

計畫編號：DOH101-DC-2303

行政院衛生署疾病管制局 101 年度科技研究發展計畫

登革熱病媒蚊抗藥性監測研究(第二年)

研究報告

執行機構：疾病管制局

計畫主持人：夏維泰

研究人員：林秀品

執行期間：101 年 1 月 1 日至 101 年 12 月 31 日

本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對外研究成果應事先徵求本署同意

目錄

壹、	摘要	1
貳、	前言	9
參、	材料與方法	12
肆、	結果	17
伍、	討論	36
陸、	結論與建議	42
柒、	參考文獻	43
捌、	圖表	46
玖、	附件	81

表目錄

表一、受測野外品系埃及斑蚊與殺蟲藥劑一覽表	46
表二、受測殺蟲藥劑對感受性品系埃及斑蚊的藥效	47
表三、受測殺蟲藥劑對台南市各品系埃及斑蚊的藥效	48
表四、受測殺蟲藥劑對高雄市各品系埃及斑蚊的藥效	49
表五、受測殺蟲藥劑對屏東縣各品系埃及斑蚊的藥效	50
表六、台南市使用殺蟲藥劑總表	51
表七、高雄市使用殺蟲藥劑總表	57
表八、屏東縣使用殺蟲藥劑總表	69

圖目錄

圖一、感受性品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的感藥性基線.....	72
圖二、台南中西品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	73
圖三、台南永康品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	74
圖四、台南南區品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	75
圖五、高雄鳳山品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	76
圖六、高雄三民品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	77
圖七、高雄前鎮品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	78
圖八、屏東縣屏東品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	79
圖九、屏東縣東港口品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形.....	80

壹、 摘要

近年來，台灣南北部地區均曾發生數次的登革熱流行，每年感染的人數不斷攀升，南部地區甚至已出現登革出血熱的案例。經由實地了解緊急噴藥實務作業及彙整南部地區各防疫單位殺蟲藥劑的使用情形後發現，由於防疫人員隨意稀釋及使用殺蟲藥劑，造成藥液濃度失準、滅蚊效果不彰；使得防疫單位不得已仍有針對病例個案活動地及居住地進行一噴、二噴甚至三噴的情形發生，導致民怨四起及藥劑濫用、誤用的現象普遍存在。為縮小噴藥範圍、減少噴藥次數，降低民怨及節省公帑，本研究遂依台南市、高雄市及屏東縣政府衛生局需求，進行其欲採購或以往經常使用的殺蟲藥劑對各登革熱高風險區域品系埃及斑蚊的藥效(KC₅₀、LC₅₀、LC₉₉)試驗，以決定受測殺蟲藥劑於當地施噴時最適當的稀釋濃度；另以擊昏比值比較各藥劑的擊昏效果及以稀釋倍數與抗性比值綜合分析並建議其分級使用層級；同時依感藥迴歸線的感藥起始濃度及斜率分析並推估各野外品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性程度與發展趨勢。

結果發現，各受測殺蟲藥劑對感受性品系埃及斑蚊的撲殺效力各有不同，其中以萬克 10.6%w/w 乳劑、賽普寧及得力興速倍達的殺蚊效果良好；登熱治殺蟲劑、優克 10.6%w/w 水基乳劑及逸利寧乳劑次之；利舒寧 2.8%乳劑、中西全菊乳劑及虫光乳劑則稍差；而快克利液劑的藥效最差。虫光乳劑對埃及斑蚊的擊昏效果尚佳，登熱治殺蟲劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑次之；利舒寧 2.8%乳劑、逸利寧乳劑及中西全菊乳劑等則會有蚊蟲復甦的情形發生；而萬克 10.6%w/w 乳劑、賽普寧、快克利液劑及得力興速倍達等對埃及斑蚊則不具擊昏的效力。原因即在於各個殺蟲藥劑所含有的有效成份不同所致，有機磷類的有效成分對蚊蟲

只有致死的作用而無擊昏的效力；而合成除蟲菊類的有效成分中，有的成份同時具有擊昏及致死的作用，有的則僅具其中之一的作用。

同一縣市、不同地區品系埃及斑蚊對相同殺蟲藥劑的藥效及其抗性發展的情形不盡相同；同時蚊蟲的抗藥性是「種群的表現」亦是「動態且可逆」的。台南市永康區的埃及斑蚊對於利舒寧 2.8%乳劑尚未產生抗藥性，因此可以 411.2 倍的濃度直接施噴於當地；登熱治殺蟲劑則因已有高度的抗性產生，因此不建議繼續使用。中西區的埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑目前尚未產生抗藥性，因此可分別以稀釋 44.3 倍及 217.0 倍的濃度逕自施噴；登熱治殺蟲劑則由於藥效稍差且已有低度抗性的產生但因其發展趨勢較緩，故而目前仍可以稀釋 78.0 倍的濃度使用，然而在連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑。南區的埃及斑蚊雖然對於優克 10.6%w/w 水基乳劑已有低度抗性的產生但發展趨勢緩慢，故而目前仍可以稀釋 56.3 倍的濃度使用並有效撲殺埃及斑蚊，但在連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑，以免延誤防疫時機。

高雄市鳳山區的埃及斑蚊對於萬克 10.6%w/w 乳劑已有高度的抗性產生，因此不建議繼續使用；賽普寧與逸利寧乳劑均已產生低度的抗性，故而目前雖仍可分別以稀釋 317.8 與 49.6 倍的濃度使用，但在連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑；中西全菊乳劑與虫光乳劑目前均尚未有抗性的產生，因此可分別以稀釋 63.2 及 190.5 倍的濃度逕自施噴於該區。三民區的埃及斑蚊對於賽普寧已產生高度的抗性，因此不建議繼續使用；萬克 10.6%w/w 乳劑、逸利寧乳劑與中西全菊乳劑由於均已有低度抗性的情形發生，因此目前雖仍可分別以稀釋 417.4、50.3 及 10.3 倍的濃度使用，但在連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑。

前鎮區的埃及斑蚊對於萬克 10.6%w/w 乳劑已有中度的抗性產生，雖然目前以稀釋 51.1 倍的濃度施噴仍可有效防治，但爾後每次使用前皆須進行生物檢定試驗以確認當下的最佳施噴濃度；賽普寧則因已有高度的抗性產生，故不建議繼續使用；逸利寧乳劑由於已有低度抗性的情形發生，目前以稀釋 25.5 倍的濃度施噴仍可有效防治，惟在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑；中西全菊乳劑藥效稍差但目前尚未產生抗性，因此可以稀釋 87.4 倍的濃度逕自施噴於該區。

屏東縣屏東市及東港鎮的埃及斑蚊目前對快克利液劑均尚未產生抗性，因此可分別以稀釋 25.3 及 51.9 倍的濃度逕自施噴；得力興速倍達可以稀釋 649.0 倍的濃度逕自施噴於屏東市，但東港鎮的埃及斑蚊對其已開始產生低度且發展緩慢的抗性，因此目前仍可以稀釋 258.3 倍的濃度做有效使用，但在連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑，以防止抗性程度的持續增加。

由於蚊蟲對合成除蟲菊類有效成分抗性的產生較快，但也較易恢復其敏感性；有機磷類者則相反，抗性的產生雖然較慢，但一經發生則較難恢復。合成除蟲菊類殺蟲藥劑由於其對人畜低毒，同時較無刺鼻異味產生，加上對蚊蟲具有觸殺及擊昏的效應，可以帶給民眾心理及視覺上的滿足，因此建議可使用於家戶或建物內，以空間噴灑的方式防治病媒成蚊。至於有機磷類殺蟲藥劑則由於具有殘留的效應且較不易受氣候環境的影響，故而建議可於戶外大面積，以殘效噴灑的方式同時防治成蚊及幼蟲。複方殺蟲藥劑的優點較單方者為多，不但能提高殺蟲效力，甚至因具有擊昏的成份在內，還可減少民眾對於防治成效的疑慮；同時對於毒性較高的有效成份也可因複方的配製而減輕其毒性並減少用藥量，因而降低防治成本，所以可將不同類型的殺蟲藥劑互相搭配使用於

登革熱防治上。

不同縣市、不同單位所使用的殺蟲藥劑的種類與用量大不相同，同時同一縣市的衛生或環保單位對於同一種藥劑於不同區域使用的濃度及施噴的方式亦皆有所不同。高雄市使用殺蟲藥劑的種類及藥量最多，屏東縣次之，而台南市最少。台南市衛生單位對於同一種殺蟲藥劑，於不同行政區內使用時，皆以空間噴灑的方式施噴，同時稀釋倍數的差異性不大；環保單位則對於同一種殺蟲藥劑，於不同行政區內所使用的噴灑方式各異，同時稀釋倍數的差異性亦極大。高雄市衛生及環保單位噴灑藥劑的方式，皆會依使用藥劑種類的不同而異，但較不受行政區別的影響；可是稀釋倍數則會受到行政區別的影響。屏東縣的登革熱化學防治工作主要由衛生單位實施，其施噴藥劑的方式幾乎以殘效噴灑為主，但稀釋倍數在不同行政區間亦會有所差異。

因應全球暖化、觀光旅遊及國際貿易的頻繁，可能會造成埃及斑蚊北徙及境外移入病例的增加，導致登革熱的流行將不再只是南部民眾的宿命。因此我們平時即應做好萬全的準備，隨時掌握全台各地區登革熱病媒蚊的抗性發展情形及趨勢，建立一完善的抗藥性監測資料庫，依案選購適合的殺蟲藥劑及實施正確的施噴方式，規劃完善的輪替用藥方案與整體的防疫政策以避免蚊蟲抗藥性的急劇發展；待疫情發生時，則需精準的實施大區塊噴藥作業，依「戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引」精準用藥並提升噴藥品質，以避免藥劑的浪費及降低環境污染，從根本上減少登革熱防治藥劑年度預算的編列以節省公帑，同時有效遏止疫情蔓延以保障人民生活居家品質。

關鍵詞：埃及斑蚊、擊昏比值、抗性比值、感藥迴歸線、藥效試驗

Abstract

There were several epidemics of dengue in southern and northern Taiwan during the past few years and the number of infection cases was on the increase. Southern Taiwan even had few dengue hemorrhagic fever cases reported in these years. With on-site observation and insecticide-sprayed data, we found that there still were some casual dilutions and random spraying situations in emergent control, and it resulted the decreasing of control efficacy and rising of resident anger. To reduce the spraying range, spraying frequency, public funds and environment pollution, we conducted insecticide resistant research by Net Cage Test to determine the appropriate concentration with KC_{50} , LC_{50} and LC_{99} of each insecticide sprayed in Tainan City, Kaohsiung City and Pingtung County. Knockdown ratio (KR), dilution ratio (DR) and resistance ratio (RR) were applied to compare the knockdown efficacy and classify the different recommended grades; moreover, the slopes and x intercepts of its log concentration-mortality regression lines could be used to predict the degree and tendency of insecticide resistant for *Aedes aegypti*.

Results showed that insecticide with different active ingredients would affect its efficacy in *Aedes aegypti* control. Organophosphorus compounds only had killing but no knockdown effect; on the contrary, some ingredients of synthetic pyrethroid could have both killing and knockdown effect at the same time. Cypermethrin 10.6%EC, CY-PRING and New Sabeda had better killing effect than Deng Re Zhi EC, Youke and Yi-Le DeHa 2.35%EC; Li Shu Nimg 2.8%EC, NPYF-GKL-PBO EC and Pest Free EC were worse; Actellic 12.5%L had worst killing effect. Pest Free EC had better knockdown effect than Deng Re Zhi EC and Youke; the knockdown effect of Li Shu Nimg 2.8%EC, Yi-Le DeHa 2.35%EC and NPYF-GKL-PBO EC were not so good and the mosquitoes would recover

after sprayed; Cypermethrin 10.6%EC, CY-PRING, Acetellic 12.5%L and New Sabeda had no knockdown effect at all.

The degree and tendency of *Aedes aegypti* resistance to insecticide would vary from different strains and it was dynamic and reversible. Insecticide resistance of mosquito was a population display but not individual. In Tainan, Yongkang strain of *Aedes aegypti* had no resistance to Li Shu Ning 2.8%EC at present, so it could be diluted 411.2 times to spray; but it had high resistance to Deng Re Zhi already, so it was not recommended to spray in this district. At present, Westcentral strain of *Aedes aegypti* had no resistance to Li Shu Ning 2.8%EC and Youke, so they could be diluted 44.3 and 217.0 times separately to spray; Deng Re Zhi could be diluted 78.0 times to spray, but should be substituted after using for 3 to 6 months in this district. South strain of *Aedes aegypti* had low resistance which developed slowly to Youke, so it could be diluted 56.3 times to spray, but it should be substituted after used in this district for 3 to 6 months to avoid the expansion of dengue epidemic.

In Kaohsiung, Fongshan strain of *Aedes aegypti* had high resistance to Cypermethrin 10.6%EC, so it was not recommended to spray; because of the low resistance to CY-PRING and Yi-Le DeHa 2.35%EC, they could be diluted 317.8 and 49.6 times separately to spray at present, but they should be substituted after using for 3 to 6 months in this district; since there was no resistance to NPYF-GKL-PBO EC and Pest Free EC, they could be diluted 63.2 and 190.5 times separately to spray in this district. Sanmin strain of *Aedes aegypti* had high resistance to CY-PRING, so it was not recommended to spray; Cypermethrin 10.6%EC, Yi-Le DeHa 2.35%EC and NPYF-GKL-PBO EC could be diluted 417.4, 50.3 and 10.3 times individually to spray and substituted after using in this district for 3 to 6 months because the low resistance already exist. In Cianjhen district,

Cypermethrin 10.6%EC could be diluted 51.1 times to spray at present, but it should be examined the appropriate concentration every time while spraying; CY-PRING was not recommended because of the high resistance; Yi-Le DeHa 2.35%EC could be diluted 25.5 times to spray, and should be substituted after used for 3 to 6 months; NPYF-GKL-PBO EC could be diluted 87.4 times to spray since the *Aedes aegypti* in this district had no resistance to it.

