2006 年高雄市登革熱緊急防治成效

夏維泰[1]、陳昶勳[2]、潘炤穎[3]、林懿薇[4]

1.衛生署疾病管制局研究檢驗中心副研究員

2.衛生署疾病管制局第四組組長

3.高雄市政府衛生局疾病管制處醫檢師

4.衛生署疾病管制局研究檢驗中心研究助理

摘要

緊急防治目的在於快速殺死帶病毒的雌蚊以中斷本土傳播途徑，因此一切作為均應以此為依歸。本研究係利用擊昏率、致死率、成蟲指數、相對防治率與使用劑量等因子針對 2006 年高雄市前鎮與苓雅地區之登革熱緊急噴藥工作進行成效評估研究。結果發現，在使用同型煙霧機（pulsFog K10）分別施噴環藥「百第寧乳劑」及「利舒寧乳劑」於前鎮及苓雅區時，二地區之埃及斑蚊的擊昏率及死亡率皆高達九成以上。其中少數家戶位置之防治情形不佳，係由於噴灑人員技術不純熟，噴藥不夠落實所致。同時在噴藥後 0～1 日內，成蟲指數皆急速下降至 0，相對防治率為 100%；但噴藥後 2 日，若無孳生源清除的配合，則成蟲指數將再度升高，使得相對防治率降為 65%。而在測定各家戶施噴藥量時亦發現，使用的煙霧機其流量實測值與原廠標示者有顯著差異（$P<0.05$），同時環藥施噴濃度亦自行予以提高使用，兼以人員素質不一，致噴藥品質不定，導致各家戶普遍皆有過量噴藥（1~8 倍）情形發生。綜而言之，高雄市前鎮與苓雅地區之埃及斑蚊雖已有抗藥性的情形產生，但是市政府決策正確，噴藥時機恰當，加上疾病管制局適時予以現場指導改進噴灑技術，使得防疫人員噴灑技能大幅提升，故能有效防止疫情擴散蔓延。

民國 96 年 11 月 2 日受理；民國 96 年 11 月 27 日接受刊載

通訊作者：夏維泰；聯絡地址：台北市南港區昆陽街 161 號

e-mail：hsia@cdc.gvo.tw

關鍵字：埃及斑蚊、藥效評估、防治率、成蟲指數

壹、前言

登革熱是一種環境病、社區病，只要環境中存在有適當的孳生源，就有流行的可能。近三十年來，全球登革熱的病例數一直在增加中，根據世界衛生組織的報導指出，目前全球約一半以上（超過 25 億）的人口，生活在登革熱流行的地區，全世界每年有一億的人感染登革熱，包括重複感染者；其中，大約有 25 至 50 萬的病人是屬於「登革出血熱」。由於東南亞特殊的環境地理、人文條件，加上登革熱四型病毒的交替流行，更使得疫情的流行強度與頻率逐年增加。台灣位處於亞熱帶地區，氣候高溫多濕，加以人口密集，房舍毗連，極為適合病媒快速孳生繁衍。近二、三十年，每每遭逢登革熱病的侵擾；例如 1988 年本島爆發流行，尤其是高屏地區，當時的確定病例有 4,389 人；2002 年更爆發南台灣地區大流行，累計病例數達 5,388 例，其中高雄市即佔了 2,832 例確定個案；2006 年再度流行，確定病例 965 例中，高雄市即佔了 757 例確定個案，並有登革出血熱病例 19 人，死亡 5 人。登革熱目前並無疫苗免疫接種，亦無有效的治療藥物，唯有消滅病媒蚊方能有效阻斷本土傳播途徑。防治策略上可分為長期防治和緊急防治二種[1]，其中緊急防治作為即在登革熱發生流行時，針對通報個案感染位置或帶病毒蚊蟲採集地區立即噴灑殺蟲藥劑，以迅速降低病媒蚊棲群密度並中斷本土傳染途徑。所以，明知經常性的使用殺蟲劑防治蚊蟲，將導致抗藥性的產生[2-4]；但是只要一有疫情發生，不論媒體、民眾，或政府單位、專家學者，無不企盼化學防治，希望能夠儘快展開全面噴藥作業，以期一噴奏效，快速降低疫情，還給民眾健康快樂的生活。然而，每當疫情失控，事後檢討時，又大都歸咎於噴藥人員工作不力及蚊蟲產生抗藥性等因素。

