台南市西區	-	-	>120	26.00±8.60
		台南市北區	-	-	103.95	85.00±10.61
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	41.03
	高雄市新興區		-	-	62.11	90.33±7.13
	高雄市三民區		-	-	67.41	92.00±2.00
	高雄市左營區		-	-	33.74	100.00±0.00
	高雄市小港區		-	-	36.25	92.00±3.00
	高雄縣大樹鄉		-	-	85.3	92.50±7.50
	高雄縣鳳山市		-	-	35.32	100.00±0.00
	高雄縣鳥松鄉		-	-	77.26	87.50±2.50
	台南縣歸仁鄉		-	-	59.15	98.00±2.82
	台南縣新化鎮		-	-	74.89	86.50±3.50
	台南縣永康市		-	-	49.16	100.00±0.00
	台南市東區		-	-	67.31	96.66±4.71

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表二 2002 年和 2003 年 1%撲滅松藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**	
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
撲滅松(Fenitrothion) 1%	埃及斑蚊	Bora Bora	131.57	100.00±0.00	93.84	100.00±0.00
		NS	118.52	100.00±0.00	>120	100.00±0.00
		高雄市前鎮區	98.96	100.00±0.00	>120	100.00±0.00
		高雄市苓雅區	92.74	100.00±0.00	103.75	100.00±0.00
		高雄市小港區	-	-	117.8	100.00±0.00
		高雄縣鳳山市	78.16	100.00±0.00	115.27	100.00±0.00
		高雄縣大寮鄉	-	-	>120	100.00±0.00
		台南縣歸仁鄉	-	-	67.63	100.00±0.00
		台南市南區	-	-	103.95	100.00±0.00
		台南市西區	-	-	99.69	100.00±0.00
		台南市北區	-	-	68.51	100.00±0.00
	白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	>120	96.27±4.14
		高雄市新興區	-	-	>120	85.66±16.21
		高雄市三民區	-	-	>120	64.50±7.50
		高雄市左營區	-	-	>120	100.00±0.00
		高雄市小港區	-	-	62.57	100.00±0.00
		高雄縣大樹鄉	-	-	>120	50.00±0.00
		高雄縣鳳山市	-	-	>120	96.50±3.50
		高雄縣鳥松鄉	-	-	>120	77.50±2.50
		台南縣歸仁鄉	-	-	>120	78.33±6.94
		台南縣新化鎮	-	-	>120	32.50±2.50
		台南縣永康市	-	-	>120	100.00±0.00
		台南市東區	-	-	>120	89.00±8.98

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表三 2002 年和 2003 年 0.15% 賽飛寧藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**	
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
賽飛寧(Cyfluthrin) 0.15%	白線斑蚊	Bora Bora	11.87	100.00±0.00	11.00	100.00±0.00
		NS	11.67	100.00±0.00	12.61	100.00±0.00
		高雄市前鎮區	60.83	77.50±26.03	49.52	100.00±0.00
		高雄市苓雅區	86.15	60.00±14.14	42.83	100.00±0.00
		高雄市小港區	-	-	34.05	100.00±0.00
		高雄市三民區	-	-	44.45	100.00±0.00
		高雄縣鳳山市	29.83	100.00±0.00	40.90	100.00±0.00
		高雄縣大寮鄉	-	-	61.25	91.50±2.50
		台南縣歸仁鄉	-	-	17.60	66.50±11.50
		台南市南區	-	-	31.35	57.33±23.11
		台南市西區	-	-	42.76	96.00±2.82
		台南市北區	-	-	43.84	100.00±0.00
		台北縣林口鄉	-	-	11.04	100.00±0.00
		高雄市新興區	-	-	12.26	100.00±0.00
	高雄市三民區	-	-	13.06	100.00±0.00	
	高雄市左營區	-	-	11.06	100.00±0.00	
	高雄市小港區	-	-	18.13	100.00±0.00	
	高雄縣大樹鄉	-	-	12.15	100.00±0.00	
	高雄縣鳳山市	-	-	13.09	95.00±5.00	
	高雄縣鳥松鄉	-	-	15.87	100.00±0.00	
	台南縣歸仁鄉	-	-	15.17	100.00±0.00	
	台南縣新化鎮	-	-	12.34	100.00±0.00	
	台南縣永康市	-	-	8.99	100.00±0.00	
	台南縣仁德鄉	-	-	14.52	100.00±0.00	
	台南市東區	-	-	12.50	100.00±0.00	