In Pingtung, Pingtung and Dongkang strains of *Aedes aegypti* both had no resistance to Acetellic L, so it could be diluted 25.3 and 51.9 times to spray in above district separately. Pingtung strains of *Aedes aegypti* had no resistance to New Sabeda, so it could be diluted 649.0 times to spray in this district; on the contrary, Dongkang strains of *Aedes aegypti* already had low resistance to it but the development was slowly, so it still could be diluted 258.3 times to spray and should be substituted after used for 3 to 6 months in this district.

Mosquito resistance to pyrethroid ingredient would develop faster than organophosphorus and recover quicker too. Pyrethroid insecticide has knockdown and killing effects to mosquitos, low toxicity to mammals and no irritation or stink odor to human; besides, it could bring resident the visual and mental content, so it is suitable for indoor space spray. Organophosphorus insecticide has residual effect and would not be affected by the climate and environment, so it is advisable to spray in outdoor large areas to control adult and larvae of mosquitoes. Multiple ingredient insecticide has more benefit than simple ingredient insecticide, and it can increase the killing and knockdown effect to mosquitoes, decrease the toxic to human body, reduce the quantity of insecticide sprayed, release the resident anxiety and cut down government budget for dengue control.

Insecticide variety, quantity, concentration and spraying method used

for dengue control would vary from different district or government. Kaohsiung City government sprayed more kinds of insecticides for dengue control than Pingtung and Tainan was the least. Health Bureau would use same insecticide with same concentration at different district by space spray in Tainan, but the Environmental Protection Bureau was not. Both Department of Health and Department of Environmental Protection used different kinds, concentration and spraying method of insecticides at different districts in Kaohsiung. In Pingtung County, Health Bureau was the major administer of dengue control, which usually conducted residue spray and the concentration used would vary from districts.

As global warming, sightseeing and international trade may lead to *Aedes agypti* spread expansion and cases imported dengue case to increase. We have to establish an island-wide resistance surveillance system of dengue vectors to understand and manage the degree and tendency of *Aedes agypti* resistance of insecticide. Therefore, we could provide the suitable insecticide and proper spraying technique for local government to set up a good insecticide rotating spraying program and a completely control strategies to prevent insecticide resistance of dengue vectors. Besides, we should follow the “Insecticide Dilution Guideline in Outdoors” while in emergent control of dengue in order to improve the spray quality. Additionally, we could decrease the quantity of insecticide sprayed, environmental pollution and public budget; finally, we could prevent the epidemic of dengue and ensure resident may have a high quality and more wonderful life.

Key words: *Aedes aegypti*, knockdown ratio, resistance ratio, regression line, bioassay

貳、 前言

近年來，由於全球暖化、溫室效應以及人們國際貿易、觀光旅遊的頻率增加，登革熱已成為現今世界上分布最廣且危害重大的蟲媒傳染病之一。根據 2007 年世界衛生組織統計，目前全球每年平均約有 5 千萬個登革熱病例、25~50 萬個登革出血熱病例，更有超過 2 萬人是死於登革熱(Farrar et al. 2007)。登革熱係由埃及斑蚊和白線斑蚊傳播(鄒 2006)，主要流行地區在熱帶和亞熱帶地區，其發病率高且傳播迅速。台灣正處於熱帶與亞熱帶交界處，四面環海且終年潮濕，加上高都市化所造成的熱島效應，使得氣溫居高不下，因此極易成為登革熱病媒蚊孳生的溫床 (Kara and Elder 2009)。目前台灣的埃及斑蚊分布範圍主要是在嘉義縣布袋鎮以南，由於其活動範圍主要是在家戶室內，所以在南部地區高人口密度的城市中，埃及斑蚊實為登革熱的主要傳播媒介。自 1981 年屏東縣琉球鄉爆發登革熱大流行起，台灣南部地區就經常發生大規模的登革熱流行；迄今，每年的感染人數仍然不斷攀升，甚至已出現登革出血熱的個案。以今年(2012 年)為例，台南市在 4 月時即已出現全台首例的本土登革熱病例，依照疾病管制局的統計資料，截至 10 月底止，台南市與高雄市分別有 574 及 282 個病例，病例數遠遠高於其他縣市；同時這波流行範圍幅員廣大，包含市中心在內的台南市與高雄市分別有 15 個與 17 個行政區淪陷，高雄市更已出現 17 個登革出血熱的病例且已有 4 人死亡。

登革熱的防治策略以往皆以「化學防治」為主，在接獲疑似病例通報時即儘速實施噴灑殺蟲藥劑的措施，以期迅速消弭疫情；然而實施二十多年以來，每年卻仍有登革熱疫情的發生。事實上，登革熱是一種環境病、社區病，只要環境中存在有適當的病媒蚊孳生場所，就有爆發流

行的可能。因此為在有限的預算金額運用及避免造成民怨的情況下而達到最好的防治效果，近年來遂改弦更張採行標本兼治的綜合防治，以「孳生源清除為主、噴藥為輔」（其間包括了環境整頓、孳生源清除、養魚吃蚊及緊急噴藥等手段）為原則，積極防堵疫情蔓延（王、王 2001）。緊急噴藥部份則以「限縮噴藥」的原則，針對確定病例的住宅及活動地等可能感染的場所始予實施噴藥作業

目前殺蟲藥劑常用的有效成份大致可分為有機磷、合成除蟲菊及氨基甲酸鹽等三類，其中以合成除蟲菊類具有對蚊蟲擊倒速度快、對人畜幾乎無毒、在陽光下能很快分解、不會在體內殘留（張 等人 2003）及廣泛為民眾所接受等優點，故常用於登革熱疫情緊急防治的施藥作業上。

國內自 2002 年起即開始對台灣南部地區的埃及斑蚊持續進行抗藥性監測的研究，期間發現噴灑殺蟲藥劑雖然可以暫時有效的防治蚊蟲，但長期使用後，南部地區的埃及斑蚊由於其原本對除蟲菊類藥劑作用的離子通道位置產生了突變，因此漸漸對合成除蟲菊類成份的殺蟲藥劑產生了抗藥性(Brown 1986, Brogdon 1998)。Metcalf 早在 1989 年即指出，蚊蟲對於合成除蟲菊酯類的殺蟲藥劑產生抗藥性的時間，僅僅需要兩年左右。緊急噴藥大量使用殺蟲藥劑以撲滅蚊蟲，不但容易造成環境污染、破壞生態平衡（陸 2002），更由於連續的施噴使得蚊蟲抗性的程度急遽增加；同時環境氣候的改變也會加速蟲媒傳染病傳播惡化的趨勢，導致在不久的將來，或許登革熱的防治將會面臨無藥可用的困境。

近年經由實地了解緊急噴藥實務作業及彙整南部地區各防疫單位殺蟲藥劑的使用情形後發現，由於防疫人員對於殺蟲藥劑的使用往往是依個人經驗或自身感覺任意調配施噴濃度，甚至隨性進行稀釋動作，造

成藥液濃度失準、滅蚊效果不彰；使得防疫單位不得已仍有針對病例個案活動地及居住地進行一噴、二噴甚至三噴的情形發生，導致民怨四起及藥劑濫用、誤用的現象普遍存在。現行「限縮噴藥」的原則，目的在於縮小噴藥範圍、減少噴藥次數，降低民怨及節省公帑，因此防疫單位對於緊急噴藥品質的要求當為更加提升，期望精準的執行噴灑作業以降低噴藥的次數及施噴的範圍，同時避免藥劑的浪費及造成環境污染。所以長期監測殺蟲藥劑對當地品系埃及斑蚊的藥效(KC₅₀，LC₅₀，LC₉₉)以決定其最適當的施噴濃度，同時以抗性比值及感藥迴歸線斜率分析並預估各野外品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性發展趨勢，不但可以提供地方防疫單位作為採購藥劑及施噴時的參考並且能減緩甚至解決蚊蟲抗藥性的問題，實在是登革熱化學防治上最重要的工作之一。「戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引」的訂定，不只可以提高各單位藥劑稀釋的穩定性及降低藥劑的採購預算，更能藉以提升噴藥的品質以維護環境生態及國人身體健康，同時達到自根本減少登革熱防治藥劑年度預算編列的終極目標。如此深入研究、徹底執行，將可自根本減省公帑、保護生態環境，同時降低民眾對防疫工作的反彈及對政府的怨懟，在維護國人身體健康的同時更可以提供一個更美好的生活品質及健康的生存空間給社會大眾。

參、 材料與方法

一、 蚊蟲採集飼育與品系建立

(一)感受性品系

1987 年自台南地區採集埃及斑蚊後，於疾病管制局養蚊室中繼代飼育至今（約 600 代以上）。

(二)受測野外品系

- 1.年度規劃：依台南市、高雄市及屏東縣政府衛生局需求，分別赴台南市（中西及永康區）、高雄市(鳳山、三民及前鎮區)及屏東縣(屏東市及東港鎮)，以幼蟲採集法自現場採集埃及斑蚊，經現場鑑定無誤後，帶回疾管局的養蚊室內飼育至第一子代成蚊供試(表一)。
- 2.即時需求：配合登革熱流行地區衛生局需求及疾管局防疫需要(台南市：6 月-中西區，9 月-南區；高雄市：4 月-前鎮，9 月-鳳山)，以幼蟲採集法自現場採集埃及斑蚊並經鑑定無誤後，飼育至成蚊供試(表一)。

(三)蚊蟲飼育

將感受性及野外品系埃及斑蚊的幼蟲分別飼育於塑膠水盆中，以台糖酵母＋豬肝粉（1：1）餵食並每日刮去水膜。幼蟲化蛹後，將蛹挑起置於水杯中，再分別放入養蚊籠中（30×30×20 公分），俟其羽化成蟲後，飼以 10%糖水。養蟲室維持 25～28℃，相對溼度 70±5%，光照 12 小時（吳、張 1990）。

二、 抗藥性試驗

(一)試驗作業

使用霧化效能良好(Span<2，DR≈1)，同時符合空間噴灑標

準 (20~50 微米(μm)) 的二流體噴嘴(Su2, 粒徑 41.7 μm)進行試驗;經測定該噴嘴流量為每分鐘 46.2 \pm 0.6 毫升(ml) (CV=0.68) (夏 等人 2012)。量測噴藥模擬室的空間大小為 20.8 立方公尺 (m^3), 以上述二流體噴嘴的流量, 換算出於該室進行空間噴灑時應予施噴的時間為 27 秒。

(二)受測殺蟲藥劑

- 1.年度規劃: 年初分別與台南市、高雄市及屏東縣政府衛生局協商討論, 將其欲採購或以往經常使用的殺蟲藥劑納入試驗(表一)。受測殺蟲藥劑分別以純水稀釋成系列(5~12 個)濃度的藥液後備用(24 小時的死亡率須介於 10~100%之間)。
- 2.即時需求: 配合台南市衛生局疫情需求, 將其欲使用的優克 10.6%w/w 水基乳劑與高雄市衛生局需求的虫光乳劑(表一), 即時納入藥效試驗。

(三)藥效試驗

將埃及斑蚊 (3~5 日齡, 未吸血雌蚊) 吸入各折疊式網籠 (25 \times 11 \times 11 公分) 中、外套細紗網 (16 網目), 每籠 20 隻。於噴藥模擬室內正對門口的牆壁上, 其四個角落處分別吊掛 1 個網籠, 空白組則置於養蚊室內。

噴藥後, 全室密閉 30 分鐘, 接著取出各個網籠, 分別觀察及紀錄其擊昏數; 再將各籠內蚊蟲分別吸出並置於上附 10%糖水棉花的觀察紙杯中, 同時放入生長箱中飼育, 待 24 小時後再予觀察並紀錄其死亡數。生長箱中維持 25 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$, 相對溼度 70 \pm 5%, 光照 12 小時 (夏 等人 2007)。

三、 統計分析

(一)校正

1.擊昏率

空白組的擊昏率如 $<5\%$ ，則不需校正；若為 $5\sim 20\%$ 之間，則需用 Abbott 公式校正其擊昏率；若 $>20\%$ ，則整組試驗數據不予採用。校正擊昏率的公式為： $(\text{試驗組的擊昏率} - \text{空白組的擊昏率}) / (1 - \text{空白組的擊昏率}) \times 100\%$ 。

2.死亡率

空白組的死亡率如 $<5\%$ ，則不需校正；若為 $5\sim 20\%$ 之間，則需用 Abbott 公式校正其死亡率；若 $>20\%$ ，則整組試驗數據不予採用。校正死亡率的公式為： $(\text{試驗組的死亡率} - \text{空白組的死亡率}) / (1 - \text{空白組的死亡率}) \times 100\%$ 。

(二)感藥性基線建立

以藥效試驗分別檢測各受測殺蟲藥劑對感受性品系埃及斑蚊於噴藥後 30 分鐘的蚊蟲擊昏率及 24 小時的死亡率；使用 SPSS 統計程式軟體分別進行概率單位迴歸分析，以計算出其半數擊昏濃度(KC_{50} ，噴藥後 30 分鐘蚊蟲擊昏率達 50%的藥劑濃度)、半數致死濃度(LC_{50} ，噴藥後 24 小時蚊蟲死亡率達 50%的藥劑濃度)及 LC_{99} (噴藥後 24 小時蚊蟲死亡率達 99%的藥劑濃度)，同時建立埃及斑蚊對各受測藥劑的感藥性基線。

(三)擊昏與致死效力

將受測殺蟲藥劑對感受性品系埃及斑蚊的 KC_{50} 數值與 LC_{50} 數值相比，以計算其擊昏比值(KR_{50})； $KR_{50} = KC_{50} / LC_{50}$ 。受測殺蟲藥劑對埃及斑蚊的擊昏效力可分為三個程度：當 KR

