



[PG9301-0554] DOH93-DC-1030 (77.P)

計畫編號：DOH93-DC-1030

行政院衛生署疾病管制局九十三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

計畫主持人：徐爾烈

研究人員：葉擇奇

執行期間：93年01月01日至93年12月15日

*本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意

目 錄

頁次

壹、中文摘要.....	1
貳、英文摘要.....	2
參、前言.....	3
肆、材料與方法.....	7
伍、結果.....	14
一、成蟲藥膜測試法.....	14
二、四種協力劑與百滅寧對成蟲的協力作用.....	17
三、特殊環境用藥殘效測試.....	17
四、玻璃筒法測試市售電蚊香.....	18
五、玻璃室檢測特殊環境用藥.....	19
陸、討論.....	21
柒、結果與建議.....	30
捌、參考文獻.....	32
玖、表.....	38
拾、附件.....	66

壹、中文摘要：

今年(2004 年)台灣地區累計至 11 月為止，確定病例數為 346 例。346 例登革熱確定病例中，境外移入 81 例，本土病例 265 例。這些本土病例的縣市分佈以屏東縣的 241 例最多，其次依序為高雄市 18 例、高雄縣 5 例、台中市 1 例。今年(2004 年)持續以七種藥膜測試各地區埃及斑蚊和白線斑蚊，發現高雄市前鎮區品系埃及斑蚊對賽飛寧依芬寧、百滅寧及賽洛寧具抗藥性。高雄市小港區品系埃及斑蚊對依芬寧及百滅寧具抗藥性，白線斑蚊則對撲滅松具抗藥性。高雄市左營區品系埃及斑蚊對賽飛寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧具抗藥性，而白線斑蚊則對撲滅松(25%)具抗藥性。高雄市三民區品系埃及斑蚊對賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧具抗藥性。高雄市苓雅區品系埃及斑蚊對安丹、賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧具抗藥性，而白線斑蚊皆不具抗藥性。高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊對安丹、依芬寧和百滅寧具抗藥性。高雄縣大寮鄉品系白線斑蚊對 7 種藥物不具抗藥性。台南縣歸仁鄉品系埃及斑蚊對安丹及百滅寧具抗藥性。在協力劑方面，除高雄市前鎮區品系埃及斑蚊成蟲使用 TPP 處理之協力比低於 1 外，皆具協力效果。特殊環境用藥殘效測試效果良好，市售液體電蚊香方面，所測試 2 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。特殊環境用藥除治滅寧(Tetramethrin)成分對高雄市前鎮品系埃及斑蚊效果不好外，其餘 4 種皆具防治效果。

關鍵字：埃及斑蚊、白線斑蚊、抗藥性、協力比

貳、英文摘要：

ABSTRACT :

There were 346 confirmed dengue cases until November 2004 in Taiwan. Among them 265 cases were indigenous infected and 81 were imported infected. 241 cases were found in Pingtun county, 18cases in Kaohsiung city, 5cases in Kaohsiung county, and .one case in Taichung. The insecticides have been routinely applied for mosquito control by pest control operators when dengue fever cases occurred in the epidemic areas. The insecticides resistance in mosquito will meet inevitably. We used 7 kinds of WHO insecticide-impregnated papers to determine insecticide susceptibility of adult *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. The *Aedes aegypti* of Chianjen cohort were resistant to cyfluthrin, etofenprox, permethrin and cyhalothrin. The *Aedes aegypti* of Hsiaokung cohort showed the resistant to etofenprox and permethrin. The *Aedes albopictus* of Hsiaokung cohort showed the resistance to fenitrothion. The *Aedes aegypti* of Juaying cohort showed the resistance to cyfluthrin, etofenprox, permethrin and cyhalothrin. The *Aedes albopictus* of Juaying cohort showed the resistance to fenitrothion, only 25% were killed. The *Aedes aegypti* of Samming cohort showed the resistance to cyfluthrin, deltamethrin, etofenprox, permethrin and cyhalothrin. The *Aedes aegypti* of Linya cohort showed the resistance to propoxur, cyfluthrin, deltamethrin, etofenprox, permethrin and cyhalothrin. There was no insecticides resistance in the *Aedes albopictus* of Linya cohort. The *Aedes aegypti* of Fengsan cohort showed the resistance to propoxur, etofenprox, and permethrin and cyhalothrin. There were no insecticides resistance found in the *Aedes albopictus* of Dalou cohort. The *Aedes aegypti* of Guejin cohort showed the resistance to propoxur and permethrin. The synergists worked well on any *Aedes aegypti* cohort except the TPP showed <1 synergistic ratio in Chianjen cohort. The residual effect on the special use insecticide showed the good control effect except the tetramethrin. The active ingredient prallethrin in the mosquito liquid form vaporizer shoked the better results than the esbiothrin.

Key words: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, insecticides resistance, synergistic ratio

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。

今年(2004 年)台灣地區累計至 11 月為止，確定病例數為 346 例。346 例登革熱確定病例中，境外移入 81 例，本土病例 265 例。這些本土病例的縣市分佈以屏東縣的 241 例最多，其次依序為高雄市 18 例、高雄縣 5 例及台中市 1 例。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(Metcalf 1989)，而蚊蟲對滴滴涕產生抗藥性的原因為脫氯化氫酶增幅之故(Amin & Hemingway, 1989)。全世界對有機氯煙劑(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 quinquefasciatus*, *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：第一是多功能氧化酶系。第二是水解酯酶系。第三是麩胱甘肽轉基酶系(Matsumura, 1985)。多功能氧化酶系，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)。水解酶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酶(Esterase)，酯酶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)。麩胱甘肽轉基酶是一種位於細胞質液的酵素(Cytosolic enzymes)，可催化還原態麩胱甘肽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麩胱甘肽的硫氫基(-SH)結合，形成一個具極性麩胱甘肽結合體(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 年及 2003 年於臺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) 高雄市前鎮區品系：2004 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) 高雄市小港區品系：2004 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) 高雄市左營區品系：2004 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) 高雄市三民區品系：2004 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) 高雄市苓雅區品系：2004 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) 高雄縣鳳山市品系：2004 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：2004 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。

2. 白線斑蚊(*Aedes albopictus*)

(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) 高雄市前鎮區品系：2004 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) 高雄市小港區品系：2004 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：2004 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) 高雄市新興區品系：2004 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) 高雄市三民區品系：2004 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) 高雄市苓雅區品系：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) 高雄縣鳳山市品系：2004 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) 高雄縣大寮鄉品系：2004 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。

(二) 供試蚊蟲之培養：

- (1) 蚊蟲生活史簡介：在 25°C-28°C 條件下，卵經 24-36 小時胚胎發育完成，家蚊即可孵化為幼蟲，斑蚊卵可離水保存，需孵化時卵紙放入水底數分鐘內即孵化，幼蟲經 7-10 天化蛹，蛹經 2-4 天羽化，一般雄蟲羽化較雌蟲早天，羽化後 4-5 天吸血，吸血後 3-5 天開始產卵。

(2) 飼養方法：

- 1.飼養室條件：溫度 25-28°C；濕度 60-75%；12 小時照光，12 小時黑暗。
- 2.成蟲飼養：約 200 個蛹置於水杯(120ml)內放入 30cm*30cm*30cm 之紗網中羽化後供應 5% 之糖水，糖水置於 50ml 三角瓶內，並插一棉柱吸水以便於蚊蟲吸取，每週更換糖水瓶，成蟲羽化五天後，將束縛於網籠內之小白鼠，吊於成蚊籠內過夜(下午 5:00 至翌晨 8:00)以便雌蚊可以充分吸血。吸血第二天置入含有清水之小杯，成蟲約於吸血後第三天開始產卵，每日採卵，小心移放於幼蟲盤內，必令卵筏翻轉。每次欲採卵前 3-5 天即需供應蚊蟲血食，可採卵多次。
- 3.幼蟲飼養：產下之卵在幼蟲盤中經 24-36 小時即孵化為幼蟲，幼蟲盤 33cm*25cm*5cm 的不鏽鋼或搪瓷盤，水深 3cm(2.5 公升水)，每盤接入 3-4 卵筏，卵筏浮於水面經 1 天即孵化，餵食 50mg 幼蟲食料(台糖酵母+福壽牌狗食料=1:1)。每天刮去水膜並視情況補充食料，經 7 天後即逐日化蛹，將蛹吸出置入水杯中於成蟲籠中等待羽化。
- 4.蛹之收集：因幼蟲化蛹不整齊必須每日以吸管吸取後，置入 120ml 之水杯中，即置入成蟲紗籠中以防羽化逃逸。
- 5.供試用蚊之管理：收集之蛹置於標有日期之籠中，飼養方法與採種籠相同，通常供藥劑試驗用之成蚊為羽化日內之雌蚊。
- 6.蚊蟲性別之辨識：雄蚊之觸角為羽毛狀，雌蚊觸角為絲狀甚易辨識。

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(λ -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) 協力劑：

98%PBO (piperonyl butoxide)、98%DEM (diethyl maleate)、98%DEF (s,s,s-tributyl phosphorotri thioate) 和 98%TPP (triphenyl phosphate)，購自 Sigma 公司。

(4) 特殊環境用藥：

主成分為 Chlorpyrifos(10.0 % w/w)及 Permethrin(10.0 % w/w)，由薇蘭登股份有限公司提供。主成分為 Cyphenothrin(0.5 % w/w)，由中西化學工業股份有限公司提供。主成分為 Permethrin(7.0 % w/w)、Deltamethrin(0.5 % w/w)、Piperonly Butoxide(5.0 % w/w)，由薇蘭登股份有限公司提供。主成分為 Esbiothrin(0.75 % w/w)、Cypermethrin(1.0 % w/w)、Piperonly Butoxide(7.5 % w/w)，由薇蘭登股份有限公司提供。主成分為 Tetramethrin(0.5 % w/w)，由薇蘭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 品牌藥劑主成分為普亞列寧(prallethrin)，D 和 E 品牌的主成分為賜百寧(Esbiothrin)。

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% 摸滅松、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、小港區、左營區、三民區、新興區和苓雅區，高雄縣的鳳山市和大寮鄉，台南縣的歸仁鄉等地區埃及斑蚊和白線斑蚊的半數擊昏時間(KT_{50})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 $12\text{cm} \times 15\text{cm}$ 濾紙上，以世界衛生組織成蟲抗藥性測試套組(圖一)，測試 20 隻 3-5 日齡埃及斑蚊的半數致死濃度(LC_{50}) (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_{50} 和 LC_{95})。

(二) 四種協力劑與百滅寧的協力作用對成蟲的感受性

將 PBO、TPP、DEM 及 DEF 四種協力劑分別以矽油配製成 2.5 mg/0.1 ml，92% 百滅寧原體以矽油配製成系列濃度溶液，分別取 0.9 ml 均勻滴在 $12 \times 15\text{ cm}$ 濾紙(Whatman, no. 1)上晾乾後成為藥膜。以協力劑藥

膜接觸 20 隻 3-6 日齡埃及斑蚊雌蟲 1 小時後改以系列濃度百滅寧藥膜接觸 2 小時，每 30 秒記錄擊昏數目以求得半數擊昏時間(KT_{50}) (Khoo et al., 1988)。並記錄 24 小時死亡率。對照組只以矽油處理。所有的處理各 3 重複。

(三) 特殊環境用藥殘效測試

將主成分 Chlorpyrifos 10.0 % w/w, Permethrin 10.0 % w/w 之藥劑稀釋 50 倍使用噴藥塔進行噴藥，距離 45 公分噴灑藥劑於 20cm x 20cm 見方之三夾板，晾乾後放置於分格架上，一組置於陽光下，一組置於室內。分別於第 0 天、第 7 天、第 14、第 21 天和第 28 測試埃及斑蚊及白線斑蚊對殘留藥劑之藥性。測試時將塑膠容器(一端與木板接觸，一端蓋上紗網)固定於已處理之三夾板上，將供試蚊感性品系及野外品系 20 隻分別放入塑膠容器內之三夾板上，紀錄 30 分鐘內之擊昏時間及 24 小時死亡率。對照組只以純水處理，三重複。