2006 年高雄市為防治登革熱疫情，光在緊急噴藥工作上即投入一千三百

多萬元，其中包含噴藥人員工資約七百五十萬元，殺蟲劑約三百七十萬元，助煙劑約一百五十萬元，燃料費約四十萬元。為了解如此大筆的支出，到底防治成效如何？探討蚊蟲產生抗藥性之因應對策，遂於防疫初期（八月份）及防疫中期（十月份）分別至前鎮及苓雅地區，利用蚊蟲擊昏率、死亡率、成蟲指數及相對防治率、使用劑量等因子來評估高雄市緊急噴藥成效與防疫人員噴灑技能，以期對症下藥，建立成效評估模式，提供地方政府防疫參考，並盼提升噴藥品質，滅少民怨，發揮緊急防治最大效能。

貳、材料與方法

一、蚊蟲品系建立與飼育

(一) 感受性品系：自 1987 年於台南地區採集埃及斑蚊，並於疾病管制局病媒昆蟲實驗室中繼代飼育至今（約 500 代以上）。

(二) 野外品系：於 2006 年 8 月及 10 月間分別於高雄市前鎮區及苓雅區採集埃及斑蚊幼蟲，攜至高雄市政府衛生局疾管處養蚊室中飼育至成蚊供試。

(三) 蚊蟲飼育：將感受性及野外品系之斑蚊幼蟲分別飼於塑膠水盆中，餵以酵母及豬肝粉，化蛹後挑出另置水杯中，待其羽化成蟲以 10%糖水飼育。養蟲室維持 25－28℃，相對溼度 70±5%，光照 12 小時[5]。

二、藥效試驗

噴藥當日（2006 年 8 月 9 日及 10 月 11 日），將感受性及野外品系之雌性埃及斑蚊分別吸入各折疊式網籠（25*11*11cm）中、外套細紗網（16 網目），每籠 20 隻（1～3 日齡，未吸血）[6]，並上置 10%糖水之棉花。於開始噴藥前一小時，先行赴昨日已逢機擇定之五家戶（試驗組），將各組網籠（每組含感受性品系及野外品系各一籠）匿藏於各家戶內（各樓層之客廳、廚房、臥室、浴室）及戶外（防火巷、庭院、陽台）等位置。每家戶共五組網籠，

以戶外二組、戶內三組爲原則，若受測住戶爲一層樓以上之建築，則各樓層至少要有一組網籠。對照組及空白組各一家戶爲遠離噴藥區域至少 10 公尺以上者。另以雷射測距儀（Trimble HD150）量測各擇定家戶之長、寬、高，換算其噴藥空間。前鎮五家戶量測結果分別爲 750、350、250、1100 及 550 立方公尺；苓雅區之五家戶則分別爲 880、850、700、800 及 800 立方公尺。

以碼錶計算噴藥人員進入家戶，自啓動噴霧機開始噴藥至退出家戶停止噴藥之時間。前鎮區五家戶分別爲 14 分 30 秒、4 分 52 秒、1 分 5 秒、7 分 26 秒及 6 分 10 秒；而苓雅區則分別爲 5 分 9 秒、8 分 35 秒、8 分 27 秒、10 分 32 秒及 9 分 20 秒。俟試驗組五家戶經防疫人員（高雄市領有病媒防治專業證照之病媒防治業者）噴藥後 30 分鐘，即穿著 D 級安全防護裝備進入各家戶取出原置放之各組網籠。對照組與空白組家戶之網籠以同型煙霧機分別施噴等量的乙二醇及水。立即觀察及紀錄各網籠中成蚊的擊昏數，再將雌蚊全數吸出置於上附 10%糖水棉花之觀察紙杯中飼育，待 24 小時後觀察並紀錄其死亡數。實驗室維持 25±2℃，相對溼度 70±5%，光照 12 小時[7]。