值 <1 ，表示該藥劑具有擊昏蚊蟲的效力；當 $KR=1\sim 100$ ，表示該藥劑對蚊蟲雖具擊昏效應但效力不佳，蚊蟲可能會有復甦的現象產生；當 $KR>100$ ，則表示該藥劑對蚊蟲不具有擊昏的效力。

依受測殺蟲藥劑對感受性品系埃及斑蚊 LC_{99} 數值的兩倍換算成其於田間使用時的建議稀釋倍數，將殺蟲藥劑對埃及斑蚊的致死效力分為三個程度；當稀釋倍數 ≥ 500 時，表示該藥劑對埃及斑蚊的致死效力甚佳；當稀釋倍數介於 $100\sim 500$ 之間時，表示該藥劑對埃及斑蚊的撲殺效果良好；當稀釋倍數 ≤ 100 時，表示該藥劑對埃及斑蚊的致死效力尚可。

(四)抗性程度

以 SPSS 統計程式軟體分別將受測殺蟲藥劑系列濃度對台南市、高雄市與屏東縣等各野外品系埃及斑蚊的 30 分鐘擊昏率及 24 小時死亡率進行概率單位迴歸分析，以計算出其 KC_{50} 、 LC_{50} 及 LC_{99} 。將野外品系埃及斑蚊的 LC_{99} 數值與感受性品系埃及斑蚊的 LC_{99} 數值相比，以計算其抗性比值(RR_{99})； $RR_{99} = \text{野外品系 } LC_{99} / \text{感受性品系 } LC_{99}$ 。埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性程度可分為四個層級：當 RR 值 <2 ，視為敏感性；當 $RR=2\sim 10$ ，視為低抗性；當 $RR=10.1\sim 20$ ，視為中抗性；當 $RR>20$ ，則為高抗性(Pimsamarn et al. 2009，Lima et al. 2011，中國 2008)。

(五)推薦濃度與分級使用

將受測殺蟲藥劑對各品系埃及斑蚊 LC_{99} 數值的兩倍，推薦為其實際於田間使用的濃度(WHO 1998)；同時換算成其於野外實際施噴時建議的稀釋倍數。依殺蟲藥劑對蚊蟲的抗性程度(RR_{99})區分為四個不同的使用層級：第一級(敏感性)為「推薦使

用」，亦即可依推薦使用的濃度，逕予施噴於該地區；第二級(低抗性)為「輪替使用」，亦即若於該地區連續使用該藥劑達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑施噴；第三級(中抗性)為「小心使用」，亦即於該區域每次使用該藥劑前，皆須先進行生物檢定試驗以確認其當下最適當的使用濃度後，再予施噴；第四級(高抗性)為「不予推薦」，亦即該地區的埃及斑蚊對該藥劑已具有較高程度的抗性，2~3 年內最好都不要再予使用(夏、林 2011)。

(六)抗藥性監測

將藥效試驗的結果，以一般線性迴歸模型分別求出其感藥迴歸方程式，同時繪出各品系 log 濃度-24 小時死亡率的感藥迴歸曲線。依各品系埃及斑蚊對各受測殺蟲藥劑的感藥起始濃度(最初反應濃度)及感藥迴歸線的斜率分析並預測其抗性發展的速度及趨勢。

四、南部地區使用殺蟲藥劑情形

自 101 年 1 月起，分別收集台南市、高雄市及屏東縣防疫單位(衛生局(所)、環保局(清潔隊、鄉鎮市區公所))每月於其轄區內使用殺蟲藥劑的資料，內容包含：殺蟲藥劑品名、劑型、成份、使用量及施噴方式(溶劑種類、濃度及使用量)等。將溶劑(水或助煙劑)的使用量除以殺蟲藥劑的使用量，以計算出殺蟲藥劑於各地區施噴時的「實際稀釋倍數」，再與殺蟲藥劑廠商於藥瓶上所標示的最小建議稀釋倍數相除，即得出「稀釋倍數比值」。當稀釋倍數比值大於 1 時，表示實際施噴的藥劑濃度高於廠商建議者；若比值小於 1，則表示使用的濃度低於廠商的建議。另各地區將其噴灑方式分為「水噴」及「熱噴」兩種；「水

噴」是以清水為溶劑稀釋藥劑以實施殘效噴灑，「熱噴」則是以助煙劑(乙二醇+水)做為溶劑以實施空間噴灑。由於各地區使用助煙劑的濃度或有不同，因此以其使用助煙劑的濃度乘以其使用量，即為使用乙二醇(原液)的總量。

五、 訂定殺蟲藥劑稀釋標準作業

依審查委員的建議及實地了解緊急噴藥實務作業後，考量於戶外實際稀釋殺蟲藥劑的情況並參考實驗室內稀釋藥劑的標準作業，將各項器材準備(含安全防護器材及稀釋用具)、稀釋準備(量測施藥面積/空間、計算所需殺蟲藥劑量及安全防護裝備的著裝)、稀釋前置作業及善後處理等步驟分別詳細說明，訂定「戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引」，提供防疫單位及操作人員參考。

肆、 結果

一、 感藥性基線及藥效試驗

將利舒寧 2.8%乳劑、登熱治殺蟲劑、優克 10.6%w/w 水基乳劑、萬克 10.6%w/w 乳劑、賽普寧、逸利寧乳劑、中西全菊乳劑、虫光乳劑、快克利乳劑及得力興速倍達等殺蟲藥劑分別稀釋成系列濃度的藥液，以感受性品系埃及斑蚊分別進行藥效試驗後，結果列於表二。依表中所列各受測殺蟲藥劑 LC₉₉ 的數值顯示，各受測殺蟲藥劑對埃及斑蚊皆具有撲殺的效力，再依 LC₉₉ 數值的兩倍換算成其於田間使用時的建議稀釋倍數觀之，萬克 10.6%w/w 乳劑(稀釋 1009.7 倍)、賽普寧(1339.8 倍)及得力興速倍達(923.0 倍)的殺蚊效果最好(稀釋倍數 ≥ 500)；登熱治殺蟲劑(251.2 倍)、優克 10.6%w/w 水基乳劑(226.2 倍)及逸利寧乳劑

(127.2 倍)次之(稀釋倍數=100~500);利舒寧 2.8%乳劑(52.0 倍)、中西全菊乳劑(99.3 倍)、虫光乳劑(86.2 倍)及快克利液劑(5.1 倍)則較差(稀釋倍數 \leq 100)。

另依各受測殺蟲藥劑半數擊昏濃度(KC₅₀)與半數致死濃度(LC₅₀)的比值(KR₅₀)觀之，虫光乳劑對埃及斑蚊的擊昏效果尚可，KR₅₀=1.3；其它如利舒寧 2.8%乳劑(25.0)、登熱治殺蟲劑(8.1)、優克 10.6%w/w 水基乳劑(7.9)、逸利寧乳劑(70.0)及中西全菊乳劑(27.4)等殺蟲藥劑，雖然在施噴後 30 分鐘內對埃及斑蚊有擊昏的效應產生，但隨即就有蚊蟲復甦的情形發生；至於萬克 10.6%w/w 乳劑(611.1)、賽普寧(318.8)、快克利液劑(264.3)及得力興速倍達(∞)等殺蟲藥劑則因其 KR₅₀ 的數值皆大於 100，故而對埃及斑蚊不具有擊昏的效力。

以一般線性迴歸模型分別依各受測殺蟲藥劑對感受性埃及斑蚊的藥效計算出其感藥迴歸方程式，同時繪製其感藥性基線於圖一。由圖中可見在受測的受測殺蟲藥劑中，感受性品系埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑(感藥起始濃度為 1.9×10^{-6} v/v%)、登熱治殺蟲劑(3.9×10^{-6} v/v%)、優克 10.6%w/w 水基乳劑(1.6×10^{-6} v/v%)、萬克 10.6%w/w 乳劑(1.4×10^{-6} v/v%)、賽普寧(1.3×10^{-6} v/v%)、逸利寧乳劑(1.1×10^{-6} v/v%)、中西全菊乳劑(6.6×10^{-7} v/v%)及得力興速倍達(5.5×10^{-6} v/v%) 等殺蟲藥劑的感藥起始濃度的數值較小，可見埃及斑蚊對該等藥劑的殺蚊作用較為敏感；而虫光乳劑的數值(1.3×10^{-4} v/v%)則最大，可見埃及斑蚊對該藥劑的敏感度較低；至於快克利液劑(6.4×10^{-5} v/v%) 的殺蚊作用則介於前述二者之間。

另以感藥迴歸線的斜率觀之，虫光乳劑(62.8)與得力興速倍達(52.2)的數值最大，可見其抗性的發生當較為緩慢；而登熱治殺蟲劑(41.0)、萬克 10.6%w/w 乳劑(44.0)與賽普寧(44.3)的斜率數值則次之，所以抗性的產生也會稍緩；至於利舒寧 2.8%乳劑(29.5)、優克 10.6%w/w 水基乳劑(33.7)、逸利寧乳劑(30.4)與快克利液劑(32.3)則由於斜率數值稍小，所以埃及斑蚊對其抗性的產生當在預期之中；由於中西全菊乳劑的斜率數值最小(25.2)，因此埃及斑蚊對其抗性的產生當會較為快速。

綜而論之，利舒寧 2.8%乳劑、登熱治殺蟲劑、優克 10.6%w/w 水基乳劑、逸利寧乳劑、中西全菊乳劑及虫光乳劑等殺蟲藥劑對埃及斑蚊的擊昏效應雖然稍差但撲殺效果尚佳，因此前述藥劑均可用於野外的實際防治工作上；其中虫光乳劑的殺蚊效果較為明顯且不易使埃及斑蚊對其產生抗性，至於中西全菊乳劑使用時則須注意其適當的施噴濃度，以避免埃及斑蚊對其抗性的快速產生。萬克 10.6%w/w 乳劑、賽普寧與得力興速倍達等殺蟲藥劑則對埃及斑蚊雖然不具擊昏的效力但其撲殺效果頗佳，同時埃及斑蚊對其抗性的產生亦較慢，因此於野外實際使用時仍可有效防治，但最好同時注意民眾的觀感問題。至於快克利液劑則由於其擊昏效應與撲殺效力皆不佳，同時埃及斑蚊易對其產生抗性，因此於野外施用時應先進行生物檢定試驗，評估成本效益與風險後再予施噴。

二、 抗藥性試驗

將受測殺蟲藥劑對 8 個野外品系(台南市 3 品系，高雄市 3 品系，屏東縣 2 品系)的藥效試驗結果，以概率單位迴歸模型分

別計算出其 KC_{50} 、 LC_{50} 及 LC_{99} ，同時將 LC_{99} 數值的 2 倍換算成稀釋倍數，再依抗性比值(RR_{99})評估其抗性程度後，予以分級推薦使用，其結果分別列於表三、表四及表五。

(一)台南市(表三)

1.利舒寧 2.8%乳劑

利舒寧 2.8%乳劑對台南永康品系埃及斑蚊的 KC_{50} 與 LC_{99} 均為 1.2×10^{-3} v/v%，皆低於中西品系(2.1×10^{-3} v/v%， 1.1×10^{-2} v/v%)者，可見該藥劑對於永康品系埃及斑蚊的擊昏及致死效果皆較其對中西品系者為佳。依 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用時的建議稀釋倍數後，利舒寧 2.8%乳劑於台南永康區施噴時，其稀釋倍數最好調整為 411.2 倍；若使用於中西區時，則需將稀釋倍數提高至 44.3 倍後施噴。自二野外品系埃及斑蚊的 LC_{99} 與感受性品系埃及斑蚊的 LC_{99} 相比後的比值(RR_{99})觀之，永康品系(0.1)與中西品系(1.2)的抗性比值皆小於 2，為「敏感性」品系，屬於「推薦使用」分級，故而利舒寧 2.8%乳劑可分別依前述建議的使用濃度，逕予施噴於台南永康區及中西區。

2.登熱治殺蟲劑

登熱治殺蟲劑對台南永康品系埃及斑蚊的 KC_{50} 與 LC_{99} 分別為 9.5×10^{-2} 及 6.6×10^{-2} v/v%，皆高於中西品系的 9.8×10^{-4} 及 6.4×10^{-3} v/v%者，可見該藥劑對於永康品系埃及斑蚊的擊昏及致死效果皆較其對中西品系者為差。永康品系埃及斑蚊對登熱治殺蟲劑 RR_{99} 的數值為 33.3，大於 20，已屬「高抗性」程度，因此不建議繼續使用該藥劑於該區。至於中西品系埃

及斑蚊對該藥劑 RR_{99} 的數值則為 3.2，介於 2~10 之間，為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別，因此登熱治殺蟲劑目前如以稀釋 78.0 倍的濃度使用於中西區時，尚可有效防治埃及斑蚊，但如連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑以防止抗藥性的產生。

3. 優克 10.6%w/w 水基乳劑

由於台南市於登革熱疫情發生初始及中期階段，欲以優克 10.6%w/w 水基乳劑分別使用於中西區及南區以防治埃及斑蚊，因此即時進行藥效試驗。經試驗，該藥劑對於台南中西品系埃及斑蚊的 KC_{50} 與 LC_{99} 分別為 2.0×10^{-4} 及 2.3×10^{-3} v/v%，皆低於利舒寧 2.8%乳劑及登熱治殺蟲劑者；同時中西品系埃及斑蚊對優克 10.6%w/w 水基乳劑 RR_{99} 的數值為 1.0，屬「敏感性」程度，因此推薦可以稀釋 217.0 倍的濃度使用於中西區以有效防治埃及斑蚊。至於南區品系埃及斑蚊對優克 10.6%w/w 水基乳劑 RR_{99} 的數值則為 4.0，介於 2~10 之間，為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別，因此優克 10.6%w/w 水基乳劑目前如以稀釋 56.3 倍的濃度使用於南區時，尚可有效防治埃及斑蚊，但如連續施噴達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑以持續壓制疫情蔓延。