(四) 玻璃筒法測試市售液體電蚊香(附件一)

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，三重複。

(五) 玻璃室檢測特殊環境用藥(附件二)

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 x 4m x 2m 玻璃室(模擬居家房間)檢測藥劑品牌 A(Cyphenothrin 0.5 %

w/w)、品牌 B(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及台北縣林口鄉(感性品系)品系白線斑蚊藥效。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[®], 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(Cyphenothrin 0.5 % w/w)，以原液使用，自玻璃室之噴藥 口噴入藥劑。
 - (2) B 品牌(Permethylrin 7.0 w/w、Deltamethylrin 0.5w/w、Piperonyl Butoxide 5.0 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。
 - (3) C 品牌(Esbiothrin 0.75 % w/w、Cypermethylrin 1.0 % w/w、Piperonyl Butoxide 7.5 % w/w)，依推薦濃度，稀釋成 5 倍與 10 倍，自玻璃 室之噴藥口噴入藥劑。
 - (4) C 品牌(Tetramethylrin 0.5 w/w)，以原液使用，自玻璃室之噴藥口噴 入藥劑。

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(2004 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(45.43 分鐘)，而 24 小時死亡率皆低於 Bora Bora 品系(100%)。白線斑蚊之 KT_{50} 除了高雄市新興區(47.36%)外，皆高於林口品系(54.96 分鐘)；而 24 小時死亡率則只有高雄市小港區(52.50%)、高雄市左營區(81.66%)和高雄市苓雅區(95%)及高雄縣大寮鄉(95.11%)低於台北縣林口鄉品系(100%)(表一)。

1% 摸滅松藥膜對各地區埃及斑蚊的 24 小時死亡率除了高雄市三民區(96.37%)外，皆為 100%。白線斑蚊中高雄市小港區(41%)、左營區(25%)區和高雄市苓雅區(85.50%)的 24 小時死亡率低於 90%(表二)。

0.15% 賽飛寧藥膜，對於高雄市小港區和台南縣歸仁鄉埃及斑蚊 24 小時死亡率，與兩種室內品系一樣皆為 100%，但高雄市前鎮區(64.33%)、高雄市左營區(31.66%)、高雄市三民區(0%)及高雄市苓雅區(27.14%)品系埃及斑蚊則低於 95%。9 個品系白線斑蚊對賽飛寧藥膜的 24 小時死亡率皆為 100%(表三)。

高雄市前鎮區(60.33%)、高雄市左營區(67.70%)、高雄市三民區(0%)、高雄市苓雅區(35%)、高雄縣鳳山市(93%)和台南縣歸仁鄉(81.66%)品系埃及斑蚊對 0.05% 第滅寧藥膜的 24

小時死亡率未達 95%。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 10%，具抗藥性。白線斑蚊的 24 小時死亡率為 100%，而所有品系 KT_{50} 皆小於 45 分鐘(表五)。

所測試的高雄市前鎮區(0%)、高雄市小港區(14.66%)、高雄市左營區(3.42%)、高雄市三民區(0%)、高雄市苓雅區(0%)、高雄縣鳳山市(11.33%)和台南縣歸仁鄉(8.66%)品系埃及斑蚊對 0.75%百滅寧的 24 小時死亡率皆低於 15%，具抗藥性。而所有品系白線斑蚊 24 小時死亡率皆為 100%(表六)。

高雄市前鎮區(27.33%)、高雄市左營區(40.70%)、高雄市三民區(0%)、高雄市苓雅區(40.92%)和台南縣歸仁鄉(59.33%)品系的埃及斑蚊對 0.05%賽洛寧藥膜的 24 小時死亡率低於 60%，其餘品系皆高於 80%。而所有白線斑蚊的 24 小時死亡率皆為 100%(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、百滅寧和賽洛寧的 24 小時死亡率低於 50%，而白線斑蚊除撲滅松(90%)外，其餘 24 小時死亡率皆為 100%(表十一)。高雄市小港區埃及斑蚊對依芬寧及百滅寧的 24 小時死亡率低於 50%，白線斑蚊皆大於 50% (表十二)。高雄市左營區埃及斑蚊對安丹、賽飛寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧的 24 小時死亡率低於 50%，白線斑蚊

對撲滅松的 24 小時死亡率未達 50% (表十三)。高雄市三民區埃及斑蚊對賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧和賽洛寧的 24 小時死亡率皆為 0% (表十四)，白線斑蚊則皆大於 50%。高雄市苓雅區埃及斑蚊對安丹、賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧的 24 小時死亡率未超過 50%，白線斑蚊的 24 小時死亡率皆大於 50% (表十五)。

高雄市新興區白線斑蚊對 7 種藥物的 24 小時死亡率皆大於 50% (表十六)。高雄縣鳳山市埃及斑蚊對安丹、依芬寧及百滅寧的 24 小時死亡率低於 50%，而白線斑蚊皆高於 50% (表十七)。高雄縣大寮鄉白線斑蚊對七種藥物的 24 小時死亡率皆高於 50% (表十八)。台南縣歸仁鄉埃及斑蚊對安丹、依芬寧及百滅寧的 24 小時死亡率低於 50% (表十九)。

(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 0.9 ppm，Bora Bora 品系埃及斑蚊的 LC_{50} 為 2.16 ppm。高雄市前鎮區、高雄市小港區、高雄市三民區、高雄市苓雅區及高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊的 LC_{50} 分別為 41.80 ppm、37.87 ppm、257.24 ppm、45.51 ppm 與 58.07 ppm，與 NS 品系 (感性品系) 抗性比為 46.40、42.07、285.82、50.56 及 64.52 (表二十)。

白線斑蚊台北縣林口鄉品系成蟲對百滅寧藥膜的 LC_{50} 為 0.64 ppm。高雄市前鎮區、高雄市小港區、高雄市新興區、高雄市苓雅區及高雄縣鳳山市品系白線斑蚊的 LC_{50} 分別為 1.75 ppm、0.38 ppm、0.35 ppm、0.48 ppm 與 0.21 ppm，抗性比為 2.78、0.59、0.54、0.75 及 0.32 (表二十一)。

二、四種協力劑與百滅寧對成蟲的協力作用

百滅寧對高雄市前鎮區埃及斑蚊成蟲的 KT_{50} 為 229.86 分鐘，24 小時死亡率為 13.32%，除 TPP 與百滅寧的協力比小於 1 外，其餘處理皆具協力作用。高雄市小港區埃及斑蚊成蟲的 KT_{50} 為 198.69 分鐘，24 小時死亡率為 24.24%，四種協力劑與百滅寧的協力比皆大於 1。高雄縣鳳山市埃及斑蚊成蟲的 KT_{50} 為 183.15 分鐘，24 小時死亡率為 22.39%，四種協力劑與百滅寧的協力比皆大於 1(表二十二)。

百滅寧對高雄市前鎮區白線斑蚊成蟲的 KT_{50} 為 207.12 分鐘，24 小時死亡率為 70.85%，四種協力劑與百滅寧的協力比皆大於 1。高雄市三民區白線斑蚊成蟲的 KT_{50} 為 191.53 分鐘，24 小時死亡率為 46.82%，四種協力劑與百滅寧的協力比皆大於 1。高雄縣鳳山市白線斑蚊成蟲的 KT_{50} 為 184.82 分鐘，24 小時死亡率為 56%，四種協力劑與百滅寧的協力比皆大於 1(表二十三)。

三、特殊環境用藥殘效測試

特殊環境用藥於室內之殘效測試，在第 0 天時 Bora Bora 品系埃及斑蚊、高雄市小港區品系埃及斑蚊及台北縣林口鄉品系白線斑蚊的 KT_{50} 皆大於 30 分鐘，24 小時死亡率為 100%。在第 7 天時，Bora Bora 品系埃及斑蚊及台北縣林口鄉品系白線斑蚊的 KT_{50} 分別為 21.57 分鐘及 28.57 分鐘，而高雄市小港區品系埃及斑蚊的 KT_{50} 大於 30 分鐘，但其 24 小時死亡率皆為 100%。第 14 天及第 28 天的 KT_{50} 皆大於 30 分鐘，24 小時死亡率為 100%(表二十四)。

室外殘效測試，Bora Bora 品系埃及斑蚊的 KT_{50} 在第 0 天、第 7 天及第 14 天分別為 27.29 分鐘、20.68 分鐘及 29.78 分鐘，而第

21 天及第 28 天則超過 30 分鐘，24 小時死亡率皆為 100%。高雄市小港區品系埃及斑蚊的 KT_{50} 皆大於 30 分鐘，而 24 小時死亡率只有在第 28 天為 13.33% 外，其餘皆為 100%。台北縣林口鄉品系埃及斑蚊 KT_{50} 皆超過 30 分鐘，其 24 小時死亡率為 100% (表二十五)。

四、玻璃筒法測試市售液體電蚊香

A 品牌(Prallethrin 0.86%w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 8.22 分鐘，24 小時死亡率為 35%，對高雄市前鎮品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 27.37 分鐘，24 小時死亡率為 8.33%，對台北縣鄉品系白線斑蚊 KT_{50} 為 6.58 分鐘，24 小時死亡率為 98.33%。

B 品牌(Prallethrin 1.25%w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 7.49 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 8.24 分鐘，24 小時死亡率為 78.33%，對台北縣鄉品系白線斑蚊 KT_{50} 為 3.47 分鐘，24 小時死亡率為 100%。

C 品牌(Prallethrin 1.5%w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 4.16 分鐘，24 小時死亡率為 81.66%，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 6.66%，對台北縣鄉品系白線斑蚊 KT_{50} 為 3.69 分鐘，24 小時死亡率為 66.66%。

D 品牌(Esbiothrin 2.8% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 4.89 分鐘，24 小時死亡率為 100%，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 3.33%，對台北縣鄉品系白線斑蚊 KT_{50} 為 3.04 分鐘，24 小時死亡率為 91.66%。

E 品牌(Esbiothrin 2.8% w/w)液體電蚊香，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 25.09 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%，

對台北縣鄉品系白線斑蚊 KT_{50} 為 5.86 分鐘，24 小時死亡率為 80% (表二十六)。

五、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(Cyphenothrin 0.5 % w/w)藥劑，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之 KT_{50} 為 12 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} 超過 30 分鐘，24 小時死亡率為 73.33%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 18.22 分鐘，24 小時死亡率為 100%。

測試 B 品牌(Esbiothrin 0.75 % w/w、Cypermethrin 1.0 % w/w、Piperonly Butoxide 7.5 % w/w)藥劑，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之 KT_{50} 為 2.32 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} 超過 30 分鐘，24 小時死亡率為 100%，而對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 3.36 分鐘，24 小時死亡率為 100% (表二十七)。

(二) 煙霧機

煙霧法測試 A 品牌(Cyphenothrin 0.5 % w/w)藥劑，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之 KT_{50} 為 7.08 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} 為 16.23 分鐘，24 小時死亡率為 100%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 10.32 分鐘，24 小時死亡率為 100%。

B 品牌(Esbiothrin 0.75 % w/w、Cypermethrin 1.0 % w/w、Piperonly Butoxide 7.5 % w/w)藥劑，稀釋 5 倍對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 4.47 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 100%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 5.82 分鐘，24 小時死亡率為 100%；稀釋 10 倍對 Bora Bora 品系埃及斑蚊 KT_{50} 為 12.67 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 100%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 7.32 分鐘，24 小時死亡率為 100%。

C 品牌(Permethrin 7.0 w/w、Deltamethrin 0.5w/w、Piperonyl Butoxide 5.0 w/w)藥劑，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%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 超過 30 分鐘，24 小時死亡率為 93.33%；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%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 25.68 分鐘，24 小時死亡率為 100%。