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表四 2002 年和 2003 年 0.05% 第滅寧藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**		
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	
第滅寧(Deltamethrin) 0.05%	埃及斑蚊	Bora Bora	10.36	100.00±0.00	11.39	100.00±0.00	
		NS	11.85	100.00±0.00	13.23	100.00±0.00	
		高雄市前鎮區	61.3	84.87±13.42	47.91	98.33±2.35	
		高雄市苓雅區	83.47	55.00±0.00	46.34	100.00±0.00	
		高雄市小港區	-	-	30.14	100.00±0.00	
		高雄市三民區	-	-	66.37	95.00±7.07	
		高雄縣鳳山市	32.52	96.67±5.77	44.37	100.00±0.00	
		高雄縣大寮鄉	-	-	68.10	82.50±4.50	
		台南縣歸仁鄉	-	-	26.90	82.50±7.50	
		台南市南區	-	-	26.11	85.00±9.41	
		台南市西區	-	-	44.35	91.33±2.62	
		台南市北區	-	-	56.07	100.00±0.00	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	11.40	100.00±0.00
			高雄市新興區	-	-	14.48	100.00±0.00
			高雄市三民區	-	-	16.39	100.00±0.00
			高雄市左營區	-	-	9.11	100.00±0.00
	高雄市小港區		-	-	15.42	100.00±0.00	
	高雄縣大樹鄉		-	-	14.14	100.00±0.00	
	高雄縣鳳山市		-	-	13.73	100.00±0.00	
	高雄縣鳥松鄉		-	-	17.22	100.00±0.00	
	台南縣歸仁鄉		-	-	16.43	100.00±0.00	
	台南縣新化鎮		-	-	13.95	100.00±0.00	
	台南縣永康市		-	-	7.10	100.00±0.00	
	台南縣仁德鄉		-	-	14.84	100.00±0.00	
	台南市東區		-	-	12.88	100.00±0.00	

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表五 2002 年和 2003 年 0.50% 依芬寧藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**		
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	
依芬寧(Etofenprox) 0.50%	埃及斑蚊	Bora Bora	50.95	96.43±5.56	42.26	98.20±2.22	
		NS	32.92	100.00±0.00	24.21	100.00±0.00	
		高雄市前鎮區	>120	5.83±7.36	>120	3.33±4.71	
		高雄市苓雅區	>120	0	>120	5.00±0.00	
		高雄市小港區	-	-	>120	1.66±0.00	
		高雄市三民區	-	-	>120	0.00±0.00	
		高雄縣鳳山市	>120	0	>120	2.50±2.50	
		高雄縣大寮鄉	-	-	>120	12.50±2.50	
		台南縣歸仁鄉	-	-	>120	5.00±0.00	
		台南市南區	-	-	>120	1.66±2.35	
		台南市西區	-	-	>120	0	
		台南市北區	-	-	>120	5.00±7.07	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	34.86	100.00±0.00
			高雄市新興區	-	-	32.07	94.33±0.47
	高雄市三民區		-	-	40.93	100.00±0.00	
	高雄市左營區		-	-	18.95	100.00±0.00	
	高雄市小港區		-	-	35.06	100.00±0.00	
	高雄縣大樹鄉		-	-	37.61	100.00±0.00	
	高雄縣鳳山市		-	-	19.28	95.00±5.00	
	高雄縣鳥松鄉		-	-	39.43	100.00±0.00	
	台南縣歸仁鄉		-	-	36.65	96.33±2.62	
	台南縣新化鎮		-	-	37.23	100.00±0.00	
	台南縣永康市		-	-	20.20	100.00±0.00	
	台南縣仁德鄉		-	-	58.78	84.00±0.00	
	台南市東區		-	-	35.47	100.00±0.00	