(二) 高雄市(表四)

1. 萬克 10.6%w/w 乳劑

由萬克 10.6%w/w 乳劑對高雄鳳山(1.6×10^{-2} v/v%)、三民(1.0×10^{-3} v/v%)及前鎮品系(7.1×10^{-4} v/v%)埃及斑蚊的 KC_{50} 數值來看，該藥劑對於前鎮品系埃及斑蚊的擊昏效果較佳，三

民品系次之，而鳳山品系則較差。至於該藥劑對鳳山、三民及前鎮品系埃及斑蚊的 LC_{99} 數值則分別為 1.2×10^{-2} 、 1.2×10^{-3} 及 9.8×10^{-3} v/v%，可見該藥劑對於三民品系埃及斑蚊的撲殺效果優於前鎮與鳳山品系。

依 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數與抗性比值(RR_{99})綜合來看，高雄鳳山品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑的 $RR_{99}=24.1$ ，為「高抗性」程度，屬於「不予推薦」的級別；表示該地區的埃及斑蚊對於該藥劑已有較高度的抗性情形發生，2~3 年內最好停止施噴該藥劑於該區。高雄三民品系的 $RR_{99}=2.4$ ，介於 2~10 之間，為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別；亦即於此地區如連續使用該藥劑(稀釋 417.4 倍)達 3~6 個月後，最好改換其它藥劑施噴以防止埃及斑蚊產生抗藥性。高雄前鎮品系的 $RR_{99}=19.8$ ，為「中抗性」程度，屬於「小心使用」的級別；亦即該藥劑目前以稀釋 51.1 倍的濃度在前鎮區施噴時，尚可有效撲殺埃及斑蚊，但爾後每次使用前皆須先進行生物檢定試驗，確認當下最適當的使用濃度後再予施噴。

2. 賽普寧

賽普寧對高雄鳳山、三民及前鎮品系埃及斑蚊的 KC_{50} 分別為 4.3×10^{-3} 、 1.4×10^{-2} 及 2.6×10^{-2} v/v%，可見該藥劑對於鳳山品系埃及斑蚊的擊昏效果較佳，而三民與前鎮品系則次之。至於 LC_{99} 的數值則依序分別為 1.6×10^{-3} 、 2.0×10^{-2} 及 9.6×10^{-2} v/v%，可見該藥劑對於鳳山品系埃及斑蚊的撲殺效果較佳，三民品系次之，而前鎮品系較差。

再依 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數與抗性比值(RR_{99})綜合來看時，高雄鳳山品系埃及斑蚊對賽普寧的 $RR_{99}=4.2$ ，介於 2~10 之間，為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別；亦即目前可以稀釋 317.8 倍的濃度施噴賽普寧於鳳山地區並有效撲殺埃及斑蚊，但如連續使用達 3~6 個月後，最好予以更換藥劑以避免抗藥性的發生。三民及前鎮品系 RR_{99} 的數值分別為 53.2 及 257.7，皆遠大於 20 而為「高抗性」程度，屬於「不予推薦」分級，表示該二品系埃及斑蚊對賽普寧已有較高程度的抗性產生，2~3 年內最好禁止使用該藥劑於該二區域。

3. 逸利寧乳劑

逸利寧乳劑對高雄市鳳山、三民及前鎮品系的 KC_{50} 分別為 6.8×10^{-3} 、 4.1×10^{-3} 及 5.3×10^{-3} v/v%，可見該藥劑對於三民品系埃及斑蚊的擊昏效果較佳，而前鎮與鳳山品系則次之。至於 LC_{99} 的數值則分別為 1.0×10^{-2} 、 9.9×10^{-3} 及 2.0×10^{-2} v/v%，可見該藥劑對於三民品系埃及斑蚊的撲殺效果優於鳳山與前鎮品系。

依 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數與抗性比值(RR_{99})綜合觀之，高雄鳳山、三民及前鎮品系埃及斑蚊對逸利寧乳劑 RR_{99} 的數值分別為 2.6、2.5 及 5.0，皆介於 2~10 之間而為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別；亦即目前如分別以稀釋 49.6、50.3 及 25.5 倍的濃度施噴逸利寧乳劑於鳳山、三民及前鎮等三個地區時，尚可有效撲殺埃及斑蚊；但如連續使用達 3~6 個月後，最好予以更換藥劑，以避

免該區的埃及斑蚊產生抗藥性。

4. 中西全菊乳劑

比較中西全菊乳劑對高雄市鳳山(5.0×10^{-3} v/v%)、三民(3.5×10^{-3} v/v%)及前鎮品系(5.3×10^{-4} v/v%) 埃及斑蚊的 KC_{50} 數值時，可見該藥劑對於前鎮品系埃及斑蚊的擊昏效果優於三民與鳳山品系。至於 LC_{99} 的數值則分別為 7.9×10^{-3} 、 4.9×10^{-2} 及 5.7×10^{-3} v/v%，可見該藥劑對於鳳山與前鎮品系埃及斑蚊的撲殺效果優於三民品系。

將 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數再綜合抗性比值(RR_{99})的結果，可見高雄鳳山及前鎮品系埃及斑蚊由於對中西全菊乳劑的 RR_{99} 數值分別為 1.6 及 1.1，皆小於 2，為「敏感性」程度，屬於「推薦使用」的級別；亦即可分別以稀釋 63.2 及 87.4 倍的濃度繼續使用中西全菊乳劑於此二地區防治埃及斑蚊。三民品系埃及斑蚊對中西全菊乳劑的 $RR_{99}=9.7$ ，介於 2~10 之間，為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別；亦即於三民地區如以稀釋 10.3 倍的濃度施噴該藥劑時，目前尚能有效防治埃及斑蚊，但如連續使用達 3~6 個月後，最好予以更換藥劑以避免蚊蟲抗性的產生。

5. 虫光乳劑

由於高雄市於登革熱疫情發生後，欲使用虫光乳劑於鳳山區以防治埃及斑蚊，因此即時將其納入藥效試驗。虫光乳劑對鳳山品系埃及斑蚊的 KC_{50} 為 6.5×10^{-4} v/v%，至於 LC_{99} 的數值則為 2.6×10^{-3} v/v%。將 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數再綜合抗性比值(RR_{99})的結果，可見高雄鳳

山品系埃及斑蚊對虫光乳劑的 RR_{99} 數值為 $0.4 \leq 2$ ，為「敏感性」程度，屬於「推薦使用」的級別；亦即可以稀釋 190.5 倍的濃度繼續使用虫光乳劑於此地區。

(三)屏東縣(表五)

1.快克利液劑

依快克利液劑對屏東縣屏東(5.9×10^{-1} v/v%)及東港口系(∞)埃及斑蚊 KC_{50} 的數值來看，該藥劑對於埃及斑蚊不具擊昏效力；至於 LC_{99} 則分別為 2.0×10^{-2} 及 9.6×10^{-3} v/v%，可見該殺蟲藥劑對於屏東縣東港口系埃及斑蚊的撲殺效果較屏東品系者為佳。以 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數與抗性比值(RR_{99})的綜合結果觀之，由於屏東縣屏東及東港口系埃及斑蚊對快克利液劑 RR_{99} 的數值分別為 0.2 及 0.1，皆小於 2，為「敏感性」程度，屬於「推薦使用」級別，亦即可分別以稀釋 25.3 及 51.9 倍的濃度繼續使用快克利液劑於此二地區。

2.得力興速倍達

由於得力興速倍達對屏東縣屏東及東港口系埃及斑蚊的 30 分鐘擊昏率過低，以致 KC_{50} 的數值大到無法計算；可見該殺蟲藥劑對於屏東縣屏東與東港口系埃及斑蚊無擊昏效力。得力興速倍達對屏東縣屏東及東港口系埃及斑蚊的 LC_{99} 分別為 7.7×10^{-4} 及 1.9×10^{-3} v/v%，可見該殺蟲藥劑對於屏東縣屏東及東港口系埃及斑蚊皆具撲殺的效力，同時對屏東品系的防治效果較東港口系者為佳。

依照 LC_{99} 數值的 2 倍換算成田間使用的建議稀釋倍數與

抗性比值(RR_{99})的綜合結果評估，屏東縣屏東品系埃及斑蚊對得力興速倍達 RR_{99} 的數值為 $1.4 < 2$ ，為「敏感性」程度，屬於「推薦使用」級別，故可將其以稀釋 649.0 倍的濃度逕予施噴於屏東縣屏東市區。屏東縣東港品系埃及斑蚊對得力興速倍達 RR_{99} 的數值為 3.6，介於 2~10 之間，為「低抗性」程度，屬於「輪替使用」的級別；亦即於東港地區如以稀釋 258.3 倍的濃度施噴該藥劑可以有效防治埃及斑蚊，但如連續使用達 3~6 個月後，最好予以更換藥劑以避免蚊蟲抗性的產生。

三、 抗藥性監測

將前述藥效試驗的結果，以一般線性迴歸模型分別求出其感藥迴歸方程式並換算出各品系埃及斑蚊對各受測殺蟲藥劑的感藥起始濃度（最初反應濃度），同時繪出各品系 \log 濃度—24 小時死亡率的感藥迴歸曲線於圖二至圖八。

(一) 台南市

1. 台南中西品系(圖二)

依圖所示，台南中西品系埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑、登熱治乳劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑的感藥起始濃度分別為 3.3×10^{-6} 、 1.1×10^{-5} 及 3.2×10^{-6} v/v%；可見中西品系埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑殺蚊作用的敏感度較對登熱治殺蟲劑者為高。至於各感藥迴歸線的斜率則依序分別為 28.7、38.1 及 38.6，顯示中西品系埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑抗性的產生速度較對登熱治乳劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑者為快。

2. 台南永康品系(圖三)

如圖可見，台南永康品系埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑的感藥起始濃度(1.6×10^{-6} v/v%)低於對登熱治乳劑(2.6×10^{-4} v/v%)者，但感藥迴歸線的斜率(36.8, 40.3)則極為相近；表示永康品系埃及斑蚊對利舒寧 2.8%乳劑的殺蚊作用較對登熱治乳劑者敏感，同時其對二藥劑抗性產生的速度均較為緩慢且發展趨勢相似。

3. 台南南區品系(圖四)

台南南區品系埃及斑蚊對優克 10.6%w/w 水基乳劑的感藥起始濃度為 4.6×10^{-5} v/v%且感藥迴歸線的斜率為 46.5，表示南區品系埃及斑蚊對優克 10.6%w/w 水基乳劑的殺蚊作用較不敏感但對其抗性的產生則較為緩慢。

(二) 高雄市

1. 高雄鳳山品系(圖五)

如圖，高雄鳳山品系埃及斑蚊對賽普寧的感藥起始濃度(3.7×10^{-7} v/v%)最低，萬克 10.6%w/w 乳劑(3.0×10^{-6} v/v%)及逸利寧乳劑(1.4×10^{-5} v/v%)次之，虫光乳劑(1.5×10^{-5} v/v%)及中西全菊乳劑(2.2×10^{-4} v/v%)則最高；表示鳳山品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑、賽普寧及逸利寧乳劑的殺蚊作用較為敏感，但對虫光乳劑及中西全菊乳劑則敏感度較低。另由各感藥迴歸線觀之，鳳山品系埃及斑蚊由於對中西全菊乳劑的斜率數值(67.1)最大，萬克 10.6%w/w 乳劑(32.9)、虫光乳劑(46.5)及逸利寧乳劑(38.7)次之，賽普寧(29.1)則最小；可見鳳山品系埃及斑蚊對中西全菊乳劑抗性的產生速度會最為緩慢，而對萬克 10.6%w/w 乳劑、虫光乳劑及逸利寧乳劑抗性的產生則較

快，至於對賽普寧的抗性則會更為快速的產生。

2. 高雄三民品系(圖六)

由各感藥迴歸方程式換算出高雄三民品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑感藥起始濃度的數值最小(3.2×10^{-6} v/v%)，而賽普寧、逸利寧乳劑及中西全菊乳劑的感藥起始濃度數值則相近，分別為 1.6×10^{-5} 、 1.3×10^{-5} 及 4.3×10^{-5} v/v%，可見三民品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑殺蚊作用的敏感度較對其餘 3 種殺蟲藥劑者為高。另由圖中可見，三民品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑、賽普寧、逸利寧乳劑及中西全菊乳劑的感藥迴歸線的斜率數值相近，分別為 41.6、35.0、37.9 及 36.3，顯示三民品系埃及斑蚊對於前述 4 種殺蟲藥劑抗性產生的速度均較為緩慢且發展的趨勢亦大致相似。

3. 高雄前鎮品系(圖七)

依各感藥迴歸方程式換算出高雄前鎮品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑、逸利寧乳劑及中西全菊乳劑的感藥起始濃度數值相近，分別為 6.6×10^{-6} 、 1.9×10^{-6} 及 2.4×10^{-6} v/v%，均低於對賽普寧者(2.1×10^{-5} v/v%)，可見三民品系埃及斑蚊對前述 3 種殺蟲藥劑殺蚊作用的敏感度大致相當且均較對賽普寧者為高。另由感藥迴歸線的斜率判斷，前鎮品系埃及斑蚊對萬克 10.6%w/w 乳劑及中西全菊乳劑的斜率數值相近，分別為 34.5 及 32.4，均較賽普寧(28.4)及逸利寧乳劑(27.4)者為大，顯示前鎮品系埃及斑蚊對於萬克 10.6%w/w 乳劑及中西全菊乳劑抗性產生的速度相當，同時均較對賽普寧及逸利寧乳劑者為緩慢。

(三)屏東縣

1.屏東縣屏東品系(圖八)