D 品牌(Tetramethrin 0.5 % w/w)藥劑，對 Bora Bora 品系埃及斑蚊之 KT_{50} 為 1.13 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} 超過 30 分鐘，24 小時死亡率為 2%，對台北縣林口鄉品系白線斑蚊之 KT_{50} 為 3.26 分鐘，24 小時死亡率為 96% (表二十八)。

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(2004 年)所檢測的高雄市前鎮區品系埃及斑蚊的抗性比 46.40，而高雄市小港區品系埃及斑紋的抗性比為 42.07，高雄市三民區品系埃及斑紋的抗性比為 285.82，高雄市苓雅區品系埃及斑紋的抗性比為 50.56，高雄縣鳳山市品系埃及斑紋的抗性比為 64.52，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，而去年(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 年對高雄市前鎮區和苓雅區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，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，而 2004 年情況亦相同，藥效不佳。

連續 3 年(2002 年、2003 年及 2004 年)安丹藥效測試結果顯示，高雄市前鎮區品系埃及斑紋對安丹的藥效 24 小時死亡率在 2002 年為 51.82% 、2003 年為 22.5% 及 2003 年為 73% ，有降低的趨勢。高雄市苓雅區品系埃及斑紋的 24 小時死亡率在 2002 年為 55% 、2003 年為 53.5% 和 2004 年為 49.54% ，抗藥性略為增加。高雄縣鳳山市

品系的 24 小時死亡率在 2002 年為 90% 、2003 年為 87% 及 2004 年為 41.66% ，抗藥性增加。連續 2 年(2003 年及 2004 年)安丹藥效測試結果顯示，高雄市小港區品系的 24 小時死亡率在 2003 年為 60% 及 2004 年為 91.33% ，抗藥性降低。台南縣歸仁鄉品系的 24 小時死亡率在 2003 年為 67.50% 和 2004 年為 24% ，抗藥性有升高的趨勢(表一)。

2003 年安丹對白線斑蚊之 KT_{50} 普遍低於林口品系，只有高雄市新興區及高雄市三民區品系高於室內品系，而 24 小時死亡率只有高雄市左營區、高雄縣鳳山市品系為 100% ，而 2004 年只有高雄市新興區之 KT_{50} 低於室內品系，24 小時死亡率只有高雄市小港區、高雄左營、高雄市苓雅區及高雄縣大寮鄉品系低於 100% 。連續 2 年(2003 年及 2004 年) 安丹藥效測試結果顯示，高雄市小港區及高雄市總營區品系白線斑蚊的抗藥性有增高的趨勢(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% ，2004 年埃及斑蚊只有高雄市三民區品系未達 100% 。連續 3 年(2002 年、2003 年及 2004 年) 藥效測試結果顯示，埃及斑蚊對撲滅松的感藥性良好。2003 年白線斑蚊中高雄市小港區和高雄市左營區的 24 小時死亡率為 100% ，高雄市新興區和三民區、高雄縣大樹鄉和烏松鄉、台南縣歸仁鄉和新化鎮，以及臺南市東區的 24 小時死亡率皆低於林口品系(96.27%)，而 2004 年所採集白線斑蚊的 24 小時死亡率皆低於感性品系(98.33%)。連續 2 年撲滅松藥效測試結果顯示，高雄市左營區品系白線斑蚊抗藥性有上升得趨勢(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%，2004 年亦未達 80%。2003 年台南縣歸仁鄉(66.50%)品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率未達 70%，而 2004 年高雄市前鎮區(64.33%)、高雄市左營區(31.66%)、高雄市三民區(0%)及高雄市苓雅區(27.14%)品系亦未達 70%，應注意這四個地區埃及斑蚊對賽飛寧產生抗藥性的情形，尤其以高雄市三民區品系在 2003 年 24 小時死亡率為 100%，2004 年為 0%。高雄市苓雅區品系在 2003 年 24 小時死亡率為 100%，在 2004 年為 27.14%。2003 年賽飛寧對白線斑蚊的 24 小時死亡率皆高於 90%，而 2004 年的 24 小時死亡率皆達 100%，連續 2 年 24 小時死亡率皆達 95%，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 2004 年 24 小時死亡率為 60.33%、35%，抗藥性有上升的趨勢。2003 年臺南縣歸仁鄉(82.50%)品系的埃及斑蚊之 24 小時死亡率未達 95%，2004 年高雄市左營區(67.70%)、高雄市三民區(0%)、高雄縣鳳山市(93%)及臺南縣歸仁鄉(81.66%)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，尤其以高雄市三民區品系最為嚴重，2003 年 24 小時死亡率為 95%、2004 年為 0%。2003 年白線斑蚊對 0.05%第滅寧藥膜之 24 小時死亡率皆為 100%，2004 年亦然，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%)、高雄市三民區(0%)及臺南縣歸仁鄉(5%)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，而 2004 年情況亦相同，對依芬寧具嚴重抗藥性。2003 年白線斑蚊之 KT_{50} 皆低於 60 分鐘，而 24 小時死亡率只有高雄縣鳳山市為 95%，其餘皆為 100%。2004 年野外採集之白線斑蚊 24 小時死亡率皆為 100%，並不具抗藥性(表五)。

0.75%百滅寧藥膜測試中，2002 年高雄市前鎮區、高雄市苓雅區，高雄縣鳳山市，台南縣歸仁鄉品系埃及斑蚊的 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、高雄市小港區、高雄市苓雅區和高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊的 KT_{50} 高於 120 分鐘，且 24 小時死亡率皆低於 50%，而台南縣歸仁鄉 KT_{50} 為 43.63 分鐘，但 24 小時死亡率為 36%。2004 年野外品系埃及斑蚊之 KT_{50} 皆高於 120 分鐘，24 小時死亡率低於 20%，高雄市前鎮區、高雄市三民區及高雄市苓雅區品系 24 小時死亡率皆為 0%，因此今年野外品系埃及斑蚊對百滅寧仍具抗藥性；2003 年白線斑蚊之 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%，2004 年亦相同，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 年台南縣歸仁鄉(77.50%)品系的 24 小時死亡率未達 80%，2004 年高雄市前鎮區(27.33%)、高雄市左營區(40.7%)、高雄市三民區(0%)、高雄市苓雅區(40.92%)及台南縣歸仁鄉(59.33%)品系的 24 小時死亡率未達 60%，對賽洛寧產生抗藥性；2003 年白線斑蚊之 KT_{50} 皆低於 30 分鐘，而 24 小時死亡率皆高於 90%，2004 年情況亦然，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

表八至表十九是依地區品系排列，可以更加瞭解今年(2004年)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 NS(表八)、Bora Bora(表九)品系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高達90%的藥效，所以可以使用這五種合成除蟲菊酯藥膜來作為監測野外品系埃及斑蚊和白線斑蚊的抗藥性。

高雄市前鎮區品系埃及斑蚊對賽飛寧(64.33%)、第滅寧(60.33%)、依芬寧(0%)、百滅寧(0%)及賽洛寧(27.33%)具抗藥性，而白線斑蚊24小時死亡率皆未達90%(表十一)。高雄市小港區品系埃及斑蚊對依芬寧(3.33%)及百滅寧(14.66%)具抗藥性，白線斑蚊則對安丹(52.50%)及撲滅松(41%)具抗藥性(表十二)。

高雄市左營區品系埃及斑蚊對賽飛寧(31.66%)、第滅寧(67.70%)、依芬寧(8.33%)、百滅寧(3.42%)及賽洛寧(40.7%)具抗藥性，而白線斑蚊則對安丹撲滅松(25%)具抗藥性(表十三)。高雄市三民區品系埃及斑蚊對賽飛寧(0%)、第滅寧(0%)、依芬寧(0%)、百滅寧(0%)及賽洛寧(0%)具抗藥性，白線斑蚊24小時死亡率皆大於90%(表十四)。

高雄市苓雅區品系埃及斑蚊對安丹(49.54%)、賽飛寧(27.14%)、第滅寧(35%)、依芬寧(2.5%)、百滅寧(0%)及賽洛寧(40.92%)具抗藥性，而白線斑蚊皆不具抗藥性(表十五)。高雄市新興區品系白線斑蚊24小時死亡率皆在95%以上，感藥性良好(表十六)。

高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊對安丹(41.66%)、依芬寧(9.66%)和

百滅寧(11.33%)的 24 小時死亡率低於 50%外，其餘 24 小時死亡率皆大於 80%，白線斑蚊的 24 小時死亡率皆大於 95%，感藥性良好(表十七)。高雄縣大寮鄉品系白線斑蚊對 7 種藥物的 24 小時死亡率皆大於 90%，不具抗藥性(表十八)。台南縣歸仁鄉品系埃及斑蚊對安丹(24%)、百滅寧(0%)及賽洛寧(59.33%)具抗藥性(表十九)。

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，使抗藥性情況更加嚴重。而整體來說，2004 年埃及斑蚊抗藥性普遍高於 2003 年，並有向上攀高的趨勢，需嚴格監控噴藥的狀況，以防止再度產生高抗藥品系的蚊蟲。

二、系列濃度藥膜測試成蟲抗藥性

由表二十中可看出高雄市前鎮區、高雄市小港區、高雄市三民區、高雄市苓雅區及高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊成蟲之抗性比分別為 46.40、42.07、285.82、50.56 及 64.52，顯示此五個地區品系之埃及斑蚊對百滅寧具抗藥性。白線斑蚊方面，與室內品系之抗性比皆低於 3 以下(表二十一)。

由以上結果可看出，2004 年埃及斑紋對百滅寧仍具嚴重抗藥性，應暫停使用百滅寧，以使野外品系埃及斑紋對其恢復感藥性。

三、四種協力劑與百滅寧對成蟲的協力作用

高雄市前鎮區品系埃及斑蚊對 PBO、TPP、DEM 及 DEF 與百滅寧的協力比分別為 3.25、0.47、3.83 及 3.74，除 TPP 外，其餘三種協力劑與百滅寧具有良好的協力作用。高雄市小港區品系埃及斑蚊對

PBO、TPP、DEM 及 DEF 與百滅寧的協力比分別為 2.98、1.22、2.02 及 1.72，具有良好的協力作用。高雄縣鳳山市品系埃及斑蚊對 PBO、TPP、DEM 及 DEF 與百滅寧的協力比分別為 2.77、1.11、3.84 及 4，具有良好的協力作用(表二十二)。

高雄市前鎮區、高雄市三民區及高雄市鳳山市品系白線斑蚊對四種協力劑與百滅寧的協力比皆大於 1，具有協力作用(表二十三)。

由以上結果可看出，2004 年野外品系埃及斑紋雖然對百滅寧具抗藥性，但適度的添加四種協力劑，仍可加強其殺蚊效果，而協力劑與百滅寧的添加比例，需再進一步測試，以求達到最佳的協力比，進而加強殺蚊效果。

四、特殊環境用藥殘效測試

由表二十四可看出，特殊環境用要在室內殘效測試在第 0 天、第 7 天、第 14 天及第 28 天的效果良好，24 小時死亡率皆為 100%。而室外的殘效測試，除在第 28 天高雄市小港區品系埃及斑蚊 24 小時死亡率為 13.33% 外，其餘測試天數及品系皆為 100%(表二十五)。

五、玻璃筒法測試液體電蚊香

由表二十六結果可看出普亞列寧(Prallethrin)成分之藥劑，只有 B 品牌(Prallethrin 1.25% w/w)對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率為 78.33%，在 A 品牌(Prallethrin 0.86% w/w)和 C 品牌(Prallethrin 1.50% w/w)分別只有 8.33% 和 6.66%，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。賜百寧(Esbiothrin)成分之藥劑，D 品牌(Esbiothrin 2.8% w/w)和 E 品牌(Esbiothrin 3.6% w/w)對高雄前鎮區品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率分別為 3.33% 及 13.33%，具抗