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表六 2002 年和 2003 年 0.75% 百滅寧藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**		
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	
百滅寧(Permethrin) 0.75%	埃及斑蚊	Bora Bora	12.53	100.00±0.00	13.18	100.00±0.00	
		NS	12.11	100.00±0.00	15.09	100.00±0.00	
		高雄市前鎮區	129.53	6.11±13.18	>120	22.33±21.07	
		高雄市苓雅區	>120	0	>120	7.50±2.50	
		高雄市小港區	-	-	>120	35.00±27.83	
		高雄縣鳳山市	55.92	41.68±30.18	>120	7.50±7.50	
		高雄縣大寮鄉	-	-	>120	22.50±17.50	
		台南縣歸仁鄉	70.75	48.33±20.21	43.63	36.00±6.00	
		台南市南區	131.10	21.38±13.37	>120	23.66±4.49	
		台南市西區	15.45	60.00±0.00	91.65	46.00±9.41	
		台南市北區	45.85	86.23±13.20	>120	20.00±12.24	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	10.75	100.00±0.00
			高雄市新興區	-	-	17.95	96.00±2.82
			高雄市三民區	-	-	21.84	100.00±0.00
	高雄市左營區		-	-	10.53	100.00±0.00	
	高雄市小港區		-	-	21.2	100.00±0.00	
	高雄縣大樹鄉		-	-	20.96	100.00±0.00	
	高雄縣鳳山市		-	-	>120	97.00±3.00	
	高雄縣烏松鄉		-	-	21.88	100.00±0.00	
	台南縣歸仁鄉		-	-	18.81	100.00±0.00	
	台南縣新化鎮		-	-	18.68	100.00±0.00	
	台南縣永康市		-	-	10.89	100.00±0.00	
	台南縣仁德鄉		-	-	29.82	100.00±0.00	
	台南市東區		-	-	16.32	100.00±0.00	

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表七 2002 年和 2003 年 0.05% 賽洛寧藥膜測試不同品系埃及斑蚊和白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	蚊種	品系	2002年*		2003年**		
			KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	
賽洛寧( -cyhalothrin) 0.05%	埃及斑蚊	Bora Bora	16.28	100.00±0.00	15.17	100.00±0.00	
		NS	17.21	100.00±0.00	16.62	100.00±0.00	
		高雄市前鎮區	103.73	70.63±35.54	81.05	100.00±0.00	
		高雄市苓雅區	58.37	86.00±0.00	81.47	100.00±0.00	
		高雄市小港區	-	-	57.20	100.00±0.00	
		高雄市三民區	91.08	48.89±16.19	86.32	100.00±0.00	
		高雄縣鳳山市	63.38	100.00±0.00	91.24	100.00±0.00	
		高雄縣大寮鄉	-	-	101.98	73.00±5.00	
		台南縣歸仁鄉	31.56	100.00±0.00	28.9	77.50±0.50	
		台南市南區	71.73	80.14±4.39	>120	31.66±6.23	
		台南市西區	16.35	78.33±10.41	49.77	92.66±5.18	
		台南市北區	56.27	100.00±0.00	96.62	100.00±0.00	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	17.42	100.00±0.00
			高雄市新興區	-	-	21.39	100.00±0.00
	高雄市三民區		-	-	29.72	100.00±0.00	
	高雄市左營區		-	-	14.83	100.00±0.00	
	高雄市小港區		-	-	17.90	100.00±0.00	
	高雄縣大樹鄉		-	-	19.08	100.00±0.00	
	高雄縣鳳山市		-	-	19.50	94.50±0.50	
	高雄縣鳥松鄉		-	-	22.20	100.00±0.00	
	台南縣歸仁鄉		-	-	19.09	100.00±0.00	
	台南縣新化鎮		-	-	22.09	97.50±2.50	
	台南縣永康市		-	-	13.02	100.00±0.00	
	台南縣仁德鄉		-	-	27.70	100.00±0.00	
	台南市東區		-	-	18.05	100.00±0.00	