如圖所示，屏東縣屏東品系埃及斑蚊對快克利液劑及得力興速倍達的感藥起始濃度數值相近，分別為 8.4×10^{-5} 及 $1.7 \times 10^{-5} \text{v/v}\%$ ，可見屏東縣屏東品系埃及斑蚊對於上述 2 種殺蟲藥劑殺蚊作用的敏感性大致相當。至於其感藥迴歸線的斜率則分別為 42.5 及 65.9，表示屏東縣屏東品系埃及斑蚊對於快克利液劑及得力興速倍達抗性產生的速度均相當緩慢同時發展的趨勢亦大致相同。

2.屏東縣東港口品系(圖九)

屏東縣東港口品系埃及斑蚊對快克利液劑及得力興速倍達的感藥起始濃度數值相近，分別為 1.7×10^{-5} 及 $1.2 \times 10^{-5} \text{v/v}\%$ ；同時其感藥迴歸線的斜率數值亦相近，分別為 40.7 及 49.0；可見屏東縣東港口品系埃及斑蚊對於上述 2 種殺蟲藥劑殺蚊作用的敏感性大致相當，同時抗藥性產生的速度及發展趨勢亦大致相似而較為緩慢。

綜觀前述抗藥性試驗結果，可見同一縣市、不同地區品系埃及斑蚊對相同殺蟲藥劑的反應及其抗性產生的速度及發展趨勢亦不盡相同。就本研究結果而言，台南市永康區的埃及斑蚊對於利舒寧 2.8%乳劑的殺蚊作用較為敏感，同時目前對其尚未產生抗藥性，因此可以稀釋 411.2 倍的濃度直接施噴並有效防治登革熱；至於其對登熱治殺蟲劑的殺蚊作用則反應較差，同時目前為止已有高程度的抗藥性產生，因此不建議繼續使用該藥劑於該區域。台南市中西區的埃及斑蚊雖然對利舒寧 2.8%乳劑的的殺蚊作用反應稍差，同時抗性一旦產生將會發展較為快速，但因目前尚未有抗藥性的發生，因

此仍可以稀釋 44.3 倍的濃度逕自施噴於該區；至於登熱治殺蟲劑則由於其藥效稍差且已有低度的抗性產生，但因抗性發展趨勢較為緩慢，因此目前仍可以稀釋 78.0 倍的濃度施噴並有效撲殺埃及斑蚊，然而在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑，以免延誤疫情；優克 10.6%w/w 水基乳劑的藥效尚佳且該區埃及斑蚊對其尚未產生抗性，因此可以稀釋 217.0 倍的濃度逕自施噴於該區。台南市南區的埃及斑蚊雖然對於優克 10.6%w/w 水基乳劑的殺蚊作用反應較差且已開始產生低度的抗藥性，但因其抗性發展趨勢緩慢，因此目前仍可以稀釋 56.3 倍的濃度施噴並有效撲殺埃及斑蚊，然而在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑，以免延誤防治時機。

對於高雄市而言，鳳山區的埃及斑蚊由於對於萬克 10.6%w/w 乳劑的殺蚊作用反應較差且目前已有高程度的抗藥性產生，同時抗性的發展趨勢亦較為快速，因此不建議繼續使用於該區域；賽普寧的撲殺效果雖然較為明顯但該區埃及斑蚊對其已有抗藥性的產生同時發展趨勢亦頗為快速，因此目前雖仍可以稀釋 317.8 倍的濃度施噴作有效防治，然而在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑；逸利寧乳劑的藥效較差且已有低度的抗性產生，但因其抗性發展趨勢略為緩慢，因此目前以稀釋 49.6 倍的濃度施噴仍可有效防治，然而在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑；至於中西全菊乳劑的藥效雖然較虫光乳劑為差，但因該區埃及斑蚊對此 2 藥劑目前均尚未產生抗性，因此可分別以稀釋 63.2 倍及 190.5 倍的濃度逕自施噴於該區。高雄市三民區的埃及斑蚊對於萬克 10.6%w/w 乳劑的殺蚊作用反應明顯同時抗性的發展趨勢較為緩慢，因此目前雖然已有低度的抗藥性產生，但仍可以稀釋 417.4 倍的濃度作有效

防治，然而在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑；賽普寧的殺蚊效果不佳且目前已有高程度的抗藥性產生，同時抗性的發展趨勢亦較為快速，因此不建議繼續使用於該區域；逸利寧乳劑與中西全菊乳劑的藥效均較差且同樣已有低度的抗藥性產生，同時抗性發展的趨勢亦均略為快速，因此目前雖然分別以稀釋 50.3 倍及 10.7 倍的濃度施噴仍可有效防治埃及斑蚊，惟在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑，以防止抗性的急速發展。萬克 10.6%w/w 乳劑對於前鎮區埃及斑蚊的藥效較差且已有中等程度的抗藥性產生，但因其抗性發展趨勢略為緩慢，故而目前仍可以稀釋 51.1 倍的濃度施噴，然而爾後每次欲使用該藥劑於該區時，皆須先進行生物檢定試驗以確認當下最佳的使用濃度後再予施噴，以防止抗性程度產生變化導致防疫失敗；賽普寧的撲殺效果不佳且已有高程度的抗藥性產生，同時其發展趨勢亦較為快速，因此不建議繼續使用於該區；逸利寧乳劑則藥效較差且已有低度的抗藥性產生，同時抗性發展趨勢較為快速，因此目前以稀釋 25.5 倍的濃度施噴雖仍可有效防治，惟在連續使用達 3~6 個月後，即應予以更換藥劑，以防止抗性的急速發展；中西全菊乳劑的藥效雖然稍差但目前尚無抗性產生的現象發生，因此可以稀釋 87.4 倍的濃度逕自施噴於該區。

屏東縣屏東市的埃及斑蚊對快克利液劑的殺蚊作用雖然較不敏感，但因其目前尚未產生抗藥性，同時抗性發展的趨勢亦較為緩慢，因此可以建議的濃度逕自施噴於該區；得力興速倍達則藥效較佳且目前亦未有抗性的產生，因此亦可以建議的濃度逕自施噴。快克利液劑對東港鎮埃及斑蚊的藥效雖然較差，但因其目前尚未產生抗藥性，同時抗性發展的趨勢亦較為緩慢，因此可以建議的濃度逕

自施噴；得力興速倍達雖然藥效尚佳，但因其已開始產生低度且緩慢發展的抗性，因此如施噴該藥劑於東港鎮時，應在連續使用達 3~6 個月後，即予更換藥劑，以防止抗性程度的持續增加。

四、 南部地區使用殺蟲藥劑情形

將各月份台南市、高雄市及屏東縣使用殺蟲藥劑的資料分別列於「使用殺蟲藥劑一覽表」中(詳如附件一至三)。再將各縣市的衛生、環保單位的用藥情形分開整理，同時計算各殺蟲藥劑的稀釋倍數比值與使用乙二醇溶劑的量，以了解各地區使用殺蟲藥劑的情形(表六至八)。

由表六中可見，台南市衛生局 2012 年僅使用 4 種殺蟲藥劑(利舒寧 2.8%乳劑、惠友 20%乳劑、萬克 10.6%w/w 乳劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑)防治登革熱，而且稀釋倍數比值皆大於 1，顯示其實際施噴的濃度皆高於廠商建議的濃度。至目前(10 月底)為止，衛生局計使用了 235.4 公升的殺蟲藥劑及 5112.0 公升的乙二醇溶液(99.8%v/v)於空間噴灑。環保局則使用了 10 種不同的殺蟲藥劑(中西全菊乳劑、正祝讚 2%乳劑、快克利乳劑、快克利液劑、殺蟲靈亞特、尚蓋好 2.35%w/w 乳劑、速益乳劑、惠友 20%乳劑、逸利寧乳劑、萬克 10.6%w/w 乳劑)，其中僅少數藥劑於少數地區施噴時的稀釋倍數比值小於 1，其它大多數皆大於 1，甚至比例有高達 300 倍者，可見環保單位的用藥亦皆為過量且過重使用。至目前為止，環保單位共使用了 1245.0 公升的殺蟲藥劑(空間噴灑 858.5 公升，殘效噴灑 386.5 公升)及 27478.5 公升的乙二醇溶液。總計台南市至 2012 年 10 月底止，為防治登革熱計使用了 1480.4 公升的殺蟲藥劑及 32590.5 公升的乙二醇溶液。

表七所列為高雄市 2012 年使用殺蟲藥劑的情形，衛生局使用了 4 種殺蟲藥劑(加達亞培松、索飛克、速益乳劑及萬克 10.6%w/w 乳劑)，而且稀釋倍數比值皆大於 1，最高甚至有高達 625.0 倍者，顯示其於防治時實際施噴的濃度皆高於廠商建議的濃度。至目前(10 月底)為止，衛生局計使用了 738.4 公升的殺蟲藥劑(空間噴灑 437.4 公升，殘效噴灑 301.0 公升)及 610.0 公升的乙二醇溶液(99.8%v/v)。環保局則使用了 17 種不同的殺蟲藥劑(中西全菊乳劑、加達亞培松、立滅寧、好吉利、百力寶水性液劑、虫光乳劑、利寧 1.5%乳劑、快克利乳劑、快滅寧液劑、尚蓋好 2.35%w/w 乳劑、除蟲寧乳劑、得力興淨效滅寧、得力興速倍達、惠友 20%乳劑、逸利寧乳劑、萬通 2%w/w 乳劑及滿點 20%乳劑)，其中僅少數藥劑於少數地區施噴時的稀釋倍數比值大於 1，其它情形大多皆小於 1 或接近於 1，可見環保單位的用藥較為謹慎。至目前(10 月底)為止，環保單位共使用了 9208.7 公升的殺蟲藥劑(空間噴灑 2651.0 公升，殘效噴灑 6557.7 公升)及 142404.2 公升的乙二醇溶液。總計高雄市於 2012 年 10 月底止為防治登革熱，計使用了 9947.1 公升的殺蟲藥劑及 143014.2 公升的乙二醇溶液。

至於屏東縣 2012 年使用殺蟲藥劑的情形則列於表八，衛生局計使用了 13 種殺蟲藥劑(正百寧 5%乳劑、百克寧、艾克特 12.5%液劑、克必寧 16%殺蟲液劑、利住旺 10%殺蟲液劑、助蟲滅、快克利乳劑、快克利液劑、得力興速倍達、速益乳劑、罩得住 5%乳劑、賽普寧及賽億寧乳劑)，而且稀釋倍數比值大多小於 1，顯示其實際施噴的濃度皆低於廠商建議的濃度。至目前(10 月底)為止，衛生局計使用了 805.0 公升的殺蟲藥劑(空間噴灑 78 公升，殘效噴灑 727

公升)及 156.0 公升的乙二醇溶液(99.8%v/v)。環保單位則僅使用了 2 種不同的殺蟲藥劑(百力寶水性液劑及第寧淨蟲)；至目前(10 月底)為止，共使用了 7.0 公升的殺蟲藥劑(空間噴灑 1.0 公升，殘效噴灑 6.0 公升)及 10.0 公升的乙二醇溶液。總計屏東縣於 2012 年為防治登革熱，計使用了 812.0 公升的殺蟲藥劑及 166.0 公升的乙二醇溶液。

總而言之，三個縣市所使用的殺蟲藥劑的種類與藥量大不相同，高雄市使用的種類數(20 種)及藥量(9947.1 公升)最多，屏東縣(16 種，812.0 公升)次之，而台南市(12 種，1480.4 公升)最少；其中高雄市與台南市衛生單位所使用的藥劑種類數(4 種，4 種)與藥量(738.4 公升，235.4 公升)皆分別皆少於環保單位(10 種，1245.0 公升及 17 種，9208.7 公升)者，但屏東縣衛生單位使用的藥劑種類數(13 種)及藥量(805.0 公升)則遠多於環保單位(2 種，7.0 公升)者。

同一縣市的衛生或環保單位對於同一種藥劑，於不同行政區的稀釋倍數及施噴的方式亦皆有所不同。台南市衛生單位對於同一種殺蟲藥劑，於不同行政區內使用時，皆以空間噴灑的方式施噴，同時稀釋倍數的差異性不大；環保單位則對於同一種殺蟲藥劑，於不同行政區內所使用的噴灑方式各異，同時稀釋倍數的差異性亦極大。高雄市衛生及環保單位噴灑藥劑的方式，皆會依其使用藥劑種類的不同而異，但較不會受到行政區別的影響；可是同一種殺蟲藥劑如於不同行政區使用時，則稀釋倍數亦均會有所不同。屏東縣的登革熱化學防治工作主要由衛生單位實施，其施噴藥劑的方式幾乎皆以殘效噴灑為主，但稀釋倍數在不同行政區間亦會有所差異。

五、訂定「戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引」

為提升施噴藥液濃度的準確度並降低人為的失誤（如操作誤差、液量量測失當等），所有殺蟲藥劑稀釋作業最好於噴藥現場且依據標準化方法執行，以增加噴藥效果、減少藥劑浪費並降低成本支出，進而達到精準施噴、有效防疫的目的。因此訂定「殺蟲藥劑稀釋及安全使用作業指引」（附件四），並於奉核後，已於 101 年 9 月 27 日轉發予各分局及相關防疫單位參考施行。