此次測試使用煙霧機爲 pulsFog K10（Dr. Stahl+Sohn GmbH & Co. KG），噴頭口徑 0.8μm，以消耗法測定其流量爲 196.7±5.8ml/min。另依各區域所使用之藥劑、實際稀釋倍數及各家戶戶內噴灑空間，計算各家戶之有效成份使用劑量（噴灑時間×煙霧機流量×有效成份濃度÷噴藥空間÷實際稀釋倍數）、有效成份推薦劑量（1ml/m3×有效成份濃度÷推薦稀釋倍數）與比值（使用劑量／推薦劑量）。本次前鎮區使用藥劑爲「百第寧乳劑」（Perdelta E. C.-百滅寧 7%、第滅寧 0.5%。建議稀釋 25 倍使用）；苓雅區則使用「利舒寧乳劑」（Deltamethrin 2.8% E.C.-第滅寧 2.8%。建議稀釋 100 倍使用）。

三、防治成效評估

噴藥前一、二日、噴藥當日及噴藥後一、二日，於斑蚊活動時間（上午七點至九點）分別赴噴藥區域現場隨機選定 50 家戶（登革熱防治工作指引

規定），進行成蟲指數調查作業，每日掃網家戶盡量不同。試驗人員手持捕蟲網，自頂樓至樓下（地下室），由屋內退至屋外，先擾動各居室之衣物、廚架、桌椅、布幔及蚊帳等處；再以 8 字形揮舞方式自上而下、由左至右於屋內外各空間全面掃捉成蚊並鑑定種類及性別。計算其成蟲指數（雌性成蚊數／調查戶數）與相對防治率【(噴藥前成蚊總數-噴藥後成蚊總數)÷噴藥前成蚊總數×100】，據以評估防治成效。

四、統計分析

(一) 校正死亡率：各家戶網籠的死亡率，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）[8]。

(二) T 檢定：比較分析各家戶之全戶、戶內及戶外位置之野外品系與感受性品系間擊昏及死亡情形之差異性。

(三) 變異數分析（ANOVA）：分析比較各品系斑蚊於各家戶間之擊昏及死亡情形。

參、結果

一、前鎮區

(一) 藥效試驗

由表一可見，高雄前鎮品系之全戶總平均擊昏率爲 88.2%；而台南感受性品系則爲 98.2%；至於對照組及空白組則皆爲 0%。以 T 檢定比較二品系之擊昏率，發現在各家戶間（除第一戶外）皆有顯著差異（$P<0.05$），可見二者在 30 分鐘內被「百第寧乳劑」擊倒的情形有顯著差異。戶外位置中，高雄前鎮品系的平均擊昏率爲 77.8%；台南品系則爲 95.8%，經 T 檢定分析，二品系在五家戶總平均及第五家戶間有顯著差異（$P<0.05$），餘則無差異。在戶內位置，除了第五家戶外，其餘皆無顯著

差異。另以 ANOVA 分析顯示只有高雄品系之戶內位置的第五家戶與其餘四戶有顯著差異（P<0.05），而戶外位置與全戶總平均之各家戶間則皆無顯著差異。

將各位置網籠內之斑蚊吸出置於紙杯中，飼育 24 小時後觀察發現，無論是前鎮或台南品系之埃及斑蚊其死亡率均較擊昏率為高。高雄前鎮品系的全戶平均死亡率為 97.8%；台南品系的平均死亡率為 99.4%。高雄前鎮品系之戶外位置死亡率平均為 94.6%；台南品系平均為 98.6%。高雄前鎮與台南品系之戶內位置死亡率則皆為 100%。同時全戶、戶內及戶外位置之平均死亡率在二品系間依 T 檢定分析均無顯著差異（P>0.05），各家戶間亦然。

於本區計量測十四家戶之戶內空間，並實際測定其受噴時間，同時換算各家戶使用劑量與推薦劑量之比值並分別列於表二。由表中可見因各家戶之噴藥空間大小不一，致噴藥時間長短參差不齊，而比較使用劑量與推薦劑量時發現，各家戶之劑量比值均大於 1（自 1.33 至 8 不等），平均為 4.33。

(二) 成效評估

由表三可見，噴藥前二日計捕獲成蚊 7 隻，其中戶內 3 雄 1 雌，戶外 1 雄 2 雌，成蟲指數為 0.06。噴藥前一日，成蚊捕獲數增加為 11 隻，其中戶內 6 雄 1 雌，戶外 2 雄 2 雌，成蟲指數仍維持 0.06。噴藥後 30 分鐘隨即調查，捕獲成蚊數降為 7 隻，皆為雄蚊，未捕獲雌蚊，成蟲指數降為 0。至噴藥後一日，則僅在戶外捕獲 1 隻雌蚊，成蟲指數略升為 0.02，相對防治率為 90.9%。而噴藥後二日，戶內外皆未捕獲成蚊，成蟲指數再降為 0，相對防治率為 100%。