藥性。

由以上結果可看出，室售液體電蚊香因其添加副成分有所不同，對殺蚊效果亦有不同，而 KT_{50} 越低者，其殺蚊效果越好。

六、玻璃室檢測特殊環境用藥

由超低容量噴霧機(二十七)和煙霧機(表二十八)測試 A 品牌(Cyphenothrin 0.5 % w/w)藥劑的效果具有差異性，對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊 24 小時死亡率分別為 73.33% 及 100%，可能是機器本身的噴霧顆粒大小的差異、或是蚊蟲本身對於藥劑副成分產生抗藥性影響所致。B 品牌(Esbiothrin 0.75 % w/w、Cypermethrin 1.0 % w/w、Piperonly Butoxide 7.5 % w/w)藥劑，由超低容量噴霧機和煙霧機對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊的效果相當，而使用煙霧機噴藥，不管藥劑是稀釋 5 倍或是 10 倍，其 24 小時死亡率皆為 100%。

C 品牌(Permethrin 7.0 w/w、Deltamethrin 0.5w/w、Piperonly Butoxide 5.0 w/w)藥劑，使用煙霧機噴藥，藥劑稀釋 50 倍及 100 倍對高雄市前鎮區品系埃及斑蚊的 24 小時死亡率分別為 75% 及 55%，前鎮區埃及斑蚊對其成分第滅寧(表四)及百滅寧(表六)分別產生抗藥性，但添加協力劑(Piperonly Butoxide 5.0 w/w)仍能加強其協力作用(表二十二)。D 品牌(Tetramethrin 0.5 % w/w)藥劑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(表二十八)。

綜合上述六種效實驗方式所得之結果，可看出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。而目前在南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(2004 年)至 11 月 24 日為止，登革熱本土確定病例共 265 例，境外移入共 81 例。本土病例的縣市分佈以屏東縣的 241 例最多，其次依序為高雄市 18 例、高雄縣 5 例、台中市 1 例。高高屏地區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 年高雄地區抗藥性的問題。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，才能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和判斷。

柒、結果與建議

一、依藥劑而言，撲滅松暫時勿使用於高雄市小港區及高雄市左營區。

賽洛寧暫時勿使用於高雄市左營區、高雄市三民區及高雄市苓雅區。第滅寧暫時勿使用於高雄市三民區及高雄市苓雅區。依芬寧和百滅寧於高高屏地區暫時勿使用。賽洛寧暫勿使用於高雄市前鎮區、高雄市左營區、高雄市三民區及高雄市苓雅區。

二、依地區而言，高雄市前鎮區暫時勿使用依芬寧、百滅寧及賽洛寧。

高雄市小港區暫時勿使用撲滅松、依芬寧及百滅寧。高雄市左營區勿使用安丹、撲滅松、賽飛寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧，此地區應加強注意埃及斑蚊抗藥性情形。高雄市三民區暫時勿使用安丹、賽飛寧、第滅寧、依芬寧、百滅寧及賽洛寧，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。高雄市苓雅區暫時勿使用安丹、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。高雄縣鳳山市暫時勿使用安丹、依芬寧及百滅寧。台南縣歸仁鄉暫時勿使用依芬寧及百滅寧。

三、確定高雄市前鎮區、高雄市小港區、高雄市三民區、高雄市苓雅區及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、四種協力劑與百滅寧對高雄市前鎮區、高雄市小港區和高雄縣鳳山市地區埃及斑蚊具有協力效果，對高雄市前鎮區、高雄市三民區及高雄縣鳳山市地區白線斑蚊亦有協力效果，而對於其他 6 種藥劑亦值得去測試與探討，來加強藥劑的殺蟲效果。

五、特殊環境用藥其殘效測試效果良好，但需考慮到氣候、溫度及光照等因子對藥劑產生的變化，所以需進一步的對個別影響因子作分析，才能有更加精準的結果。

五、市售液體電蚊香含賜百寧的成分之藥效優於普亞列寧，尤其以1.25%濃度的效果最佳。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、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。

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。

徐爾烈。2002。病媒抗藥性及藥效評估。行政院衛生署疾病管制局。33 頁。

徐爾烈。2003。登革熱病媒抗藥性及藥效評估。行政院衛生署疾病管制局。52 頁。

徐爾烈、林鶯熹。2004。台灣埃及斑蚊對合成除蟲菊酯殺蟲劑的抗藥性。118 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 measuresas a part of integrate vector control, SEAMIC Publication N.O.*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 3¹* 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. Econo. 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* Plenam 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. Georgiou 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.

玖、表

表一 2002 年、2003 年和 2004 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**		2004年***	
			KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
安丹(Propoxur)	埃及斑蚊	NS	38.92	100.00±0.00	78.61	92.80±8.00	72.59	97.50±3.53
	Bora Bora		52.13	91.34±9.57	57.73	95.13±6.49	45.43	100.00±0.00
	高雄市前鎮區		111.47	51.82±21.34	>120	22.50±17.50	>120	73.00±13.11
	高雄市小港區		-	-	>120	60.00±0.00	119.97	91.33±5.50
	高雄市左營區		-	-	-	-	>120	18.33±5.77
	高雄市三民區		-	-	-	-	77.87	75.47±3.51
	高雄市苓雅區		102.53	55.00±7.07	>120	53.50±3.50	126.82	49.54±13.49
	高雄縣鳳山市		59.82	90.00±0.00	76.80	87.00±2.00	>120	41.66±10.40
	台南縣歸仁鄉		-	-	>120	67.50±7.50	>120	24.00±2.82
	台北縣林口鄉		-	-	41.03	97.10±4.10	54.96	100.00±0.00
白線斑蚊	高雄市前鎮區		-	-	-	-	60.96	100.00±0.00
	高雄市小港區		-	-	36.25	92.00±3.00	111.10	52.50±7.50
	高雄市左營區		-	-	33.74	100.00±0.00	79.38	81.66±9.42
	高雄市新興區		-	-	62.11	90.33±7.13	47.36	100.00±0.00
	高雄市三民區		-	-	67.41	92.00±2.00	58.67	100.00±0.00
	高雄市苓雅區		-	-	-	-	76.97	95.00±7.07
	高雄縣鳳山市		-	-	35.32	100.00±0.00	59.15	100.00±0.00
	高雄縣大寮鄉		-	-	-	-	105.76	95.11±0.16

*2002 年度的感藥性測試資料。

**2003 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、2003年和2004年1%撲滅松葉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**		2004年***	
			KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
撲滅松(Fenitrothion) 埃及斑蚊	NS	118.52	100.00±0.00	>120	100.00±0.00	>120	100.00±0.00	1%
	Bora Bora	131.57	100.00±0.00	93.84	100.00±0.00	116.32	100.00±0.00	
高雄市前鎮區		98.96	100.00±0.00	>120	100.00±0.00	108.13	100.00±0.00	
高雄市小港區		-	-	117.8	100.00±0.00	111.40	100.00±0.00	
高雄市左營區		-	-	-	-	>120	100.00±0.00	
高雄市三民區		-	-	-	-	119.32	96.37±2.59	
高雄市苓雅區		92.74	100.00±0.00	103.75	100.00±0.00	>120	100.00±0.00	
高雄縣鳳山市		78.16	100.00±0.00	115.27	100.00±0.00	114.39	100.00±0.00	
台南縣歸仁鄉		-	-	67.63	100.00±0.00	>120	100.00±0.00	
白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	>120	96.27±4.14	>120	98.33±2.35	
	高雄市前鎮區	-	-	-	-	>120	90.00±0.00	
	高雄市小港區	-	-	62.57	100.00±0.00	>120	41.00±16.00	
	高雄市左營區	-	-	>120	100.00±0.00	>120	25.00±4.08	
	高雄市新興區	-	-	>120	85.66±16.21	118.96	96.66±5.77	
	高雄市三民區	-	-	>120	64.50±7.50	113.61	91.33±3.21	
	高雄市苓雅區	-	-	-	-	>120	85.50±3.53	
	高雄縣鳳山市	-	-	>120	96.50±3.50	111.10	98.33±2.88	
	高雄縣大寮鄉	-	-	-	-	>120	94.86±19.00	

*: 2002年度的感藥性測試資料。

**: 2003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、2003年和2004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**		2004年***	
			KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
賽飛寧(Cyfluthrin) 0.15%	埃及斑蚊	NS	11.67	100.00±0.00	12.61	100.00±0.00	14.16	100.00±0.00
	Bora Bora		11.87	100.00±0.00	11.00	100.00±0.00	14.32	100.00±0.00
	高雄市前鎮區		60.83	77.50±26.03	49.52	100.00±0.00	85.97	64.33±4.04
	高雄市小港區		-	-	34.05	100.00±0.00	41.73	100.00±0.00
	高雄市左營區		-	-	-	-	90.15	31.66±2.88
	高雄市三民區		-	-	44.45	100.00±0.00	>120	0.00±0.00
	高雄市苓雅區		86.15	60.00±14.14	42.83	100.00±0.00	64.96	27.14±18.18
	高雄縣鳳山市		29.83	100.00±0.00	40.90	100.00±0.00	75.53	95.00±0.00
	台南縣歸仁鄉		-	-	17.60	66.50±11.50	66.91	100.00±0.00
白線斑蚊	台北縣林口鄉		-	-	11.04	100.00±0.00	10.37	100.00±0.00
	高雄市前鎮區		-	-	-	-	13.44	100.00±0.00
	高雄市小港區		-	-	18.13	100.00±0.00	14.99	100.00±0.00
	高雄市左營區		-	-	11.06	100.00±0.00	14.89	100.00±0.00
	高雄市新興區		-	-	12.26	100.00±0.00	16.74	100.00±0.00
	高雄市三民區		-	-	13.06	100.00±0.00	15.35	100.00±0.00
	高雄市苓雅區		-	-	-	-	15.96	100.00±0.00
	高雄縣鳳山市		-	-	13.09	95.00±5.00	12.13	100.00±0.00
	高雄縣大寮鄉		-	-	-	-	11.39	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。
 **: 2003 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、2003 年和 2004 年 0.05% 第滅寧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**		2004年***	
			KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
第滅寧(Deltamethrin)	埃及斑蚊	NS	11.85	100.00±0.00	13.23	100.00±0.00	13.38	100.00±0.00
0.05%		Bora Bora	10.36	100.00±0.00	11.39	100.00±0.00	14.38	100.00±0.00
	高雄市前鎮區		61.30	84.87±13.42	47.91	98.33±2.35	87.45	60.33±7.57
	高雄市小港區		-	-	30.14	100.00±0.00	48.78	98.00±3.46
	高雄市左營區		-	-	-	-	92.93	67.70±2.72
	高雄市三民區		-	-	66.37	95.00±7.07	>120	0.00±0.00
	高雄市苓雅區		83.47	55.00±0.00	46.34	100.00±0.00	82.69	35.00±0.00
	高雄縣鳳山市		32.52	96.67±5.77	44.37	100.00±0.00	77.96	93.00±2.64
	台南縣歸仁鄉		-	-	26.90	82.50±7.50	87.03	81.66.00±6.12
白線斑蚊	台北縣林口鄉		-	-	11.40	100.00±0.00	10.88	100.00±0.00
	高雄市前鎮區		-	-	-	-	14.49	100.00±0.00
	高雄市小港區		-	-	15.42	100.00±0.00	16.33	100.00±0.00
	高雄市左營區		-	-	9.11	100.00±0.00	18.00	100.00±0.00
	高雄市新興區		-	-	14.48	100.00±0.00	15.03	100.00±0.00
	高雄市三民區		-	-	16.39	100.00±0.00	15.42	100.00±0.00
	高雄市苓雅區		-	-	-	-	17.80	100.00±0.00
	高雄縣鳳山市		-	-	13.73	100.00±0.00	11.58	100.00±0.00
	高雄縣大寮鄉		-	-	-	-	13.97	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 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**		2004年***	
			K _{T₅₀} (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	K _{T₅₀} (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)	K _{T₅₀} (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
依芬寧(Etofenprox)	埃及斑蚊	NS	32.92	100.00±0.00	24.21	100.00±0.00	37.93	100.00±0.00
0.50%		Bora Bora	50.95	96.43±5.56	42.26	98.20±2.22	55.47	100.00±0.00
	高雄市前鎮區	>120	5.83±7.36		>120	3.33±4.71	>120	0.00±0.00
	高雄市小港區	-	-		>120	1.66±0.00	>120	3.33±2.88
	高雄市左營區	-	-		-	-	>120	8.33±2.88
	高雄市三民區	-	-		>120	0.00±0.00	>120	0.00±0.00
	高雄縣鳳山市	>120	0.00±0.00		>120	5.00±0.00	>120	2.50±3.53
	台南縣歸仁鄉	-	-		>120	2.50±2.50	>120	9.66±8.96
白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-		>120	5.00±0.00	>120	0.00±0.00
	高雄市前鎮區	-	-		34.86	100.00±0.00	33.38	100.00±0.00
	高雄市小港區	-	-		35.06	100.00±0.00	31.59	100.00±0.00
	高雄市左營區	-	-		-	-	44.59	100.00±0.00
	高雄市新興區	-	-		32.07	100.00±0.00	21.61	100.00±0.00
	高雄市三民區	-	-		40.93	100.00±0.00	27.60	100.00±0.00
	高雄市苓雅區	-	-		-	-	24.94	100.00±0.00
	高雄縣鳳山市	-	-		19.28	95.00±5.00	33.10	100.00±0.00
	高雄縣大寮鄉	-	-		-	-	22.27	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。
 **: 2003 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、2003 年和 2004 年 0.75% 百滅寧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**		2004 年***	
			KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
百滅寧(Permethrin)	埃及斑蚊	NS	12.11	100.00±0.00	15.09	100.00±0.00	14.38	100.00±0.00
0.75%		Boar Bora	12.53	100.00±0.00	13.18	100.00±0.00	21.38	100.00±0.00
	高雄市前鎮區	129.53	6.11±13.18	>120	22.33±21.07	>120	0.00±0.00	
	高雄市小港區	-	-	>120	35.00±27.83	>120	14.66±4.50	
	高雄市左營區	-	-	-	-	>120	3.42±2.96	
	高雄市三民區	-	-	-	-	>120	0.00±0.00	
	高雄市苓雅	>120	0.00±0.00	>120	7.50±2.50	>120	0.00±0.00	
	高雄縣鳳山市	55.92	41.68±30.18	>120	7.50±7.50	>120	11.33±2.30	
	台南縣歸仁鄉	70.75	48.33±20.21	43.63	36.00±6.00	>120	8.66± 8.37	
白線斑蚊	台北縣林口鄉	-	-	10.75	100.00±0.00	15.88	100.00±0.00	
	高雄市前鎮區	-	-	-	-	21.05	100.00±0.00	
	高雄市小港區	-	-	21.2	100.00±0.00	18.58	100.00±0.00	
	高雄市左營區	-	-	10.53	100.00±0.00	25.41	100.00±0.00	
	高雄市新興區	-	-	17.95	96.00±2.82	13.53	100.00±0.00	
	高雄市三民區	-	-	21.84	100.00±0.00	14.48	100.00±0.00	
	高雄市苓雅區	-	-	-	-	16.41	100.00±0.00	
	高雄縣鳳山市	-	-	>120	97.00±3.00	17.17	100.00±0.00	
	高雄縣大寮鄉	-	-	-	-	17.04	100.00±0.00	