伍、 討論

由於不同地區的蚊蟲對於殺蟲藥劑的敏感性會因當地曾經使用的藥劑種類、濃度、頻率及施噴的方式而有所差異，甚至在同一縣市、相同行政區(村、里、鄰、大區塊)裏的同種蚊蟲對同一種殺蟲藥劑亦會有不同的反應，可見蚊蟲對於殺蟲藥劑抗性的產生為一「種群的表現」而非「普遍的現象」。一般而言，野外品系埃及斑蚊對於殺蟲藥劑的敏感性，應會較長期飼養於養蚊室內，同時未曾接觸過任何殺蟲藥劑的感受性品系者為低。然而本研究抗藥性試驗的結果發現，台南中西品系埃及斑蚊對於利舒寧 2.8%乳劑及優克 10.6%w/w 水基乳劑、高雄鳳山及前鎮品系埃及斑蚊對於中西全菊乳劑與屏東縣屏東品系埃及斑蚊對於得力興速倍達殺蟲藥劑的敏感性皆與感受性品系者無所差異；原因或為蚊蟲的抗藥性為「動態且可逆」的，蚊蟲可因長期接觸同一種殺蟲藥劑而對其產生抗性，亦可因停止接觸該藥劑而逐步恢復其敏感性。抗性種群的產生是蚊蟲受到殺蟲藥劑選汰之後的結果，當選汰壓力消失，蚊蟲的種群即會恢復其活性(陸 2002)。再者，台南永康品系對於利舒寧 2.8%乳劑與屏東縣屏東及東港口品系對於快克利液劑的敏感性則反而略高於感受性品系者，或許是因為野外的環境較為嚴苛，不若養蚊室內食物、飲水及環境條件的一應俱全，所以野外品系第一子代的體質可能反較感受性品系者虛弱，因而受到殺蟲作用的影響較為明顯，此種現象實屬生物實驗上可被接受的自然誤差。因此我們必須以標準化的感受性品系蚊蟲進行藥效試驗，建立其對各種殺蟲藥劑的感藥迴歸線(感藥起始濃度、斜率)，以利於比較各個品系蚊蟲之間的抗性差異(WHO 1966)。

由抗藥性試驗結果發現，快克利液劑及得力興速倍達對於埃及斑蚊只有致死而沒有擊昏的效力；萬克 10.6%w/w 乳劑及賽普寧對埃及斑蚊

雖然具有致死的效力卻無擊昏的效果產生；其原因即在於各個殺蟲藥劑所含有的有效成份不同所致。往昔研究證實，有機磷類的有效成分對蚊蟲只有致死的作用而無擊昏的效力；而合成除蟲菊類的有效成分中，有的成份同時具有擊昏及致死的作用，如：d-T80-Cyphenothrin (賽酚寧) 及 d-Tetrametrin (異治滅寧)，但有的成份則對於觸殺或是擊昏效應二者只具其一，例如：Deltamethrin (第滅寧) 及 Cypermethrin (賽滅寧) 僅具觸殺效力而 Tetramethrin(治滅寧) 及 Bioallethrin(百亞列寧) 則僅具擊昏效力。有機磷類殺蟲藥劑的種類繁多，對於大部份的公共衛生與農業害蟲皆有效果，因此在 1970 年代以前，全球在防治公共衛生蟲媒及農業害蟲時，多以有機磷類殺蟲藥劑為主。然而，有機磷類殺蟲藥劑不但對人體的毒性較強，可經由表皮吸收進入人體且不易被分解、排出；同時後續亦有大量的研究報告指出公共衛生蟲媒及農業害蟲已對其產生了抗藥性。所以自從 1980 年代對「人畜低毒」且可被陽光快速分解、撲殺病媒效果良好的合成除蟲菊類殺蟲藥劑問世之後，各國對於合成除蟲菊類殺蟲藥劑的依賴就越來越重，開始大量並且廣泛的使用於病媒防治上(張 2003)。

雖然合成除蟲菊類殺蟲藥劑應用廣泛且效果良好，但其卻較其它種類(氨基甲酸鹽、有機氯及有機磷等) 的殺蟲藥劑更易使蚊蟲產生抗藥性(武 1999)。有機磷類殺蟲藥劑的主要作用機制是抑制蚊蟲神經傳導時乙醯膽鹼酯酶(Acetylcholinesterase, AChE)的活性，使蚊蟲產生痙攣、麻痺最後死亡的後果；而合成除蟲菊類殺蟲藥劑則是使神經細胞膜上的鈉離子通道無法正常閉合，造成蚊蟲神經纖維持續放電而引起神經系統麻痺最後導致死亡的效果。由於作用機制的不同，蚊蟲對其產生抗性的反應(生理或是行為上)及程度亦會有所不同。一般而論，蚊蟲對合成除蟲

菊類有效成分抗性的產生較快，但也較易恢復其敏感性；有機磷類者則相反，抗性的產生雖然較慢，但一經發生則較難恢復。蚊蟲抗藥性的程度嚴重時，甚至會有多重抗性或交互抗性的現象發生；「多重抗性」是指蚊蟲因同時或先後不斷接觸多種有效成分而對其等皆同時產生了抗藥性；而「交互抗性」則是指蚊蟲對某一種類的有效成分產生抗性的同時，也對另一(多)種類未曾接觸過的有效成分亦同時產生了抗性。就全球目前現況而論，有機磷類殺蟲藥劑的使用歷史已超過半世紀之久，其對蚊蟲的抗性程度目前係以百倍計算，但合成除蟲菊類殺蟲藥劑的使用雖僅二、三十餘年，其抗性程度則已達千倍之多(郝 等人 2002)。

目前台灣每年使用合成除蟲菊類殺蟲藥劑的數量仍不斷攀升，再加上南部地區抗藥性監測的資料顯示，由於當地埃及斑蚊對合成除蟲菊類有效成分殺蟲作用的離子通道位置已產生了突變，故而已同時對多種除蟲菊類的有效成分(如：Permethrin(百滅寧)、d-T80-Cyphenothrin(賽酚寧)、Etofenprox(依芬寧)等)產生了抗性(徐 2001)。以往為了顧慮同時使用不同成份的合成除蟲菊類殺蟲藥劑會導致蚊蟲更快的產生交互或多重的抗性且不易恢復其敏感性，故人多建議採用單一有效成份(單方)的合成除蟲菊類殺蟲藥劑以防治登革熱病媒蚊，結果反而造成南部地區於防治登革熱實施緊急噴藥時，經常面臨無藥可用或無從選擇的艱難困境。事實上，兩種以上不同有效成份組成(複方)的殺蟲藥劑的優點較多，不但能提高殺蟲效力，甚至因具有擊昏的成份在內，還可減少民眾對於防治成效的疑慮；同時對毒性較高的有效成份也可因複方的配製而減輕其毒性並減少用藥量，因而降低防治成本(張 等人 2003)。雖然合成除蟲菊類不同的有效成份之間較有機磷類者更易產生多重或交互的抗性，但合成除蟲菊類與有機磷類的有效成份之間卻較為不易產生交互抗

性，因此我們可以將此二類型的殺蟲藥劑互相搭配使用於登革熱防治上。合成除蟲菊類殺蟲藥劑由於其對人畜低毒，同時較無刺鼻異味產生，加上對蚊蟲具有觸殺及擊昏的效應，可以帶給民眾心理及視覺上的滿足，因此建議可使用於家戶或建物內，以空間噴灑的方式防治病媒成蚊。至於有機磷類殺蟲藥劑則由於具有殘留的效應且較不易受氣候環境的影響，故而建議可於戶外大面積，以殘效噴灑的方式同時防治成蚊及幼蟲。惟一可慮之處為，同一地區的蚊蟲一旦對有機磷類殺蟲藥劑開始產生了抗藥性，則其對合成除蟲菊類殺蟲藥劑的抗性將更易快速發生。幸而，蚊蟲抗性的產生除了多重與交互的作用外，尚會有「負交互抗性」的情形發生；亦即當蚊蟲對某一有效成份產生抗性後，其對另一有效成份的敏感性反會增加(黃 等人 2008)。

因此建議平日即應定期的進行蚊蟲抗藥性監測的研究，持續掌握各地蚊蟲對不同殺蟲藥劑的抗性發展程度與趨勢，以輪替使用不同種類、成份、配方的殺蟲藥劑，當可降低其抗性的發生機率並且加速抗性種群的自然淘汰；疫情發生時，藥效試驗的結果則能即時提供防疫單位調整藥劑的使用濃度及施噴的範圍(如:今年6月及9月分別及時提供台南中西區及南區，4月及9月分別及時提供高雄前鎮及鳳山區的藥劑使用建議)，進而使得噴藥範圍、次數、用量與頻率大為減少，以保護環境，同時降低防治預算。最佳的情況則是在登革熱疫情開始前，即先行完成各地區欲使用的殺蟲藥劑的藥效試驗(如:今年高雄市的藥效試驗皆於6月份前完成)，俾能及時提供給各地方單位作為防疫參考。

根據疾管局近年於南部地區進行的緊急噴藥評估報告指出，施藥人員不正確的噴灑技術與不當的施用藥劑也是防治病媒蚊效果不彰的主要原因之一；同時藉由正確的操作噴霧機具、使用適當的藥劑及確實的

噴灑動作仍可提高已具有抗藥性蚊蟲的防治成效(夏 等人 2008)。自台南市、高雄市及屏東縣於 2012 年的殺蟲藥劑使用情形可以發現，各縣市甚至各行政區所使用的殺蟲藥劑種類、劑型、濃度、藥劑稀釋的方式及施噴的方法皆各有不同；甚至在同一區域內雖然使用相同的殺蟲藥劑，但無論是在藥劑稀釋的方式或使用的濃度上更是大相逕庭。可見各縣市使用殺蟲藥劑時，大多不會依照廠商標示的建議使用濃度進行施噴，而是依照其過去的使用經驗，自行調整施噴的濃度、範圍及頻率。由於缺乏一致的標準，致使在相同的縣市、區域內，仍有藥劑濃度使用上的差異，導致各地區埃及斑蚊的抗性發展及趨勢的歧異，進而影響各地區登革熱化學防治的整體成效。經實際於噴藥現場觀察後發現，藥劑的稀釋並非皆由公務部門領有病媒防治專業技術人員證照的同仁執行，有些甚至是交由民間的病媒防治業者逕予稀釋。防疫同仁不僅事前未能妥善規劃整體噴藥作業進行，甚至於噴藥期間對於噴藥機具的操作使用及藥劑的殺蟲作用皆不甚了解，導致噴灑技術的錯誤施行；如此不但會造成蚊蟲抗性的快速產生，影響化學防治的成效，更有可能會造成對民眾生命財產的威脅。因此，除了訂定「戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引」供防疫人員依循外，更需經常舉辦教育訓練課程並時時輔導精進其噴灑技術，以提升噴藥的品質並確保防疫成效的提高。

近年因全球暖化、觀光旅遊及國際貿易的頻繁，可能會造成埃及斑蚊北徙及境外移入病例的增加，導致登革熱流行範圍的擴大。同時北部地區亦有登革熱病媒蚊-白線斑蚊的分布，其對登革熱疫情的影響亦不容小覷。自 2007 年開始，台灣北部地區便有數次登革熱疫情的爆發，如：2007 年，台北市士林區社子地區發生 20 例本土性登革熱病例的群聚感染；2010 年，新北市中永和地區也出現 15 例本土性登革熱病例；2011

年，台北市自士林區仰德大道開始擴散至新光醫院附近社區，共有 24 例本土性登革熱病例；今年(2012 年)桃園縣蘆竹鄉亦爆發 10 例群聚感染案例。可見，登革熱將不再只是南部民眾的宿命，我們實應在疫情發生之前做好萬全的準備。

首先，建議擴大抗藥性監測研究的範圍，逐步將全台各地區品系埃及斑蚊及白線斑蚊均納入監測系統，經由長期且持續地進行抗藥性檢測試驗，以隨時掌握全台各地區登革熱病媒蚊的抗性程度及發展趨勢。如此，平時可提供防疫單位選購適合的殺蟲藥劑，以訂定適切的輪替用藥方案，同時實施正確的施噴方式，以規劃整體完善的防疫政策；疫情發生時，更可即時提供大區塊噴藥時最適當的藥劑施噴濃度及適時調整噴藥作業，以精準用藥提升噴藥品質來避免蚊蟲抗藥性的急劇發展。因此持續的進行蚊蟲抗藥性監測的研究工作，不但可以降低環境污染、維護國人身體健康，更能自根本上減少登革熱防治藥劑年度預算的支出；同時有效遏止疫情蔓延，提升人民生活居家品質，實為當前刻不容緩的工作之一。

陸、結論與建議

- 一、 不同區域品系的蚊蟲對殺蟲藥劑的感藥性會受到以往藥劑使用歷史(種類、濃度、頻率、方式)的影響，因此應持續進行抗藥性監測研究，以建立完善的監測系統並預測抗性發展的程度及趨勢，俾提供防疫單位訂定輪替用藥方案的參考依據。
- 二、 考量不同的有效成份與施噴的濃度對蚊蟲的防治效力，於登革熱疫情發生前即應先行完成登革熱高風險區的各项藥效試驗，以確認最適當的施噴濃度與噴灑方式並及時提供防疫單位於年度開始前藥劑選購及防治政策訂定的參考。
- 三、 防疫單位應確實掌握殺蟲藥劑的使用情形(種類、用量等)，同時按「戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引」標準稀釋藥劑，以提高藥劑施噴的精準度，同時保護環境及民眾身體健康並降低防治成本及減省公帑
- 四、 為免因全球暖化與國人貿易旅遊，造成埃及斑蚊分布的北移與登革熱的擴大流行，應將白線斑蚊分布地區一併納入抗藥性監測研究範圍，平日著重於建立各個感藥迴歸線等基本資料，疫情發生時則可即時提供當下最適施噴濃度，以隨時調整噴藥作業，同時有效防止疫情擴大並迅速消滅流行範圍。
- 五、 經常舉辦各項相關教育訓練，加強同仁防疫專業使熟諳噴藥作業規劃並提升噴灑技能，確保科學化、精準化的落實噴藥工作，以有效防疫並維護民眾居家生活品質。