二、苓雅區

(一) 藥效試驗

由表四可見，高雄苓雅品系埃及斑蚊於五家戶之全戶總平均擊昏率爲 89%；而台南品系則爲 98.5%；至於對照組及空白組則皆爲 5%。以 T 檢定比較苓雅與台南品系埃及斑蚊之擊昏率，發現其在 30 分鐘內被「利舒寧乳劑」擊倒的情形僅第一家戶有顯著差異（P<0.05）外，其餘皆無。另外戶外位置中，苓雅品系的平均擊昏率爲 84%；台南品系則平均爲 96.5%。在戶內位置中，則苓雅品系平均爲 92.3%；台南品系平均爲 100%，其戶內、外位置分別經 T 檢定分析，二品系間均無顯著差異（P>0.05）。以 ANOVA 分析顯示，苓雅品系第一家戶的戶外位置與全戶平均分別與其餘四家戶有顯示差異（P<0.05）外，其餘皆無差異。

接觸藥劑 30 分鐘之斑蚊經分別飼育 24 小時後發現，無論是苓雅或台南品系埃及斑蚊其死亡率均較擊昏率爲高。苓雅品系的全戶平均死亡率爲 92%；戶外位置死亡率平均爲 85%；戶內位置平均死亡率爲 96.6%，除第一家戶爲 83%外，其餘皆爲 100%。而台南品系則無論戶內、戶外及全戶之各家戶死亡率皆爲 100%。二品系之全戶、戶內及戶外位置平均死亡率依 T 檢定分析結果，僅第一家戶之戶外位置有顯著差異（P<0.05），其餘皆無。以 ANOVA 分析各家戶於各位置間之差異，結果發現僅第一家戶之全戶平均及戶外位置與其餘四戶有顯著差異（P<0.05），其餘皆無（表四）。

於本區計量測五家戶之戶內空間及其噴藥時間，同時換算各家戶使用劑量與推薦劑量之比值分別列於表五。由表中可見除第一家戶外，其餘各家戶之使用劑量較爲一致，但各家戶之劑量比值均大於 1（自 2.68 至 6 不等），平均爲 4.86。

(二) 成效評估

由表六可見，噴藥前二日計捕獲成蚊 13 隻，其中戶內 4 雄 8 雌，戶外 1 雄 0 雌，成蟲指數爲 0.16。噴藥前一日，成蚊捕獲數增加爲 23 隻，其

中戶內 7 雄 8 雌，戶外 4 雄 4 雌，成蟲指數提高爲 0.24。噴藥後 30 分鐘隨即調查，捕獲成蚊數降爲 1 隻雌蚊，成蟲指數劇降爲 0.02。至噴藥後一日，未捕獲任何成蚊，成蟲指數爲 0，相對防治率達 100%。噴藥後二日，捕獲成蚊數增多至 8 隻，其中戶內 4 雄 3 雌，戶外 1 雄 0 雌，成蟲指數上升至 0.06，相對防治率則降爲 65.2%。

肆、討論

一、高雄市埃及斑蚊抗藥性情形

抽測前鎮區五家戶進行試驗，結果顯示前鎮品系埃及斑蚊之擊昏率、死亡率達八成以上，可見藥效不甚理想，其中僅擊昏率部份呈現二品系間有顯著差異，其因或許在於使用之環藥「百第寧乳劑」有效成份爲百滅寧及第滅寧，而二者均屬觸殺型藥劑，擊昏效果本就較差；在經過 24 小時紙杯飼育後，前鎮品系埃及斑蚊在第滅寧成份充份發揮其觸殺藥效及受測成蚊受限於網籠空間內無法逃避被迫接觸藥劑情形下[9]，導致死亡率提高而與台南品系間無顯著差異。