*: 2002 年度的感藥性測試資料。
 **: 2003 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、2003年和2004年0.05%賽洛寧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**		2004年***	
			KT ₅₀	24小時死亡率 (分鐘) (Mean±SD) (%)	KT ₅₀	24小時死亡率 (分鐘) (Mean±SD) (%)	KT ₅₀	24小時死亡率 (分鐘) (Mean±SD) (%)
賽洛寧(λ -cyhalothrin) 埃及斑蚊	NS		17.21	100.00±0.00	16.62	100.00±0.00	17.97	100.00±0.00
0.05%	Bora Bora		16.28	100.00±0.00	15.17	100.00±0.00	21.38	100.00±0.00
高雄市前鎮區		103.73	70.63±35.54	81.05	100.00±0.00	>120	27.33±4.04	
高雄市小港區		-	-	57.20	100.00±0.00	81.67	98.00±3.46	
高雄市左營區		-	-	-	-	127.73	40.70±5.14	
高雄市三民區		91.08	48.89±16.19	86.32	100.00±0.00	>120	0.00±0.00	
高雄市苓雅區		58.37	86.00±0.00	81.87	100.00±0.00	119.54	40.92±5.76	
高雄縣鳳山市		63.38	100.00±0.00	91.24	100.00±0.00	>120	83.33±5.77	
台南縣歸仁鄉		31.56	100.00±0.00	28.90	77.50±0.50	113.61	59.33±15.52	
白線斑蚊								
台北縣林口鄉		-	-	17.42	100.00±0.00	17.71	100.00±0.00	
高雄市前鎮區		-	-	-	-	19.48	100.00±0.00	
高雄市小港區		-	-	17.90	100.00±0.00	22.23	100.00±0.00	
高雄市左營區		-	-	14.83	100.00±0.00	24.02	100.00±0.00	
高雄市新興區		-	-	21.39	100.00±0.00	18.39	100.00±0.00	
高雄市三民區		-	-	29.72	100.00±0.00	16.56	100.00±0.00	
高雄市苓雅區		-	-	-	-	20.54	100.00±0.00	
高雄縣鳳山市		-	-	19.50	94.50±0.50	17.60	100.00±0.00	
高雄縣大寮鄉		-	-	-	-	18.00	100.00±0.00	

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 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

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	38.92	100.00±0.00	78.61	92.80±8.00	72.59	97.50±3.53
	撲滅松(Fenitrothion)	118.52	100.00±0.00	>120	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	14.16	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	11.85	100.00±0.00	13.23	100.00±0.00	13.38	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	32.92	100.00±0.00	24.21	100.00±0.00	37.93	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	12.11	100.00±0.00	15.09	100.00±0.00	14.38	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -Cyhalothrin)	17.21	100.00±0.00	16.62	100.00±0.00	17.97	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 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

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	52.13	91.34±9.57	57.73	95.13±6.49	45.43	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	131.57	100.00±0.00	93.84	100.00±0.00	116.32	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	11.87	100.00±0.00	11.00	100.00±0.00	14.32	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	10.36	100.00±0.00	11.39	100.00±0.00	14.38	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	50.95	96.43±5.56	42.26	98.20±2.22	55.47	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	12.53	100.00±0.00	13.18	100.00±0.00	21.38	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	16.28	100.00±0.00	15.17	100.00±0.00	21.38	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試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

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	41.03	97.10±4.10	54.96	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	96.27±4.14	>120	98.33±2.35
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	11.04	100.00±0.00	10.37	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	11.40	100.00±0.00	10.88	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	34.86	100.00±0.00	33.38	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	10.75	100.00±0.00	15.88	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	17.42	100.00±0.00	17.71	100.00±0.00

*. 2002 年度的感藥性測試資料。

**. 2003 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、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試高雄市前鎮區品系埃及班蚊及白線班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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及班蚊	安丹(Propoxur)	111.47	51.82±21.34	>120	22.50±17.50	>120	73.00±13.11
	撲滅松(Fenitrothion)	98.96	100.00±0.00	>120	100.00±0.00	108.13	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	60.83	77.50±26.03	49.52	100.00±0.00	85.97	64.33±4.04
	第滅寧(Deltamethrin)	61.30	84.87±13.42	47.91	98.33±2.35	87.45	60.33±7.57
	依芬寧(Etofenprox)	>120	5.83±7.36	>120	3.33±4.71	>120	0.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	129.53	6.11±13.18	>120	22.33±21.07	>120	0.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	103.73	70.63±35.54	81.05	100.00±0.00	>120	27.33±4.04
白線班蚊	安丹(Propoxur)	-	-	-	-	60.96	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	-	-	>120	90.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	-	-	13.44	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	-	-	14.49	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	-	-	33.59	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	-	-	21.05	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	-	-	19.48	100.00±0.00

*: 2002 年度的感殺性測試資料。

**: 2003 年度的感殺性測試資料。

***: 本年度的感殺性測試結果。

表十二 2002 年、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試高雄市小港區品系埃及班蚊及白線班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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及班蚊	安丹(Propoxur)	-	-	>120	60.00±0.00	119.97	91.33±5.50
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	117.8	100.00±0.00	111.40	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	34.05	100.00±0.00	41.73	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	30.14	100.00±0.00	48.78	98.00±3.46
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	1.66±0.00	>120	3.33±2.88
	百滅寧(Permethrin)	-	-	>120	35.00±27.83	>120	14.66±4.50
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	57.20	100.00±0.00	81.67	98.00±3.46
白線班蚊	安丹(Propoxur)	-	-	36.25	92.00±3.00	111.10	52.50±7.50
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	62.57	100.00±0.00	>120	41.00±16.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	18.13	100.00±0.00	14.99	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	15.42	100.00±0.00	14.99	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	35.06	100.00±0.00	31.59	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	21.2	100.00±0.00	18.58	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	17.90	100.00±0.00	22.23	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試高雄市左營區品系埃及班文及白線班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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及班蚊	安丹(Propoxur)	-	-	-	-	> 120	18.33±5.77
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	-	-	> 120	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	-	-	90.15	31.66±2.88
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	-	-	92.93	67.70±2.72
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	-	-	> 120	8.33±2.88
	百滅寧(Permethrin)	-	-	-	-	> 120	3.42±2.96
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	-	-	127.78	40.7±5.14
白線班蚊	安丹(Propoxur)	-	-	33.74	100.00±0.00	79.38	81.66±9.42
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	> 120	100.00±0.00	> 120	25.00±4.08
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	11.06	100.00±0.00	14.89	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	9.11	100.00±0.00	18.00	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	-	-	44.59	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	10.53	100.00±0.00	25.41	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	14.83	100.00±0.00	24.02	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	-	-	77.87	75.47±3.51
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	-	-	119.32	96.37±2.59
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	44.45	100.00±0.00	>120	0.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	66.37	95.00±7.07	>120	0.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	0.00±0.00	>120	0.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	-	-	>120	0.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	91.08	48.89±16.19	86.32	100.00±0.00	>120	0.00±0.00
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	67.41	92.00±2.00	58.67	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	64.50±7.50	113.61	91.33±3.21
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	13.06	100.00±0.00	15.35	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	16.39	100.00±0.00	15.42	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	40.93	100.00±0.00	27.60	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	21.84	100.00±0.00	14.48	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	29.72	100.00±0.00	16.56	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試高雄市苓雅區品系埃及班文及白線班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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及班蚊	安丹(Propoxur)	102.53	55.00±7.07	>120	53.50±3.50	126.82	49.54±13.49
	撲滅松(Fenitrothion)	92.74	100.00±0.00	103.75	100.00±0.00	>120	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	86.15	60.00±14.14	42.83	100.00±0.00	64.96	27.14±18.18
	第滅寧(Deltamethrin)	83.47	55.00±0.00	46.34	100.00±0.00	82.69	35.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	>120	0.00±0.00	>120	5.00±0.00	>120	2.50±3.53
	百滅寧(Permethrin)	>120	0.00±0.00	>120	7.50±2.50	>120	0.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	58.37	86.00±0.00	81.87	100.00±0.00	119.54	40.92±5.76
白線班蚊	安丹(Propoxur)	-	-	-	-	76.97	95.00±7.07
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	-	-	>120	85.50±3.53
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	-	-	15.96	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	-	-	17.80	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	-	-	24.94	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	-	-	16.41	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	-	-	20.54	100.00±0.00

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 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

蚊種	藥劑	2002 年*		2003 年**		2004 年***	
		KT ₅₀	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	62.11	90.33±7.13	47.36	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	85.66±16.21	118.96	96.66±5.77
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	12.26	100.00±0.00	16.74	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	14.48	100.00±0.00	15.03	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	32.07	100.00±0.00	21.61	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	17.95	96.00±2.82	13.53	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	21.39	100.00±0.00	18.39	100.00±0.00