柒、 參考文獻

1. 中國。2008：深圳市病媒生物監測與控制專案工作指南。中國：深圳市衛生局。59 頁
2. 王建蕊、王志強。2001。合理使用化學殺蟲劑有效保護資源和環資源和環境。醫學動物防制 17(7)：368-369 頁。
3. 吳懷慧、張念台。1990。埃及斑蚊與白線斑蚊取食率之比較。中華昆蟲 10：433-442 頁。
4. 武秀蘭。1999。山東省衛生殺蟲劑應用現狀。中國媒介生物學及控制雜誌 10(5):395-396。
5. 夏維泰、林秀品。2011。登革熱病媒蚊抗藥性監測研究(第一年)。48 頁。行政院衛生署疾病管制局 100 年度科技研究發展計畫。(DOH100-DC-2017)。
6. 夏維泰、林懿薇、潘炤穎。2007。Pirimiphos—methyl 25% W/W(Actellic E.C.)生物檢定試驗。環境有害生物防治通訊 88：1-4 頁。
7. 夏維泰、林懿薇。2008。觀微知著的「粒徑分析」。科技發展月刊 (426)：55-59 頁。
8. 夏維泰、陳昶勳、潘炤穎等。2008。2006 年高雄市登革熱緊急防治成效評估。疫情報導 24(1)：21-35 頁。
9. 徐爾烈。2001。環境用藥有機磷殺蟲劑及殺菌劑使用安全評估。253 頁。行政院環保署 90 年度計畫。(EPA-90U1J1-02-103)。

10. 郝強、梁高健、顏發廣。2002。衛生害蟲的抗藥性及防治。中華衛生殺蟲藥械 8(1):54-56
11. 張應闊、司袁仁、閻丙申。2003。衛生殺蟲劑復配的選擇及應用。醫學動物防制 19(9): 516-520。
12. 陸寶麟。2002。媒介蚊蟲化學防治的思考。中華衛生殺蟲藥械 8(1):3-5。
13. 黃清臻、賈琳、付強、馬婧、李宏。2008。影響殺蟲劑藥效的因素。中華衛生殺蟲藥械 14(1):2-4。
14. 鄒欽。2006。消毒殺蟲藥械使用中存在的兩大誤區。中華衛生殺蟲藥械 12(5):360-361。
15. Brogdon W. G. and McAllister J. C. Insecticide resistance and vector control. *Emerg Infect Dis.* 1998 Oct-Dec; 4(4): 605–613.
16. Brown AW. Insecticide resistance in mosquitoes: a pragmatic review. *J Am Mosq Control Assoc.* 1986 Jun;2(2):123-40.
17. Farrar J, Focks D, Gubler D, Barrera R, Guzman MG, Simmons C, Kalayanarooj S, Lum L, McCall PJ, Lloyd L, Horstick O, Dayal-Drager R, Nathan MB, Kroeger A; WHO/TDR Dengue Scientific Working Group. *Trop Med Int Health.* 2007 Jun;12(6):695-9.
18. Kara K, B.-B. and Elder JP. 2009. Multi-modal *Aedes aegypti* mosquito reduction interventions and dengue fever prevention. *Tropical Medicine & International Health* 14: 1542-1551.

19. Lima E, Paiva MH, de Araújo AP , da Silva EV , da Silva UM , de Oliveira LN , Santana AE , Barbosa CN , de PaivaNeto CC , Goulart MO , Wilding CS , Ayres CF, de Melo Santos MA.2011. Insecticide resistance in *Aedes aegypti* populations from Ceará, Brazil. *Parasit Vectors*.4: 5.
20. Metcalf RL.1989. Insect resistance to insecticides. *Pestic. Sci*.26:333-358.
21. Pimsamarn S, Sornpeng W, Akksilp S, Paeporn P, Limpawitthayakul M.2009. Detection of insecticide resistance in *Aedes aegypti* to organophosphate and synthetic pyrethroid compounds in the north-east of Thailand. *Bull World Health Orang*. 33(21): 194-202.
22. WHO.1966.Standardized strains of insects of public health importance. *WHO Bull*.34(3):437-460.

捌、 圖表

表一、受測野外品系埃及斑蚊與殺蟲藥劑一覽表

蚊蟲品系	殺蟲藥劑			
	品名	劑型	有效成份	藥瓶標示稀釋倍數
台南				
中西	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	第滅寧(Deltamethrin) 2.8% w/w	100
永康	優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	賽滅寧(Cypermethrin) 10.6% w/w	300~500
南區	登熱治殺蟲劑	乳劑	1. 賽滅寧(Cypermethrin) 6.0% w/w 2. 普亞列寧(Prallethrin) 1.5% w/w	200
高雄				
鳳山	萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	賽滅寧(Cypermethrin) 10.6% w/w	250~400
三民	賽普寧	乳劑	賽滅寧(Cypermethrin) 12.5% w/w	800~1600
前鎮	逸利寧乳劑	乳劑	第滅寧(Deltamethrin) 2.35% w/w	600
	中西全菊乳劑	乳劑	1. 異治滅寧(d-Tetramethrin) 0.75% w/w 2. 賽酚寧(Cyphenothrin) 5.50% w/w	80~160
	虫光乳劑	乳劑	1. 第滅寧(Deltamethrin) 1.0% w/w 2. 賜百寧(Esbiothrin) 3.0% w/w	25~100
屏東縣				
屏東	快克利液劑	液劑	亞特松(Pirimiphos-methyl) 12.5% w/w	160~400
東港	得力興速倍達	乳劑	撲滅松(Fenitrothion) 25%w/w	800

表二、受測殺蟲藥劑對感受性品系埃及斑蚊的藥效

環藥品名	半數擊昏濃度 KC ₅₀ (v/v%)	半數致死濃度 LC ₅₀ (v/v%)	擊昏比值 (KR ₅₀)	致死率達 99%濃度 LC ₉₉ (v/v%)	建議 稀釋倍數
利舒寧 2.8%乳劑	2.1×10 ⁻³	8.4×10 ⁻⁵	25.0	9.6×10 ⁻³	52.0
登熱治殺蟲劑	4.7×10 ⁻⁴	5.8×10 ⁻⁵	8.1	2.0×10 ⁻³	251.2
優克 10.6%w/w 水基乳劑	3.4×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁵	7.9	2.2×10 ⁻³	226.2
萬克 10.6%w/w 乳劑	1.1×10 ⁻²	1.8×10 ⁻⁵	611.1	5.0×10 ⁻⁴	1009.7
賽普寧	5.1×10 ⁻³	1.6×10 ⁻⁵	318.8	3.7×10 ⁻⁴	1339.8
逸利寧乳劑	2.8×10 ⁻³	4.0×10 ⁻⁵	70.0	3.9×10 ⁻³	127.2
中西全菊乳劑	1.7×10 ⁻³	6.2×10 ⁻⁵	27.4	5.0×10 ⁻³	99.3
虫光乳劑	1.1×10 ⁻³	8.2×10 ⁻⁴	1.3	5.8×10 ⁻³	86.2
快克利液劑	7.4×10 ⁻¹	2.8×10 ⁻³	264.3	9.8×10 ⁻²	5.1
得力興速倍達	∞	4.6×10 ⁻⁵	∞	5.4×10 ⁻⁴	923.0

∞：無法計算

表三、受測殺蟲藥劑對台南市各品系埃及斑蚊的藥效

環藥品名	蚊蟲品系	半數擊昏濃度	半數致死濃度	致死率達 99%濃度	建議	抗性比值	抗性程度	分級推薦
		KC ₅₀ (v/v%)	LC ₅₀ (v/v%)	LC ₉₉ (v/v%)	稀釋倍數	RR ₉₉		
利舒寧 2.8%乳劑	中西	2.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻²	44.3	1.2	S	推薦使用
	永康	1.2×10 ⁻³	3.7×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻³	411.2	0.1	S	推薦使用
登熱治殺蟲劑	中西	9.8×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻³	78.0	3.2	LR	輪替使用
	永康	9.5×10 ⁻²	4.2×10 ⁻³	6.6×10 ⁻²	7.5	33.3	HR	不予推薦
優克* 10.6%w/w 水基乳劑	中西*	2.0×10 ⁻⁴	6.0×10 ⁻⁵	2.3×10 ⁻³	217.0	1.0	S	推薦使用
	南區*	2.3×10 ⁻³	6.6×10 ⁻⁴	8.9×10 ⁻³	56.3	4.0	LR	輪替使用

*：疫情即時需求

表四、受測殺蟲藥劑對高雄市各品系埃及斑蚊的藥效

環藥品名	蚊蟲品系	半數擊昏濃度	半數致死濃度	致死率達 99%濃度	建議	抗性比值	抗性程度	分級推薦
		KC ₅₀ (v/v%)	LC ₅₀ (v/v%)	LC ₉₉ (v/v%)	稀釋倍數	RR ₉₉		
萬克 10.6%w/w 乳劑	高雄鳳山	1.6×10 ⁻²	9.5×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻²	41.9	24.1	HR	不予推薦
	高雄三民	1.0×10 ⁻³	4.4×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻³	417.4	2.4	LR	輪替使用
	高雄前鎮	7.1×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻⁴	9.8×10 ⁻³	51.1	19.8	MR	小心使用
賽普寧*	高雄鳳山	4.3×10 ⁻³	1.8×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻³	317.8	4.2	LR	輪替使用
	高雄三民	1.4×10 ⁻²	3.9×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻²	25.2	53.2	HR	不予推薦
	高雄前鎮*	2.6×10 ⁻²	1.1×10 ⁻³	9.6×10 ⁻²	5.2	257.7	HR	不予推薦
逸利寧乳劑	高雄鳳山	6.8×10 ⁻³	2.7×10 ⁻⁴	1.0×10 ⁻²	49.6	2.6	LR	輪替使用
	高雄三民	4.1×10 ⁻³	2.6×10 ⁻⁴	9.9×10 ⁻³	50.3	2.5	LR	輪替使用
	高雄前鎮	5.3×10 ⁻³	1.1×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻²	25.5	5.0	LR	輪替使用
中西全菊乳劑	高雄鳳山	5.0×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	7.9×10 ⁻³	63.2	1.6	S	推薦使用
	高雄三民	3.5×10 ⁻³	8.9×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻²	10.3	9.7	LR	輪替使用
	高雄前鎮	5.3×10 ⁻⁴	7.1×10 ⁻⁵	5.7×10 ⁻³	87.4	1.1	S	推薦使用
虫光乳劑*	高雄鳳山*	6.5×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻³	190.5	0.4	S	推薦使用

*：疫情即時需求

表五、受測殺蟲藥劑對屏東縣各品系埃及斑蚊的藥效

環藥品名	蚊蟲品系	半數擊昏濃度 KC ₅₀ (v/v%)	半數致死濃度 LC ₅₀ (v/v%)	致死率達 99%濃度 LC ₉₉ (v/v%)	建議 稀釋倍數	抗性比值 RR ₉₉	抗性程度	分級推薦
快克利液劑	屏東	5.9×10 ⁻¹	1.3×10 ⁻³	2.0×10 ⁻²	25.3	0.2	S	推薦使用
	東港	∞	3.0×10 ⁻⁴	9.6×10 ⁻³	51.9	0.1	S	推薦使用
得力興速倍達	屏東	∞	9.1×10 ⁻⁵	7.7×10 ⁻⁴	649.0	1.4	S	推薦使用
	東港	∞	1.1×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻³	258.3	3.6	LR	輪替使用

∞：無法計算

表六、台南市使用殺蟲藥劑¹總表²

單位	品名	標示 ³ 稀釋 倍數	實際 ⁴ 稀釋 倍數	稀釋 ⁵ 倍數 比值	施噴地區	使用 藥劑量(L)		使用溶劑量 (L) ⁶
						總量	合計	乙二醇(99.8% v/v)
衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	100	40.0	2.5	安平區、北區、新營區	3.3	139.4	65.0
			39.5	2.5	中西區	4.3		85.0
			33.0	3.0	南區	0.3		5.0
			25.4	3.9	南區	27.2		345.0
			25.0	4.0	南區、中西區、東山區、 仁德區、北區、永康區	53.8		672.5
			20.0	5.0	安南區	50.5		617.5
	惠友 20%乳劑	500	20.0	25.0	安南區	1.0	1.0	9.5
	萬克 10.6%w/w 乳劑	250~400	50.0	5.0	中西區、安南區、南區	14.6	24.3	365.0
			38.5	6.5	中西區	5.2		100.0
			20.0	12.5	中西區、安南區、安區	4.5		45.0
	優克 10.6w/w 水基乳劑	300~500	50.0	6.0	佳里區、七股區、中西區、 北區、永康區、安平區、	45.9	70.7	2295.0

					西港區、善化區、新市區、 新營區、東區、南區			
			41.2	7.3	安南區	23.0		472.5
			40.0	7.5	永康區、善化區	1.8		35.0
	小計						235.4	5112.0
環 保 局	中西全菊乳劑	80~200	166.7	0.5	南區	39.0	76.0	-
			102.0	0.8	安南區	36.0		1818.0
			20.0	4.0	南區	1.0		10.0
	正祝讚 2%乳劑	100~300	133.3	0.8	安南區	18.0	42.0	2400
			19.0	5.3	安南區	6.0		57.0
			1.1	90.9	安南區	18.0		9.5
	快克利乳劑	100~400	300.0	0.3	南區	31.0	440.0	-
			250.0	0.4	善化區	2.0		-
			180.0	0.6	北區	24.0		-
			131.4	0.8	北區	21.0		-
			110.0	0.9	西港區	4.0		-
			100.0	1.0	七股區	4.0		-

			302.5	0.3	中西區	44.0		6655.0
			100.0	1.0	安南區	125.0		6250.0
			84.6	1.2	安南區	172.0		7086.0
			10.0	10.0	北區	13.0		65.0
快克利液劑	160~400		350.0	0.5	南區	6.0	22.0	-
			349.0	0.5	南區	11.0		-
			250.0	0.6	南區	5.0		-
尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	600		500.0	1.2	南區、佳里區、北區	12.0	104.0	-
			333.3	1.8	北區	1.5		-
			300.0	2.0	安南區	1.0		-
			180.0	3.3	北區	16.0		-
			142.1	4.3	永康區	19.0		-
			125.0	4.8	南區	2.0		-
			119.0	5.0	南區	1.0		-
			106.7	5.6	官田區	18.0		-
			35.7	16.8	北區	7.0		-
			100.0	6.0	北區	3.0		150.0