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。



表八 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試 Bora Bora 品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	52.13	91.34±9.57	57.73	95.13±6.49
撲滅松(Fenitrothion)	131.57	100.00±0.00	93.84	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	11.87	100.00±0.00	11.00	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	10.36	100.00±0.00	11.39	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	50.95	96.43±5.56	42.26	98.20±2.22
百滅寧(Permethrin)	12.53	100.00±0.00	13.18	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	16.28	100.00±0.00	15.17	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表九 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試 NS 品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	38.92	100.00±0.00	78.61	92.80±8.00
撲滅松(Fenitrothion)	118.52	100.00±0.00	>120	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	11.67	100.00±0.00	12.61	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	11.85	100.00±0.00	13.23	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	32.92	100.00±0.00	24.21	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	12.11	100.00±0.00	15.09	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	17.21	100.00±0.00	16.62	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試斯台北縣林口鄉品系白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	41.03	97.10±4.10
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	96.27±4.14
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	11.04	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	11.40	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	34.86	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	10.75	100.00±0.00
賽洛寧(-cyhalothrin)	-	-	17.42	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十一 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄市前鎮區品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	111.47	51.82±21.34	>120	22.50±17.50
撲滅松(Fenitrothion)	98.96	100.00±0.00	>120	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	60.83	77.50±26.03	49.52	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	61.3	84.87±13.42	47.91	98.33±2.35
依芬寧(Etofenprox)	>120	5.83±7.36	>120	3.33±4.71
百滅寧(Permethrin)	129.53	6.11±13.18	>120	22.33±21.07
賽洛寧(-cyhalothrin)	103.73	70.63±35.54	81.05	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十二 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄市苓雅區品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	102.53	55.00±7.07	>120	53.50±3.50
撲滅松(Fenitrothion)	92.74	100.00±0.00	103.75	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	86.15	60.00±14.14	42.83	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	83.47	55.00±0.00	46.34	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	>120	0	>120	5.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	>120	0	>120	7.50±2.50
賽洛寧(-cyhalothrin)	58.37	86.00±0.00	81.47	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表十三 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄市小港區品系埃及斑蚊及白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**	
		KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	>120	60.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	117.8	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	34.05	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	30.14	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	1.66±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	>120	35.00±27.83
	賽洛寧(-cyhalothrin)	-	-	57.2	100.00±0.00
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	36.25	92.00±3.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	62.57	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	18.13	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	15.42	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	35.06	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	21.2	100.00±0.00
	賽洛寧(-cyhalothrin)	-	-	17.9	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\*：本年度的感藥性測試結果。

表十四 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄市三民區品系埃及斑蚊及白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**	
		KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
埃及斑蚊	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	44.45	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	66.37	95.00±7.07
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	0.00±0.00
	賽洛寧( -cyhalothrin)	91.08	48.89±16.19	86.32	100.00±0.00
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	67.41	92.00±2.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	64.50±7.50
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	13.06	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	16.39	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	40.93	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	21.84	100.00±0.00
	賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	29.72	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十五 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄市左營區品系白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	33.74	100.00±0.00
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	11.06	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	9.11	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	18.95	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	10.53	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	14.83	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十六 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄市新興區品系白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	62.11	90.33±7.13
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	85.66±16.21
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	12.26	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	14.48	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	32.07	94.33±0.47
百滅寧(Permethrin)	-	-	17.95	96.00±2.82
賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	21.39	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十七 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊及白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**	
		KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	59.82	90.00±10.00	76.8	87.00±2.00
	撲滅松(Fenitrothion)	78.16	100.00±0.00	115.27	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	29.83	100.00±0.00	40.9	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	32.52	96.67±5.77	44.37	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	>120	0	>120	2.50±2.50
	百滅寧(Permethrin)	55.92	41.68±30.18	>120	7.50±7.50
	賽洛寧( -cyhalothrin)	63.38	100.00±0.00	91.24	100.00±0.00
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	35.32	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	96.50±3.50
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	13.09	95.00±5.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	13.73	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	19.28	95.00±5.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	>120	97.00±3.00
	賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	19.5	94.50±0.50

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十八 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄縣大寮鄉品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	>120	50.00±0.00
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	61.25	91.50±2.50
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	68.1	82.50±4.50
依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	12.50±2.50
百滅寧(Permethrin)	-	-	>120	22.50±17.50
賽洛寧(-cyhalothrin)	-	-	101.98	73.00±5.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表十九 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄縣大樹鄉品系白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	85.3	92.50±7.50
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	50.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	12.15	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	14.14	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	37.61	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	20.96	100.00±0.00
賽洛寧(-cyhalothrin)	-	-	19.08	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試高雄縣烏松鄉品系白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	77.26	87.50±2.50
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	77.50±2.50
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	15.87	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	17.22	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	39.43	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	21.88	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	22.2	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十一 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南市南區品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	84.35	50.66±0.94
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	103.95	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	31.35	57.33±23.11
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	26.11	85.00±9.41
依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	1.66±2.35
百滅寧(Permethrin)	131.1	21.38±13.37	>120	23.66±4.49
賽洛寧( -cyhalothrin)	71.73	80.14±4.39	>120	31.66±6.23

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十二 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南市西區品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	>120	26.00±8.60
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	99.69	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	42.76	96.00±2.82
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	44.35	91.33±2.62
依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	0±0.00
百滅寧(Permethrin)	15.45	60.00±0.00	91.65	46.00±9.41
賽洛寧( -cyhalothrin)	16.35	78.33±10.41	49.77	92.66±5.18