*：2002 年度的感藥性測試資料。

**：2003 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、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試高雄縣鳳山市品系埃及斑文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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	59.82	90.00±0.00	76.80	87.00±2.00	>120	41.66±10.40
	撲滅松(Fenitrothion)	78.16	100.00±0.00	115.27	100.00±0.00	114.39	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	29.83	100.00±0.00	40.90	100.00±0.00	75.53	95.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	32.52	96.67±5.77	44.37	100.00±0.00	77.96	93.00±2.64
	依芬寧(Etofenprox)	>120	0.00±0.00	>120	2.50±2.50	>120	9.66±8.96
	百滅寧(Permethrin)	55.92	41.68±30.18	>120	7.50±7.50	>120	11.33±2.30
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	63.38	100.00±0.00	91.24	100.00±0.00	>120	83.33±5.77
白線斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	35.32	100.00±0.00	59.15	100.00±0.00
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	>120	96.50±3.50	111.10	98.33±2.88
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	13.09	95.00±5.00	12.13	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	13.73	100.00±0.00	11.58	100.00±0.00
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	19.28	95.00±5.00	33.10	100.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	-	-	>120	97.00±3.00	17.17	100.00±0.00
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	-	-	19.50	94.50±0.50	17.60	100.00±0.00

*: 2002 年度的感殺性測試資料。

**: 2003 年度的感殺性測試資料。

***: 本年度的感殺性測試結果。

表十八 2002 年、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試高雄縣大寮鄉品系白線班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**			2004 年***		
	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)			
白線班蚊									
安丹(Propoxur)	-	-	-	-	-	105.76	95.11±0.16		
撲滅松(Fenirothion)	-	-	-	-	-	>120	94.86±19.00		
賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	-	-	-	11.39	100.00±0.00		
第滅寧(Deltamethrin)	-	-	-	-	-	13.97	100.00±0.00		
依芬寧(Etofenprox)	-	-	-	-	-	22.27	100.00±0.00		
百滅寧(Permethrin)	-	-	-	-	-	17.04	100.00±0.00		
賽洛寧(λ -Cyhalothrin)	-	-	-	-	18.00	100.00±0.00			

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 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、2003 年和 2004 年固定濃度藥膜測試台南縣歸仁鄉品系埃及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**		2004 年***	
		KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)	KT ₅₀ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
埃及斑蚊	安丹(Propoxur)	-	-	>120	67.50±7.50	>120	24.00±2.82
	撲滅松(Fenitrothion)	-	-	67.63	100.00±0.00	>120	100.00±0.00
	賽飛寧(Cyfluthrin)	-	-	17.60	66.50±11.50	66.91	100.00±0.00
	第滅寧(Deltamethrin)	-	-	26.90	82.50±7.50	87.03	81.66±6.12
	依芬寧(Etofenprox)	-	-	>120	5.00±0.00	>120	0.00±0.00
	百滅寧(Permethrin)	70.75	48.33±20.21	43.63	36.00±6.00	>120	8.66±8.37
	賽洛寧(λ -cyhalothrin)	31.56	100.00±0.00	28.90	77.50±0.50	113.61	59.33±15.52

*: 2002 年度的感藥性測試資料。

**: 2003 年度的感藥性測試資料。

***: 本年度的感藥性測試結果。

表二十 七種品系埃及斑蚊成蟲對系列濃度百滅寧藥膜的感受性

品系	代數	LC ₅₀ (ppm)	95%Limits(ppm)	LC _{50s} (ppm)	Slope	RR*
NS	-	0.90	0.80-1.21	1.06	3.72	-
Bora Bora	-	2.16	1.54-3.85	39.41	1.54	-
高雄市前鎮區	F2	41.80	37.62-47.78	104.91	4.11	46.40
高雄市小港區	F2	37.87	21.295-54.16	262.11	1.95	42.07
高雄市三民區	F3	257.24	169.53-303.73	466.77	6.35	285.82
高雄市苓雅區	F3	45.51	38.82-54.24	227.36	2.35	50.56
高雄縣鳳山市	F2	58.07	49.06-66.6	136.57	4.42	64.52

* RR (resistance ratio) = LC₅₀ (Wild strain) / LC₅₀ (normal strain)

表二十一 六種品系白線斑蚊成蟲對系列濃度百滅寧藥膜的感受性

品系	代數	LC ₅₀ (ppm)	95%Limits(ppm)	LC ₅₀ (ppm)	Slope	RR*
台北縣林口鄉	-	0.64	0.54-0.76	1.60	4.12	-
高雄市前鎮區	F1	1.75	1.32-2.56	24.14	1.44	2.78
高雄市小港區	F2	0.38	0.36-0.40	0.58	8.74	0.59
高雄市新興區	F2	0.35	0.36-0.41	0.58	9.38	0.54
高雄市苓雅區	F2	0.48	0.35-0.59	1.21	4.12	0.75
高雄縣鳳山市	F1	0.21	0.14-0.26	0.63	3.52	0.32

*: RR (resistance ratio) = LC₅₀ (Wild strain) / LC₅₀) normal strain .

表二十二 三種品系埃及斑蚊成蟲對四種協力劑與百滅寧的協力作用

品系	藥劑	協力劑	K _{T₅₀} (分鐘)	95% Limits (分鐘)	K _{T₉₅} (分鐘)	Slope (%)	24小時死亡率 (%)	SR ⁵
高雄市前鎮區 (0.8%)	Permethrin	-	229.86	201.35-392.84	425.00	6.23	13.32±4.44	-
	PBO ¹	TPP ²	177.55	163.54-235.98	257.30	11.32	43.33±11.86	3.25
	DEM ³	DEF ⁴	174.57	142.72-190.53	411.21	6.46	6.38±5.10	0.47
	165.09	150.55-192.20	228.53	9.44	51.10±21.99	3.83	49.85±4.52	3.74
高雄市小港區 (0.8%)	Permethrin	-	198.69	172.20-353.01	331.37	7.80	24.24±1.97	-
	PBO ¹	TPP ²	150.00	142.18-169.99	226.35	9.54	72.39±5.38	2.98
	DEM ³	DEF ⁴	177.04	161.50-274.20	256.27	11.52	29.80±0.27	1.22
	158.82	142.89-189.48	268.63	7.66	49.02±3.41	2.02	162.44-357.63	9.06
高雄縣鳳山市 (2.5%)	Permethrin	-	183.15	165.57-232.14	254.06	10.27	22.39±9.26	-
	PBO ¹	TPP ²	131.89	121.36-147.17	191.67	11.16	62.12±10.49	2.77
	DEM ³	DEF ⁴	189.55	149.05-204.33	245.29	9.87	25.00±15.00	1.11
	123.56	116.00-133.35	159.55	15.13	86.03±2.50	3.84	116.83	104.47-130.46
			186.10	12.53	89.62±5.04	4.00		

¹PBO, piperonyl butoxide.²TPP, triphenyl phosphate.³DEM, diethyl maleate.⁴DEF, s,s'-tributyl phosphorodithioate.⁵SR (synergism ratio) = LC₅₀ (w/o synergist) / LC₅₀ (with synergist).

表二十三 三種品系白線斑蚊成蟲對四種協力劑與百滅寧的協力作用

品系	藥劑	協力劑	KT ₅₀ (分鐘)	95% Limus (分鐘)	KI ₉₅ (分鐘)	Slope	24小時死亡率 (%)	SR ⁵
高雄市前鎮區	Permethrin (0.01%)	-	207.12	163.89-280.31	399.17	9.58	70.85±4.73	-
		PBO ¹	138.41	126.03-153.85	200.72	10.22	87.42±11.11	1.23
		TPP ²	200.69	178.07-234.07	282.37	11.50	74.90±10.15	1.05
		DEM ³	196.73	171.86-314.09	346.23	7.37	82.46±9.00	1.16
高雄市三民區	Permethrin (0.007%)	DEF ⁴	186.10	165.69-218.10	246.20	9.47	80.02±13.91	1.12
		-	191.53	169.84-355.40	302.96	8.49	46.82±25.68	-
		PBO ¹	165.61	147.75-217.96	270.66	8.14	81.29±14.12	1.73
		TPP ²	204.09	172.23-400.29	324.45	8.66	54.07±16.49	1.15
高雄縣鳳山市	Permethrin (0.05%)	DEM ³	173.78	163.18-199.07	234.29	12.75	85.00±13.22	1.81
		DEF ⁴	182.40	158.23-376.76	319.15	6.76	73.51±18.22	1.57
		-	184.82	166.67-246.55	346.37	7.39	56.00±1.41	-
		PBO ¹	175.72	117.72-475.22	336.56	5.54	75.66±15.04	1.35
	DEF ⁴	TPP ²	221.04	206.87-364.31	403.74	6.43	64.33±18.82	1.14
		DEM ³	225.03	198.46-432.15	567.01	4.09	66.00±26.87	1.17
		DEF ⁴	187.43	163.58-264.38	329.94	6.69	65.00±0.00	1.16

¹PBO, piperonyl butoxide.²TPP, triphenyl phosphate.³DEM, diethyl maleate.⁴DEF, s,s,s-triбутил phosphorotriioate.⁵SR (synergism ratio) = LC₅₀ (w/o synergist) / LC₅₀ (with synergist).

表二十四 特殊環境用藥於室內對埃及斑蚊及白線斑蚊成蚊殘效測試

主成分	試驗場所	噴藥天數 (天)	蚊種	品系	KT ₅₀ (分鐘)	95% Limits (分鐘)	KT ₉₅ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
Chlorpyrifos 室內	0	埃及斑蚊	Bora Bora	32.40	29.07-46.27	48.76	100.00±0.00	100.00±0.00
10.0 % w/w	白線斑蚊	臺北縣林口鄉	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	100.00±0.00
Permethrin 10.0 % w/w	7	埃及斑蚊	Bora Bora	21.57	19.18-26.50	36.96	100.00±0.00	100.00±0.00
14	埃及斑蚊	白線斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	100.00±0.00
21	埃及斑蚊	白線斑蚊	臺北縣林口鄉	24.24	21.79-29.28	39.26	100.00±0.00	100.00±0.00
28	埃及斑蚊	白線斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	100.00±0.00
	埃及斑蚊	白線斑蚊	臺北縣林口鄉	>30	-	-	100.00±0.00	100.00±0.00

表二十五 特殊環境用藥於室外對埃及斑蚊及白線斑蚊成蚊殘效測試

主成分	試驗場所	噴藥天數	蚊種	品系	KT ₅₀ (分鐘)	95% Limits (分鐘)	KT ₉₅ (分鐘)	24小時死亡率 (Mean±SD) (%)
Chlortpyrifos 室外	0	埃及斑蚊	Bora Bora	27.29	25.62-32.59	35.48	100.00±0.00	
10.0 % w/w		埃及斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	
Permethrin		白線斑蚊	台北縣林口鄉	33.78	-	45.94	100.00±0.00	
10.0 % w/w	7	埃及斑蚊	Bora Bora	20.68	20.68-29.48	46.19	100.00±0.00	
		埃及斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	>30	-	-	100.00±0.00	
14		埃及斑蚊	Bora Bora	29.78	26.45-33.20	48.30	100.00±0.00	
		埃及斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	>30	-	-	100.00±0.00	
21		埃及斑蚊	Bora Bora	>30	-	-	100.00±0.00	
		埃及斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	100.00±0.00	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	>30	-	-	100.00±0.00	
28		埃及斑蚊	Bora Bora	>30	-	-	100.00±0.00	
		埃及斑蚊	高雄市小港區	>30	-	-	13.33±10.00	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	>30	-	-	100.00±0.00	