苓雅區試驗結果發現，僅第一家戶之戶外位置與其餘受測家戶間有顯著差異，其原因據現場觀察人員表示爲頂樓測試網籠隱匿良好，噴藥又未仔細落實，故藥劑未能立即直接擊中蚊蟲所致。相同位置之台南品系埃及斑蚊係感受性品系，加以煙霧機施噴藥粒甚小（12~16μm），可飄浮於空間而自然飄移至隱匿位置觸殺蚊蟲[10-11]，使其仍有 82.5%的擊昏率；同時測試成蚊無法逃離現場，至 24 小時後之死亡率提升。整體而言，苓雅品系埃及斑蚊於受測家戶中擊昏與死亡情形皆與台南品系無顯著差異。

自 2002 年即對本省南部地區的埃及斑蚊持續進行抗藥性的監測，報告指出當地埃及斑蚊長久以來已對合成除蟲菊類百滅寧（Permethrin）成份產生抗藥性，另亦發現第滅寧（Deltamethrin）成份自 2006 年開始逐漸對高雄市前鎮地區的埃及斑蚊失去藥效[12-16]；第滅寧成份亦對苓雅品系埃及斑蚊

之藥效自 2004 年已開始呈現下滑趨勢。高市防疫人員有鑑於此，為求徹底撲殺成蚊，皆將藥劑使用濃度提高甚至超量噴藥，以達防治成效。由此可見，雖然前鎮與苓雅品系之埃及斑蚊對第滅寧已產生抗藥性，但並非束手無策，若能參考當地蚊蟲抗藥性監測結果，並依轄區噴藥歷史及生物檢定試驗結果來決定恰當地使用濃度且輪替使用藥劑；或是改用非除蟲菊類成份混合忌避劑，則同樣可達到防治效果[17]。以避免用藥過量及長期使用相同成份藥劑，造成環境污染及蚊蟲抗藥性的產生並確保噴藥有效，一次成功。

二、緊急噴藥成效評估

大規模噴藥旨在降低疫情散布能量，爭取防疫時間，使孳生源清除工作得以充分有效完成。前鎮地區於噴藥當日戶內外仍可捕獲成蚊且僅為雄蚊，顯示新的孳生源仍在產生，同時，再度證實第滅寧為觸殺型藥劑；噴藥後一日僅於戶外捕獲雌蚊，表示戶外噴藥不夠落實且孳生源持續存在著；而噴藥後 2 日防治率達 100%，可見該藥殘效甚佳。至於苓雅地區，噴藥前之成蟲指數已逐漸升高至前一日為 0.24（0.2 即達危險臨界，有立即傳播危險），雖然噴藥後一日之防治率高達 100%。但噴藥後第二日，家戶內外皆可捕獲成蟲，致防治率降為 65.1%，尤其是戶內雌雄斑蚊皆可捕獲，顯示戶內場所孳生清除未見徹底所致；而戶外僅見雄蚊，則意味著新的孳生源繼續產生。因此宜加強各單位噴藥人員之噴灑技術，正確噴灑方式並賦予前導人員一併清除孳生源及噴藥領隊對家戶衛教宣導之任務。

三、防疫人員噴藥品質

雖然「環境用藥管理法」精神為病媒防治屬專業證照工作，但未規定每位噴藥人員皆須領有證照，以致人員素質良莠不齊；再加上噴藥領隊缺乏專業素養，未能落實勤前教育，導致噴藥品質落差甚大。自前鎮區受測家戶的受噴藥量觀之，即可見各防疫人員噴灑技能不一，各家戶普遍受噴過量藥劑（1～8 倍）。或許肇因為防疫初期之輿論壓力，人員求好心切，只求速效而忽略精準用藥正確噴灑，如此反易造成蚊蟲抗藥性的產生。苓雅地區噴藥

時，已近防疫中期，防疫人員經多次講習後，技能較為提升，雖仍見過量噴藥（2～6 倍）情形，但各家戶受噴藥量漸趨一致，可見噴藥品質正在提升。根除登革熱之方仍在於孳生源的徹底清除。由於緊急噴藥的重點在於戶內的空間噴灑[18]，去年高雄市實施登革熱緊急噴藥工作時，雖然面對著蚊蟲已有抗藥性產生及民眾抗拒戶內噴藥的嚴苛挑戰下；各防疫同仁仍能堅守立場，有效防治本土疫情的擴散蔓延，實在辛勞著力。惟爾後若能於事前進行生物檢定試驗，精確選擇環藥使用濃度，同時加強人員勤前教育，提升噴藥技能，採行全面圍堵方式正確落實噴灑工作並進行藥效評估工作，保障噴藥品質；當可達成有效滅蚊、中斷感染之緊急噴藥終極目標。