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十三 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南市北區品系埃及斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 ( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	103.95	85.00±10.61
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	68.51	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	43.84	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	56.07	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	5.00±7.07
百滅寧(Permethrin)	45.85	86.23±13.20	>120	20.00±12.24
賽洛寧( -cyhalothrin)	56.27	100.00±0.00	96.62	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。



表二十四 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南市東區品系白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率
	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	67.31	96.66±4.71
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	89.00±8.98
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	12.5	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	12.88	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	35.47	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	16.32	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	18.05	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十五 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南縣歸仁鄉品系埃及斑蚊及白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**	
		KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率
		(分鐘)	( Mean±SD ) (%)	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	>120	67.50±7.50
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	67.63	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	17.6	66.50±11.50
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	26.9	82.50±7.50
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	5.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	70.75	48.33±20.21	43.63	36.00±6.00
	賽洛寧( -cyhalothrin)	31.56	100.00±0.00	28.9	77.50±0.50
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	59.15	98.00±2.82
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	78.33±6.94
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	15.17	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	16.43	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	36.65	96.33±2.62
	百滅寧(Permethrin)	-	-	18.81	100.00±0.00
	賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	19.09	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十六 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南縣仁德鄉品系  
白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率
	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	14.52	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	14.84	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	58.78	84.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	29.82	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	27.7	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十七 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南線永康鄉品系  
白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率	KT <sub>50</sub>	24 小時死亡率
	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)	(分鐘)	( Mean±SD ) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	49.16	100.00±0.00
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	100.00±0.00
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	8.99	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	7.10	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	20.2	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	10.89	100.00±0.00
賽洛寧( -cyhalothrin)	-	-	13.02	100.00±0.00

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十八 2002 年和 2003 年固定濃度藥膜測試台南縣新化鎮品系  
白線斑蚊成蟲的半數擊昏時間和 24 小時死亡率

藥劑	2002 年*		2003 年**	
	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
安丹(Propoxur)	-	-	74.89	86.50±3.50
撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	32.50±2.50
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	12.34	100.00±0.00
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	13.95	100.00±0.00
依芬寧(Etofenprox)	-	-	37.23	100.00±0.00
百滅寧(Permethrin)	-	-	18.68	100.00±0.00
賽洛寧(-cyhalothrin)	-	-	22.09	97.50±2.50

\*: 2002 年度的感藥性測試資料。

\*\* : 本年度的感藥性測試結果。

表二十九 四種品系埃及斑蚊成蟲對系列濃度百滅寧藥膜的感受性

Strain	Generation	LC <sub>50</sub> (ppm)	95%Limits(ppm)	LC <sub>95</sub> (ppm)	Slope	RR*
NSAE	-	1.7	1.5-1.8	2.7	7.6	-
Bora Bora	-	0.9	0.6-1.2	7.8	1.7	-
高雄縣鳳山市	F2	38.6	28.4-77.5	548.2	1.4	22.7
高雄市新興區	F2	24.5	18.4-34	566.7	1.2	14.4

\*: RR (resistance ratio) = LC<sub>50</sub> ( Wild strain ) / LC50 ) normal strain.

表三十 兩種品系埃及斑蚊幼蟲對百滅寧的感受性

Strain	Generation	LC50(ppb)	95%Limits(ppb)	LC95(ppb)	Slope	RR*
NSAE	-	1.6	1.34-1.84	3.95	4.27	-
高雄縣鳳山市	F2	65	59.9-74.35	142.25	4.95	40.6

\*: RR (resistance ratio) = LC<sub>50</sub> ( Wild strain ) / LC50 ) normal strain.