表二十六 玻璃簡法測試室售液體電蚊香對埃及斑蚊及白線斑蚊之藥效

品牌	主成分	蚊種	品系	KT ₅₀ (分鐘)	95% Limits (分鐘)	KT ₉₅ (分鐘)	24小時死亡率 (%)	
A	Prallethrin 0.86% w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	8.22	7.42-9.37	17.86	35.00±32.78	
			埃及斑蚊	27.37	23.51-33.08	86.58	8.33±5.77	
B	Prallethrin 1.25% w/w	白線斑蚊	臺北縣林口鄉	6.58	6.25-7.00	9.62	98.33±2.88	
			埃及斑蚊	7.49	6.60-8.78	19.56	100.00±0.00	
C	Prallethrin 1.50% w/w	白線斑蚊	高雄市前鎮區	8.24	7.39-9.40	18.70	78.33±20.20	
			台北縣林口鄉	3.47	3.15-3.95	7.27	100.00±0.00	
D	Esbiothrin 2.8 % w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	4.61	4.29-5.05	7.93	81.66±11.54	
			高雄市前鎮區	>30	-	-	6.66±5.77	
E	Esbiothrin 3.6 % w/w	白線斑蚊	臺北縣林口鄉	3.69	3.37-4.15	7.42	66.66±10.40	
			埃及斑蚊	>30	-	-	3.33±2.88	
		白線斑蚊	高雄市前鎮區	4.89	4.21-5.97	15.63	100.00±0.00	
			台北縣林口鄉	3.04	2.30-4.26	27.52	91.66±7.63	
		埃及斑蚊	Bora Bora	25.09	19.68-33.40	155.64	83.33±24.66	
			高雄市前鎮區	>30	-	-	13.33±18.93	
		白線斑蚊	台北縣林口鄉	5.86	4.88-7.21	22.83	80.00±34.64	

表二十七 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	蚊種	品系	KT ₅₀ (分鐘)	95% Limits (分鐘)	KT ₉₅ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
A	Cyphenothrin	埃及斑蚊	Bora Bora	12.00	11.21-13.04	20.30	100.00±0.00
	0.5 % w/w	埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	-	-	73.33±12.58
B	Esbiothrin	白線斑蚊	台北縣林口鄉	18.22	16.03-21.16	47.54	100.00±0.00
	0.75 % w/w	埃及斑蚊	Bora Bora	2.32	2.13-2.62	4.33	100.00±0.00
	Cypermethrin	埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	10.36-16.75	56.93	100.00±0.00
	1.0 % w/w	白線斑蚊	台北縣林口鄉	3.36	3.16-3.65	5.27	100.00±0.00
	Piperonyl Butoxide						
	7.5 % w/w						

表二十八 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	蚊種	品系	KT ₅₀ (分鐘)	95% Limits (分鐘)	KT ₉₅ (分鐘)	24 小時死亡率 (Mean±SD) (%)
A	Cyphenothrin	-	埃及斑蚊	Bora Bora	7.08	5.80-9.08	32.10	100.00±0.00
	0.5 % w/w		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	16.23	15.34-17.35	24.86	100.00±0.00
B	Esbiothrin	5	白線斑蚊	台北縣林口鄉	10.32	9.52-11.45	19.05	100.00±0.00
	0.75 % w/w		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	-	-	100.00±0.00
C	Cypermethrin	-	白線斑蚊	台北縣林口鄉	5.82	4.20-8.84	18.31	100.00±0.00
	1.0 % w/w	10	埃及斑蚊	Bora Bora	12.67	12.13-13.54	17.60	100.00±0.00
D	Piperonyl Butoxide	-	埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	-	-	100.00±0.00
	7.5 % w/w		白線斑蚊	台北縣林口鄉	7.32	7.11-7.84	19.12	100.00±0.00
C	Permethrin	50	埃及斑蚊	Bora Bora	7.40	-	9.88	100.00±0.00
	7.0 % w/w		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	-	-	75.00±30.41
D	Deltamethrin	-	白線斑蚊	台北縣林口鄉	>30	17.51-19.43	-	93.33±11.54
	0.5 % w/w	100	埃及斑蚊	Bora Bora	18.24	-	24.34	100.00±0.00
D	Piperonyl Butoxide	-	埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	24.29-27.98	-	55.00±10.00
	5.0 % w/w		白線斑蚊	台北縣林口鄉	25.68	7.32-10.04	38.39	100.00±0.00
D	Tetramethrin	-	埃及斑蚊	Bora Bora	1.13	0.95-1.14	5.46	100.00±0.00
	0.5 % w/w		埃及斑蚊	高雄市前鎮區	>30	-	-	2.00±2.73
			白線斑蚊	台北縣林口鄉	3.26	2.78-4.00	14.67	96.00±6.51

拾、附件

附件一

環境衛生用藥噴霧劑藥效檢測方法 一

玻璃筒法

中華民國九十年十二月二十八日（90）環署檢字第 83509 號公告

自中華民國九十一年三月二十八日起實施

NIEA D923.00C

一、方法概要

本方法係用玻璃筒檢測噴霧劑對供試昆蟲的擊昏及致死藥效。於玻璃筒的底部放置供試昆蟲，將供試藥劑自上方定量噴下，立即計時計數被擊昏供試昆蟲數及 24 小時之死亡率。

二、適用範圍

本方法可用於檢測噴霧劑對蚊、蠅、蟑螂、跳蚤、螞蟻等昆蟲的藥效。

三、干擾

- (一) 噴霧之驅動壓力會影響藥劑之分佈進而影響對供試昆蟲之藥效。
- (二) 容器不清潔會影響對供試昆蟲之藥效。
- (三) 直接噴藥會影響對供試昆蟲之藥效。
- (四) 供試昆蟲之日齡、營養和品系會影響藥效。
- (五) 檢測時之環境條件含溫度、濕度、照明、氣體流動等，會影響對供試昆蟲之藥效。

四、設備

(一) 玻璃筒試驗設備 (圖一)

1. 玻璃筒：直徑 20 公分，高 45 公分。
2. 正方形檯面 30 × 30 公分，檯面具直徑 15 公分之圓孔及高 45 公分之支撐架，下有抽取式隔板。
3. 升降檯。
4. 直徑 25 公分之玻璃蓋，中有直徑 3 公分之圓孔。

5. 直徑 20 公分之盛蟲皿，並有合適之網蓋。

(二) 碼錶。

(三) 計數器。

(四) 排風設備。

五、試劑

壓力噴霧罐、液劑、乳劑、可濕性粉劑等。

六、供試昆蟲

供試昆蟲種類視試驗要求而定。野外品系使用在室內培養，不得超過十代，並需註明品系。蚊 — 熱帶家蚊 (*Culex quinquefasciatus*)、地下家蚊 (*Culex molestus*)、埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*)、白線斑蚊 (*Aedes albopictus*) 為 3 - 7 日齡未吸血雌成蟲。蠅 — 家蠅 (*Musca domestica*) 為 3 - 7 日齡內雌成蟲。蟑螂 — 美洲蟑螂 (*Periplaneta americana*) 及德國蟑螂 (*Blatella germanica*) 之成蟲。蚤 — 貓蚤 (*Ctenocephalides felis*) 及鼠蚤 (*Xenopsylla cheopis*) 之未吸血成蟲。螞蟻為工蟻。

七、步驟

(一) 將直徑 20 公分，高 45 公分之玻璃筒放置於有直徑 15 公分圓孔之檯面上，檯下放置升降檯，玻璃筒口以有孔玻璃板罩住。

(二) 將 20 - 25 隻供試昆蟲置於鋪有濾紙之供試皿，放置於玻璃筒下層。

(三) 將供試之藥劑自噴孔定量噴灑於玻璃筒中，噴完後 15 秒，拉開隔板讓飄浮之藥劑接觸昆蟲，立即計時計數被擊昏供試昆蟲數，經 30 分鐘後移出供試昆蟲至通風處，供以 5 % 糖水之棉花。記錄 30 分鐘內之擊昏率及 24 小時後的死亡率。

(四) 對照組：未以藥劑處理。

(五) 每一處理至少重覆試驗三次。

八、結果處理

(一) 半數擊昏時間 (KT_{50}) 及 95 % 擊昏時間 (KT_{95})：依 Finney (1971) Probit Analysis 計算。見範例。

(二) 死亡率，依 Abbott 校正死亡率公式計算。

Abbott 校正死亡率 = (試驗組死亡率 - 對照組死亡率) / (100 -

對照組死亡率)