參考文獻

1. Wang CH. Environmental management and Dengue epidemics. Environmental Protection Taiwan 1998; 18: 3-8 (In Chinese).
2. Lin YH, Wu SH, Hsu EL, et al. Insecticide resistance in Aedes aegypti during Dengue epidemics in Taiwan, 2003. Formosan Entomol. 2003; 23: 263-74 (In Chinese).
3. Hsu EL. Insecticides resistance of mosquito in Taiwan. Environmental Protection Administration Executive Yuan, R.O.C. 1988; 28p. (In Chinese).
4. Lo IP, Hsu EL. Condition of mosquitoes resistance. The First Seminar on the Control of Vectors and Pests. 1989; 145-60 (In Chinese).
5. Wu HH, Chang NT. Comparision on food ingestion of Aedes ageypti(L.) and Aedes albopictus (skuse). Chinese J. Entomol. 1990; 10: 433-42 (In Chinese).
6. Theeraphap C, Kongmee M, Bangs MT, et al. Influence of nutritional and physiological status on behavioral responses of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) to deltamethrin and cypermethrin. J. Vector Ecology 2006; 31: 89-101.
7. Kuo HS. Record of the dengue control in 2006. Department of Health, Executive

Yuan, R.O.C. 2007; 85p. (In Chinese).

8. Abbott WS. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Ent. 1925; 18: 265-7.
9. Monthathip K., Prabaripai A, Akratanakul P, et al. Behavioral responses of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) exposed to deltamethrin and possible implications for disease control. J. Med. Ent. 2004; 41: 1055-63.
10. Hsia WT. Sprayers and technology of vector Control. Proceedings of the Seminar on the Environmental Agents and the Technology of Vector Control. 2006; 107-20 (In Chinese).
11. Chung YK, Lam-Phua SG, Chua TY, et al. Evaluation of biological and chemical insecticide mixture against Aedes aegypti larvae and adults by thermal fogging in Singapore. Medical and Veterinary Entomology 2001; 15: 321-7.
12. Hsu EL. Insecticides efficacy and resistance in dengue vectors. Department of Health, Executive Yuan, R.O.C. 2002; 34p. (In Chinese).
13. Hsu EL. Insecticides efficacy and resistance in dengue vectors. Department of Health, Executive Yuan, R.O.C. 2003; 52p. (In Chinese).
14. Hsu EL. Insecticides efficacy and resistance in dengue vectors. Department of Health, Executive Yuan, R.O.C. 2004; 75p. (In Chinese).
15. Hsu EL. Insecticides efficacy and resistance in dengue vectors. Department of Health, Executive Yuan, R.O.C. 2005; 81p. (In Chinese).
16. Hsu EL. Insecticides efficacy and resistance in dengue vectors. Department of Health, Executive Yuan, R.O.C. 2006; 79p. (In Chinese).
17. Cedric P, Corbel V, Hougard JM. Combination of a non-pyrethroid insecticide and a repellent: A new approach for controlling knockdown-resistant mosquitoes. Am. J. Trop. Med. Hyg. 2005; 72: 739-44.
18. Main TR, Arunachalam N, Rajendran R. Efficacy of thermal fog application

of deltacde, a synergized mixture of pyrethroids, against Aedes aegypti, the vector of dengue. Tropical Medicine and International Health 2005; 10: 1298-304.