表三十一 超低容量噴霧機於玻璃室測試特殊環境用藥對埃及斑蚊成蟲之藥效

品牌	主成分	供試品系	KT <sub>50</sub> (min)	95%信賴界限(min)	KT <sub>95</sub> (min)	24 小時死亡率(%)
A	Esbiothrin0.75% w/w Cypermethrin1.0w/w Piperonyl Butoxide7.5w/w	Bora Bora	2.31	2.12-2.62	4.32	100.00
		高雄市前鎮區	12.68	10.34-16.75	56.93	100.00

表三十二 煙霧機於玻璃室測試特殊環境用藥對埃及斑蚊成蟲之藥效

品牌	主成分	藥劑濃度	品系	KT <sub>50</sub> (min)	95%信賴界限 (min)	KT <sub>95</sub> (min)	24小時死亡率 (%)
A	Esbiothrin0.75% w/w Cypermethrin1.0w/w Piperonly Butoxide7.5w/w	5 倍	高雄市前鎮區	13.31	11.39-16.55	43.01	100.00
		10 倍	高雄市前鎮區	19.66	16.28-26.05	74.22	100.00
B	Permethrin7.0w/w Deltamethrin7.5w/w Piperonly Butoxide7.0 w/w	50 倍	Bora Bora	7.40	7.11-7.84	9.88	100.00
		100 倍	高雄市前鎮區	-	-	-	75.00
			Bora Bora	18.24	17.51-19.43	24.34	100.00
		高雄市前鎮區	-	-	-	55.00	
C	Tetramethrin0.5 w/w		Bora Bora	4.92	4.16-6.42	17.22	100.00
			高雄市前鎮區	-	-	-	2.00

表三十三 玻璃筒法測試市售液體電蚊香

品牌	主成分	蚊種	品系	KT <sub>50</sub> (分鐘)	24小時死亡率 (%)
A	Esbiothrin3.0% w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	3.06	100.00
		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	22.37	45.00
B	Esbiothrin3.2% w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	14.60	96.66
		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	8.25	83.33
C	Esbiothrin3.6% w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	12.62	83.33
		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	> 30	13.33
D	Prallethrin0.86% w/w NGK-264 1.0% w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	1.79	100.00
		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	2.48	100.00
E	Prallethrin1.0% w/w NGK-264 1.0% w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	1.49	100.00
		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	2.50	100.00

表三十四 玻璃室法檢測市售噴霧罐對埃及斑蚊和白線斑蚊之藥效

品主成分 牌	供試昆蟲	品系	30 分鐘 擊昏率 (%)	24 小時 死亡率 (%)	Slope±SE	KT <sub>50</sub> (分)	95%信賴 區間(分)	KT <sub>95</sub> (分)
A Bioallethrin 0.28% w/w Piperonyl butoxide 0.84% w/w	埃及斑蚊	bora bora	100	100	0.017±0.002	2.32	2.17-2.57	3.96
		前鎮	100	100	0.004±0.001	8.10	7.59-8.91	14.74
	白線斑蚊	林口	100	100	0.074±0.008	1.32	1.18-1.52	1.69
		前鎮	100	100	0.029±0.003	1.58	1.44-1.77	2.53
B Prallethrin 0.095% w/w Phenothrin 0.075% w/w Piperonyl butoxide 0.38% w/w	埃及斑蚊	bora bora	100	100	0.018±0.005	2.44	2.31-2.73	3.93
		前鎮	95	100	0.002±0.0	15.11	14.01-16.59	30.27
	白線斑蚊	林口	100	100	0.038±0.004	1.83	1.76-1.93	2.55
		前鎮	100	100	0.036±0.005	2.30	2.17-2.67	3.07
C Tetramethrin 0.35% w/w d-Allethrin 0.1% w/w Permethrin(cis:trans=25:75) 0.1% w/w	埃及斑蚊	bora bora	100	100	0.016±0.003	2.33	2.20-2.55	4.08
		前鎮	95	100	0.010±0.001	5.74	5.53-6.04	8.37
	白線斑蚊	林口	100	100	0.013±0.001	4.51	4.33-4.73	6.62
		前鎮	100	100	0.033±0.004	2.12	2.04-2.22	2.96
D Cyfluthrin 0.04% w/w Tetramethrin 0.2% w/w Piperonyl butoxide 1% w/w	埃及斑蚊	bora bora	100	100	0.024±0.003	2.88	2.68-3.38	4.02
		前鎮	100	100	0.010±0.002	7.29	7.08-7.66	10.10
	白線斑蚊	林口	100	100	0.009±0.001	5.41	5.49-6.08	8.70
		前鎮	100	100	0.012±0.001	3.39	3.19-3.63	5.69
E d-Allethrin 0.23% w/w Tetramethrin 0.06% w/w Piperonyl butoxide 0.6% w/w MGK-264 0.4% w/w	埃及斑蚊	bora bora	100	100	0.022±0.002	3.49	3.37-3.63	4.76
		前鎮	100	100	0.011±0.001	4.80	4.59-5.08	7.26