九、品質管制

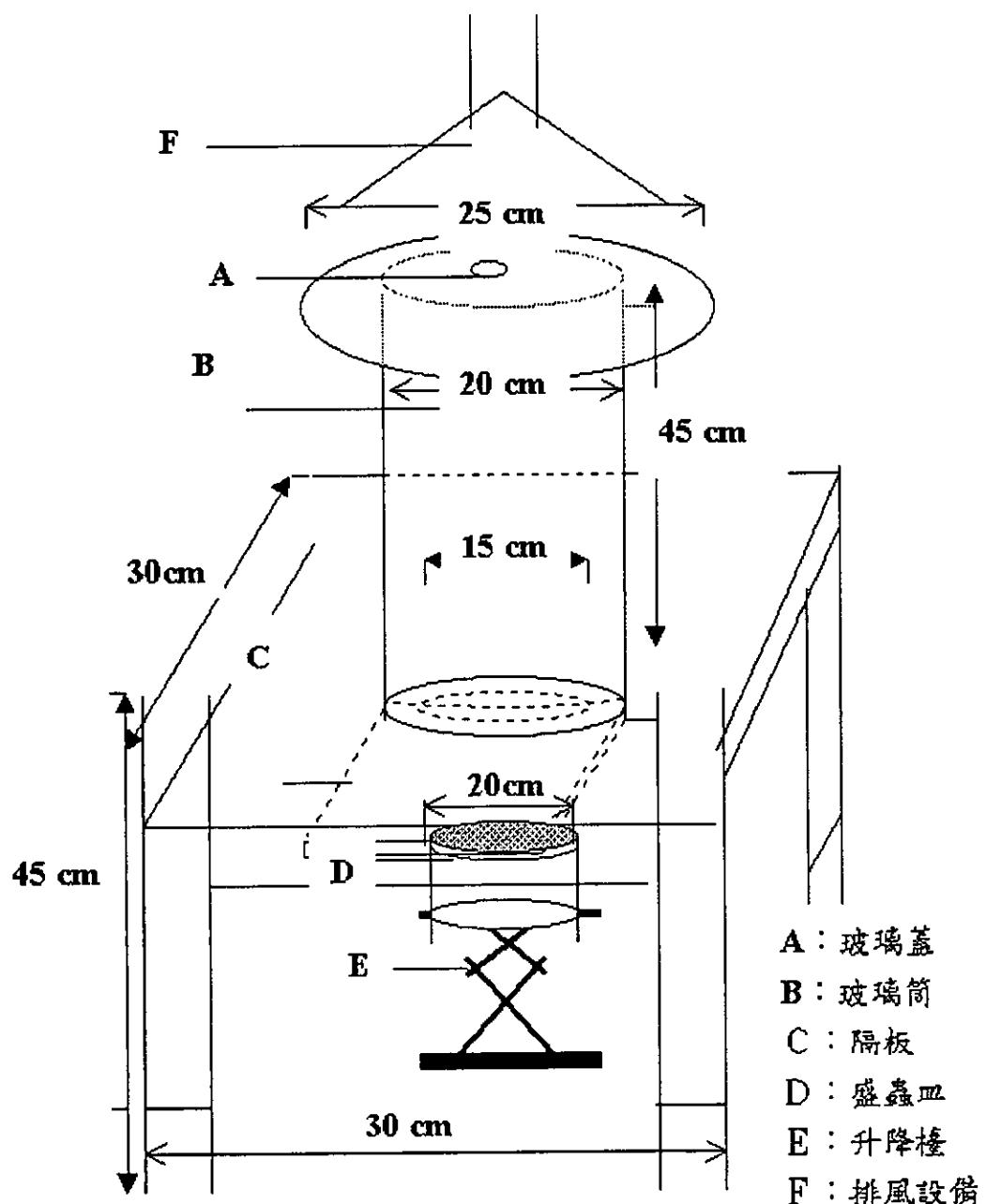
對照組死亡率超過 20 %，試驗必須重做。

十、參考資料

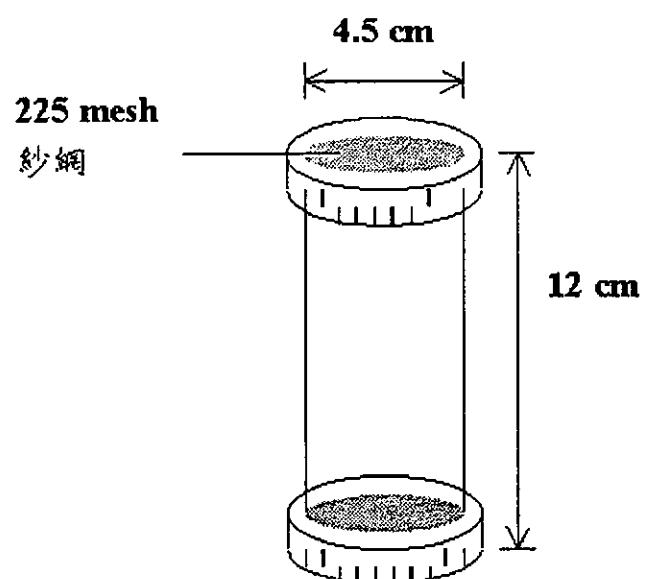
1. 徐爾烈、楊士穆。衛生害蟲用藥之生物檢定及藥效試驗規範之擬定。BEP - 72 - 05 - 005。行政院衛生署環境保護局 1985。
2. 徐爾烈、楊重光。衛生用藥試驗規範之探討。中央研究院 農藥毒性研討會專輯：271 - 285 頁 1985。
3. Abbott, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18 : 265 - 267. 1925.
4. Finney, D. J. 1971. Probit Analysis. 3rd.ed. Cambridge University Press, Cambridge.

備註：試驗廢棄物之處理

- (一) 試驗後之昆蟲材料以熱處理殺死，以一般廢棄物處理。
- (二) 試驗之殘餘藥劑，以有機廢液處理。



圖一 玻璃筒試驗設備



圖二 壓克力管

附件二

環境衛生用藥噴霧劑藥效檢測方法 一 玻璃室法

中華民國九十年十二月二十八日（90）環署檢字第 83509 號公告
自中華民國九十一年三月二十八日起實施
NIEA D925.00C

一、方法概要

本方法係用玻璃室檢測噴霧劑對供試昆蟲的擊昏及致死藥效。於玻璃室中，放入供試昆蟲，噴灑藥劑，立即計時計數被擊昏供試昆蟲數及 24 小時之死亡率。

二、適用範圍

本方法可用於檢測噴霧劑對蚊、蠅、蟑螂、跳蚤、螞蟻等昆蟲的藥效。

三、干擾

- (一) 噴霧之驅動壓力會影響藥劑分佈進而影響對供試昆蟲之藥效。
- (二) 容器不清潔會影響對供試昆蟲之藥效。
- (三) 直接噴藥會影響對供試昆蟲之藥效。
- (四) 供試昆蟲之日齡、營養和品系會影響藥效。
- (五) 檢測時之環境條件含溫度、濕度、照明、氣體流動等，會影響對供試昆蟲之藥效。

四、設備

- (一) 玻璃室藥效試驗設備（圖一）。
玻璃室（或其他易沖洗材質）：長 × 寬 × 高 = 180 公分 × 180 公分 × 180 公分之正方形之藥效試驗設備，上方裝置有排氣設備，裝置小窗以為釋放供試蟲或其他用途，底部裝設風扇以助藥劑分佈，試驗前於底層鋪牛皮紙，試驗後須全面清洗。
- (二) 壓克力管（圖二）：直徑 4.5 公分、高 12 公分具 225 網目之網布。
- (三) 碼錶。
- (四) 計數器。

(五) 排風設備。

五、試劑

壓力噴霧罐、液劑、乳劑、可濕性粉劑、煙霧劑、超低容量劑等。

六、供試昆蟲

供試昆蟲種類視試驗要求而定。野外品系使用在室內培養，不得超過十代，並需註明品系。蚊 — 热帶家蚊 (*Culex quinquefasciatus*)、地下家蚊 (*Culex molestus*)、埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*) 及白線斑蚊 (*Aedes albopictus*) 為 3 - 7 日齡未吸血雌成蟲，蠅 — 家蠅 (*Musca domestica*) 為家蠅 (*Musca domestica*)，蟑螂 — 美洲蟑螂 (*Periplaneta americana*) 及德國蟑螂 (*Blatella germanica*) 之成蟲，蚤 — 貓蚤 (*Ctenocephalides felis*) 及鼠蚤 (*Xenopsylla cheopis*) 之未吸血成蟲，螞蟻為工蟻。

七、步驟

- (一) 將 20 - 25 隻供試昆蟲移入壓克力管兩端蓋上紗布，蟑螂 (10 隻) 或跳蚤或螞蟻則放入直徑 20 公分之盛蟲皿中，將不正常之昆蟲取出；再將供試昆蟲釋入玻璃室內，或將供試昆蟲釋入直徑 30 公分之網籠內，蟑螂、跳蚤或螞蟻則直接將盛蟲皿置入玻璃室內。
- (二) 噴入定時或定量殺蟲劑，立即計時計數被擊昏供試昆蟲數，經 30 分鐘後打開抽風機，移出供試昆蟲至通風處，供以 5 % 糖水之棉花。記錄 30 分鐘內之擊昏率及 24 小時後的死亡率。
- (三) 對照組：未經藥劑處理。
- (四) 每一處理至少重覆試驗三次。

八、結果處理

- (一) 半數擊昏時間 (KT_{50}) 及 95 % 擊昏時間 (KT_{95})：依 Finney (1971) Probit Analysis 計算。見範例。
- (二) 死亡率，依 Abbott (1925) 校正死亡率公式計算。

$$\text{Abbott 校正死亡率} = (\text{試驗組死亡率} - \text{對照組死亡率}) / (100 - \text{對照組死亡率})$$

九、品質管制

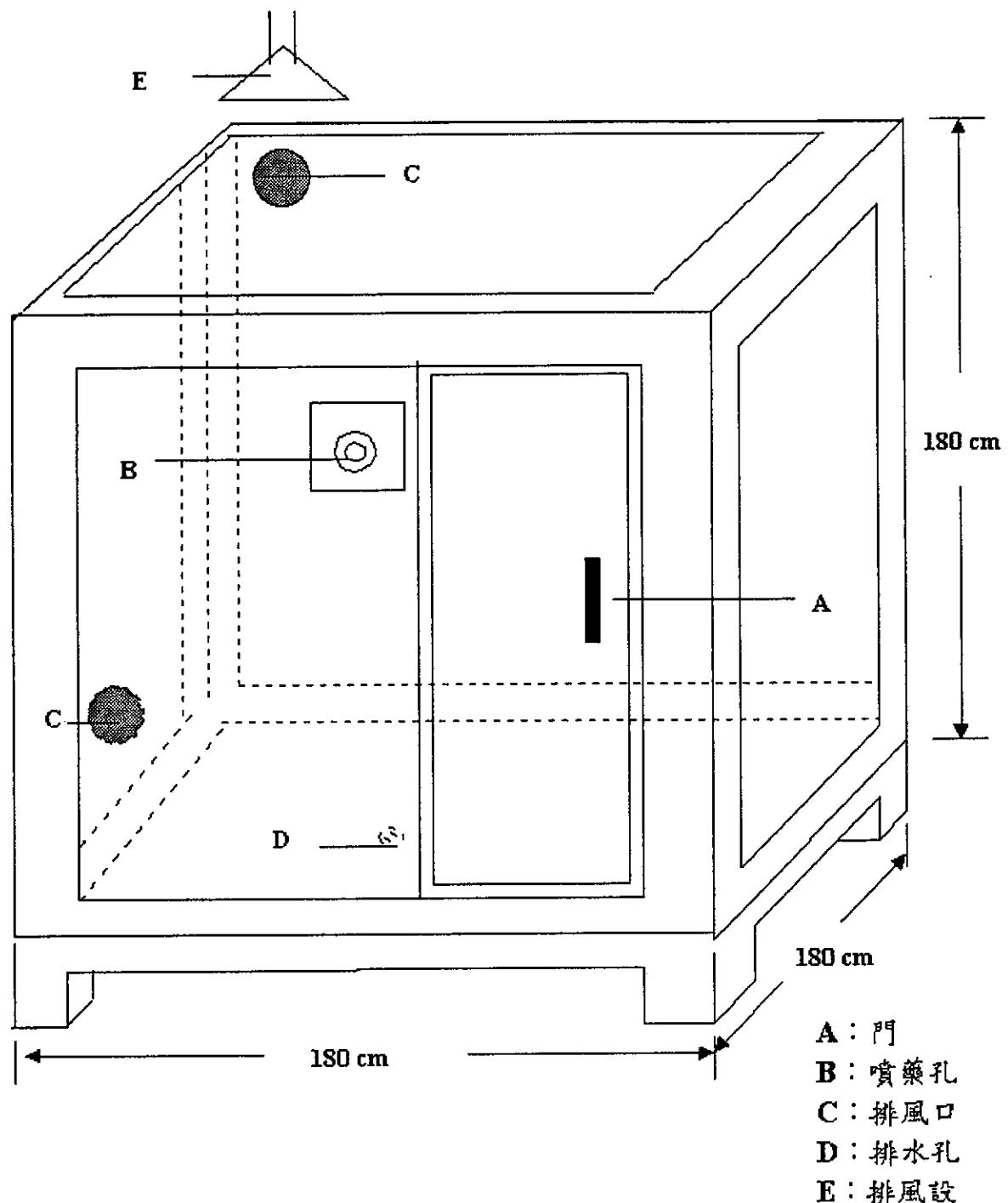
對照組死亡率超過 20 %，試驗必須重做。

十、參考資料

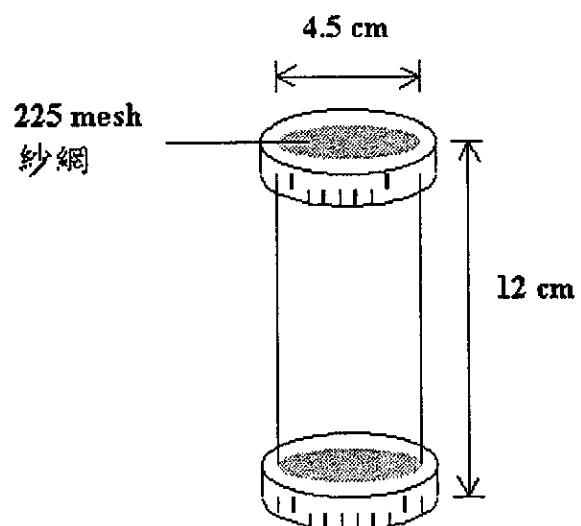
1. 徐爾烈、楊士穆。衛生害蟲用藥之生物檢定及藥效試驗規範之擬定。BEP - 72 - 05 - 005。行政院衛生署環境保護局 1985。
2. 徐爾烈、楊重光。衛生用藥試驗規範之探討。中央研究院 農藥毒性研討會專輯。271 - 285 頁 1985。
3. Abbott, W. S.. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18 : 265 - 267. 1925.
4. Finney, D. J. Probit Analysis. 3rd.ed. Cambridge University Press, Cambridge. 1971.

備註：試驗廢棄物之處理

- (一) 試驗後之昆蟲材料以熱處理殺死，以一般廢棄物處理。
- (二) 試驗之殘餘藥劑，以有機廢液處理。



圖一 玻璃室 (Peet Grady Chamber)



圖二 壓克力管