表一、高雄市前鎮區埃及斑蚊藥效試驗情形

位置	戶別	30 分鐘之擊昏率（%）		24 小時之死亡率（%）	
		前鎮品系	台南品系	前鎮品系	台南品系
戶內	1	100[b]	100	100	100
	2	100[b]	100	100	100
	3	100[b]	100	100	100
	4	100[b]	100	100	100
	5	84*[a]	100	100	100
	平均	96.8	100	100	100
戶外	1	100	100	100	100
	2	90	100	97	100
	3	77	98	100	100
	4	55	93	93	98
	5	67*	88	83	95
	平均	77.8*	95.8	94.6	98.6
全戶	1	100	100	100	100
	2	93*	100	99	100
	3	91*	99	100	100
	4	80*	97	97	99
	5	77*	95	93	98
	平均	88.2*	98.2	97.8	99.4

1. ＊表示以 T-test 分析，在 95%區間下，二品系間具有顯著性差異。
2. 相同英文字母符號者表示以 ANOVA 分析，在相同位置、品系下，各家戶間具有顯著性差異。

表二、高雄市前鎮區家戶噴藥情形

戶別	施噴空間 (M^3)	時間 (Min. sec.)	使用劑量 (ml / M^3)	比值 (使用劑量/推薦劑量)
1	750	14’ 30”	0.023	7.67
2	250	4’ 52”	0.024	8
3	350	1’ 5”	0.004	1.33
4	1100	7’ 26”	0.008	2.67
5	550	6’ 10”	0.014	4.67
6	550	5’ 35”	0.012	4
7	150	1’ 23”	0.011	3.67
8	150	2’ 38”	0.021	7
9	550	6’ 45”	0.015	5
10	650	7’ 13”	0.013	4.33
11	650	7’	0.013	4.33
12	350	3’ 15”	0.011	3.67
13	350	1’ 30”	0.005	1.67
14	350	1’ 15”	0.004	1.33
Mean	482.1	5’ 5”	0.013	4.33

推薦劑量（有效成份濃度／推薦稀釋倍數）＝0.003ml / m^3

表三、高雄市前鎮區埃及斑蚊防治成效

時間	噴藥前二日				噴藥前一日				噴藥當日				噴藥後一日				噴藥後二日			
位置	戶內		戶外		戶內		戶外		戶內		戶外		戶內		戶外		戶內		戶外	
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
蚊蟲數	3	1	1	2	6	1	2	2	5	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
總數	7				11				7				1				0			
成蟲指數	0.06				0.06				0				0.02				0			
防治率(%)	—				—				—				90.9				100			

表四、高雄市苓雅區埃及斑蚊藥效試驗情形

位置	戶別	30 分鐘之擊昏率（%）		戶別	
		苓雅品系	台南品系	苓雅品系	台南品系
戶內	1	63.3	100	83	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	98.3	100	100	100
	5	100	100	100	100
	Mean	92.3	100	96.6	100
戶外	1	20[a]	82.5	25*[a]	100
	2	100[b]	100	100[b]	100
	3	100[b]	100	100[b]	100
	4	100[b]	100	100[b]	100
	5	100[b]	100	100[b]	100
	Mean	84	96.5	85	100
全戶	1	46*[a]	93	60[a]	100
	2	100[b]	100	100[b]	100
	3	100[b]	100	100[b]	100
	4	99[b]	100	100[b]	100
	5	100[b]	100	100[b]	100
	Mean	89	98.5	92	100

1. ＊表示以 T-test 分析，在 95%區間下，二品系間具有顯著性差異。
2. 相同英文字母符號者表示以 ANOVA 分析，在相同位置、品系下，各家戶間具有顯著性差異。

表五、高雄市苓雅區家戶噴藥情形

戶別	施噴空間 (M^3)	時間 (Min. sec.)	使用劑量 (ml / M^3)	比值 (使用劑量/推薦劑量)
1	880	5’ 9”	0.00075	2.68
2	750	8’ 35”	0.00146	5.21
3	700	8’ 27”	0.00154	5.5
4	800	10’ 32”	0.00168	6
5	800	9’ 20”	0.00149	5.32
Mean	786	8’ 24”	0.00136	4.86

推薦劑量（有效成份濃度／推薦稀釋倍數）＝0.00028ml / M^3

表六、高雄市苓雅區埃及斑蚊防治成效

時間	噴藥前二日				噴藥前一日				噴藥當日				噴藥後一日				噴藥後二日			
位置	戶內		戶外		戶內		戶外		戶內		戶外		戶內		戶外		戶內		戶外	
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
蚊蟲數	4	8	1	0	7	8	4	4	0	1	0	0	0	0	0	0	4	3	1	0
總數	13				23				1				0				8			
成蟲指數	0.16				0.24				0.02				0				0.06			
防治率(%)	—				—				—				100				65.2			