			20.0	30.0	北區、南區、歸仁區	8.0		71.5
			10.0	60.0	仁德區	6.5		32.5
			2.0	300.0	北區	9.0		45.0
殺蟲靈亞特	800		800.0	1.0	東山區	2.0	6.0	-
			180.0	4.4	北區	3.0		-
			5.0	160.0	北區	1.0		-
速益乳劑	60~120		120.0	0.5	北區	6.0	37.0	-
			100.0	0.6	安南區	27.0		-
			10.0	6.0	北區	4.0		40.0
惠友 20%乳劑	500		500.0	1.0	東區、北區	7.0	138.0	-
			180.0	2.8	北區	24.0		-
			126.3	4.0	安南區	19.0		-
			100.0	5.0	關廟區	4.0		-
			100.0	5.0	東區	23.0		1150.0
			24.0	20.8	安南區	0.5		6.0
			20.0	25.0	北區、永康區	9.0		85.5
			14.2	35.2	安南區	16.0		105.5

			10.0	50.0	安南區	35.5		177.5
逸利寧乳劑	600		100.0	6.0	安南區	12.0	29.0	-
			102.0	58.8	安南區	16.0		808.0
			20.0	30.0	安南區	1.0		9.5
萬克 10.6w/w 乳劑	250~400		200.0	1.3	永康區	1.0	351.0	-
			125.0	2.0	中西區	16.0		-
			66.7	3.7	中西區	18.0		-
			60.0	4.2	中西區	22.0		-
			303.5	0.8	中西區	144.0		180.0
			258.9	1.0	中西區	102.0		130.0
			162.3	1.5	安平區	30.0		40.0
			20.0	12.5	中西區、安平區	4.0		20.0
			10.0	25.0	關廟區	2.0		20.0
	9.5	26.3	中西區	12.0	57.0			
小計						1245.0	27478.5	
總計						1480.4	32590.5	

備註：

- 1.防治登革熱
- 2.101年1月至10月底(含各縣市衛生局、環保局、鄉鎮市區公所)
- 3.廠商於藥瓶上所標示的建議稀釋倍數
- 4.各地區實際使用時的稀釋倍數
- 5.廠商建議的最低稀釋倍數/實際稀釋倍數
- 6.「-」:表示以清水稀釋藥劑，不含乙二醇成份

表七、高雄市使用殺蟲藥劑¹總表²

單位	品名	標示 ³ 稀釋 倍數	實際 ⁴ 稀釋 倍數	稀釋 ⁵ 倍數 比值	施噴地區	使用 藥劑量(L)		使用溶劑 量 ⁶ (L)
						總量	合計	乙二醇 (99.8% v/v)
衛生局	加達亞培松	2000~4000	400.0	5.0	三民區、小港區、前金區、 苓雅區、燕巢區	2.5	301.0	-
			200.0	10.0	三民區、大寮區、左營區、 杉林區、林園區、茄萣區、 新興區、楠梓區、路竹區、 橋頭區、湖內區	14.0		-
			133.3	15.0	三民區、小港區、仁武區、 鳥松區、旗津區、鳳山區	9.0		-
			100.0	20.0	小港區、前鎮區、鼓山區、 鳳山區	10.0		-
			66.7	30.0	小港區、左營區、前鎮區、	21.0		-

					新興區、楠梓區			
			57.1	35.0	三民區	3.5		-
			50.0	40.0	新興區、鳳山區	8.0		-
			40.0	50.0	鼓山區	5.0		-
			33.3	60.1	三民區、楠梓區、鳳山區	18.0		-
			28.6	70.0	楠梓區	7.0		-
			26.7	74.9	苓雅區	7.5		-
			25.0	80.0	苓雅區	8.0		-
			22.2	90.1	三民區、前鎮區	18.0		-
			20.0	100.0	林園區	10.0		-
			19.0	105.2	楠梓區	10.5		-
			15.4	129.9	苓雅區	13.0		-
			14.3	139.9	前鎮區	14.0		-
			13.8	144.9	楠梓區	14.5		-
			12.9	155.0	楠梓區	15.5		-
			12.5	160.0	前鎮區	16.0		-
			10.0	200.0	苓雅區	20.0		-

		7.7	259.7	三民區	26.0		-
		6.7	298.5	苓雅區	30.0		-
索飛克	125~250	20.0	6.3	小港區、仁武區、烏松區	3.0	20.0	30.0
		10.0	12.5	小港區	2.0		10.0
		6.7	18.7	三民區、楠梓區	6.0		20.0
		5.0	25.0	苓雅區	4.0		10.0
		4.0	31.3	前鎮區	5.0		10.0
速益乳劑	60~120	100.0	0.6	三民區	2.0	2.0	-
萬克 10.6w/w 乳劑	250~400	80.0	3.1	湖內區、路竹區	0.6	415.4	20.0
		40.0	6.3	三民區、杉林區	1.0		20.0
		26.7	9.4	大寮區	0.8		10.0
		20.0	12.5	大寮區、杉林區、林園區、 前金區、茄萣區、橋頭區	7.0		70.0
		10.0	25.0	左營區、苓雅區、鼓山區、 燕巢區	8.0		40.0
		8.0	31.3	三民區、楠梓區	5.0		20.0
		6.7	37.3	左營區、新興區	6.0		20.0

			5.7	43.9	楠梓區	3.5		10.0
			5.0	50.0	左營區、楠梓區、旗津區	12.0		30.0
			4.0	62.5	三民區、小港區、左營區、 新興區	25.0		30.0
			3.6	69.4	前鎮區、苓雅區	11.0		20.0
			3.3	75.8	新興區	6.0		10.0
			2.9	86.2	前鎮區	7.0		10.0
			2.5	100.0	鳳山區	8.0		10.0
			2.0	125.0	前鎮區	10.0		10.0
			1.8	138.9	鼓山區	11.0		10.0
			1.5	166.7	楠梓區	13.5		10.0
			1.3	192.3	楠梓區、鳳山區	32.0		20.0
			1.0	250.0	楠梓區	20.0		10.0
			0.9	277.8	苓雅區	22.0		10.0
			0.8	312.5	林園區	25.0		10.0
			0.7	357.1	三民區、苓雅區	85.0		30.0
			0.6	416.7	前鎮區	36.0		10.0

			0.4	625.0	苓雅區	50.0		10.0
			20.0	12.5	小港區、路竹區、鳳山區	6.0		60.0
			10.0	25.0	三民區	4.0		20.0
	小計						738.4	610.0
環 保 局	中西全菊乳劑	80~200	245.9	0.3	楠梓區	49.0	55.0	-
			40.0	2.0	鼓山區	6.0		-
	加達亞培松	2000~4000	3151.4	0.6	前鎮區	2.0	2.0	-
	立滅寧	200	100.0	2.0	前鎮區	50.0	279.9	-
			1000.0	0.2	楠梓區	3.0		1500
			200.0	1.0	前鎮區、楠梓區	4.4		440.0
			193.8	1.0	楠梓區	1.1		109.5
			170.0	1.2	楠梓區	13.9		1181.5
			159.0	1.3	鳳山區	6.0		474.7
			150.0	1.3	鳳山區	6.0		450
110.0			1.8	前鎮區	56.5	3107.5		
66.6	3.0	楠梓區	26.0	865.486				
		50.0	4.0	鳳山區	9.0		220.5	

			25.3	7.9	楠梓區	94.0		1187.9
			10.5	19.0	楠梓區	10.0		52.5
好吉利	100~200		300.0	0.3	鼓山區	51.0	1233.0	-
			256.5	0.4	三民區	437.0		-
			188.3	0.5	鼓山區	260.0		-
			50.0	2.0	三民區	1.0		-
			150.0	0.7	前金區	16.0		1192
			149.6	0.7	前金區、左營區	257.0		19227
			141.5	0.7	旗津區	52.0		3678.5
			100.0	1.0	新興區	2.0		99
			99.9	1.0	前鎮區	120.0		5994
			20.0	5.0	前鎮區	10.0		95
			1.7	58.8	鹽埕區	27.0		23.35
百力寶水性液劑	100~200		200.0	0.5	前鎮區、楠梓區、鳳山區	102.6	1033.6	-
			199.9	0.5	前鎮區	61.0		-
			100.0	1.0	三民區、左營區、前金區、楠梓區、鹽埕區	536.0		-

		79.6	1.3	左營區	100.0		-
		200.0	0.5	左營區、苓雅區	99.0		10900.0
		180.0	0.6	左營區	1.0		90.0
		100.0	1.0	三民區、楠梓區	72.0		3599.5
		50.0	2.0	楠梓區	11.0		269.5
		47.8	2.1	鹽埕區	8.0		191.0
		20.0	5.0	左營區	2.0		19.0
		10.0	10.0	三民區、楠梓區	25.0		125.0
		2.7	37.0	鹽埕區	16.0		21.8
虫光乳劑	25~100	420.9	0.1	鹽埕區	129.0	246.0	-
		100.0	0.3	前金區	117.0		-
利寧 1.5%乳劑	50	50.0	1.0	前鎮區	109.9	118.4	-
		50.0	1.0	鼓山區	6.5		159.3
		10.0	5.0	前鎮區	2.0		8.0
快克利乳劑	100~400	500.0	0.2	橋頭區	112.0	2238.0	-
		440.9	0.2	前鎮區	127.0		-
		400.0	0.3	鳳山區、前鎮區、鼓山區、	780.5		-

				三民區、前金區			
		357.1	0.3	鼓山區	0.6		-
		360.9	0.3	湖內區	63.0		-
		300.0	0.3	鹽埕區、三民區	51.0		-
		200.0	0.5	三民區、楠梓區	54.0		-
		193.1	0.5	鳳山區	43.5		-
		160.0	0.6	鳳山區	13.5		-
		125.0	0.8	鼓山區	0.8		-
		100.0	1.0	湖內區、苓雅區	110.1		-
		75.2	1.3	左營區	58.0		-
		55.4	1.8	永安區	13.0		-
		5.0	20.0	苓雅區	2.0		-
		1000.0	0.1	鼓山區	63.0		1000.0
		160.0	0.6	永安區	2.0		20.0
		156.0	0.6	前金區	0.3		7722.0
		149.9	0.7	新興區	99.0		149.9
		118.0	0.8	前鎮區	2.0		619.8

		100.7	0.9	茄萣區	10.5		2718.0
		100.0	1.0	茄萣區、新興區、永安區、 新興區	112.2		2880.9
		99.0	1.0	鹽埕區	61.0		3018.5
		50.0	2.0	新興區	291.5		7141.8
		44.3	2.3	小港區	167.5		3712.5
快滅寧液劑	10~40	100.0	0.1	小港區	9.0	35.0	-
		20.0	0.5	湖內區	12.0		-
		10.0	1.0	小港區	9.0		-
		8.0	1.3	小港區	5.0		20.0
尚蓋好 2.35%w/乳劑	600	500.0	1.2	苓雅區	111.0	111.0	-
除蟲寧乳劑	80~160	300.0	0.3	三民區	27.0	1178.0	-
		250.0	0.3	鳳山區	4.0		-
		200.0	0.4	鳳山區	3.0		-
		100.0	0.8	新興區、林園區、大寮區	800.0		-
		80.0	1.0	楠梓區	11.0		-
		100.0	0.8	鼓山區	310.0		15345.0

		80.7	1.0	旗津區	20.5		827.3
		27.0	3.0	林園區	2.5		135.0
得力興淨效減寧	200	100.0	2.0	旗津區、小港區	163.0	238.0	-
		4000.0	0.1	林園區	2.0		4000.0
		0.7	0.1	鼓山區	73.0		25.0
得力興速倍達	800	2742.0	0.3	旗津區	2.0	704.3	-
		800.0	1.0	林園區、小港區	7.0		-
		500.0	1.6	三民區	14.0		-
		400.1	2.0	林園區	204.3		-
		300.0	2.7	小港區	15.0		-
		200.0	4.0	小港區	44.0		-
		167.0	4.8	仁武區	51.0		-
		3.1	258.1	橋頭區	98.0		-
		800.0	1.0	林園區	21.0		8400.0
		500.0	1.6	前鎮區	8.0		2000.0
		386.9	2.1	新興區	98.0		18960.0
		147.7	5.4	鳳山區	78.0		5760.0

		100.0	8.0	林園區	14.0		700.0
		13.2	60.6	旗津區	50.0		330.0
惠友 20%乳劑	500	500.0	1.0	三民區	322.0	532.0	-
		411.1	1.2	鼓山區	9.0		-
		400.0	1.3	楠梓區	13.0		-
		300.0	1.7	三民區、楠梓區	149.0		-
		200.0	2.5	楠梓區	5.0		-
		171.8	2.9	楠梓區	29.0		-
		500.0	1.0	鼓山區	5.0		1247.5
逸利寧乳劑	600	100.0	6.0	鹽埕區	16.0	16.0	-
萬通 2%w/w 乳劑	300	305.1	1.0	小港區	117.0	1111.5	-
		300.0	1.0	小港區、六龜區、岡山區、 湖內區、前金區	380.5		-
		269.7	1.1	岡山區	70.0		-
		100.0	3.0	岡山區、三民區	544.0		-
滿點 20%乳劑	300	300.0	1.0	楠梓區	17.0	77.0	-
		100.0	3.0	橋頭區	5.0		-

		20.0	15.0	楠梓區	20.0		-
		50.0	6.0	楠梓區	11.0		269.5
		10.0	30.0	楠梓區	24.0		120.0
	小計					9208.7	142404.2
總計						9947.1	143014.2

備註：

- 1.防治登革熱
- 2.101年1月至10月底(含各縣市衛生局、環保局、鄉鎮市區公所)
- 3.廠商於藥瓶上所標示的建議稀釋倍數
- 4.各地區實際使用時的稀釋倍數
- 5.廠商建議的最低稀釋倍數/實際稀釋倍數
- 6.「-」:表示以清水稀釋藥劑，不含乙二醇成份

表八、屏東縣使用殺蟲藥劑¹總表²

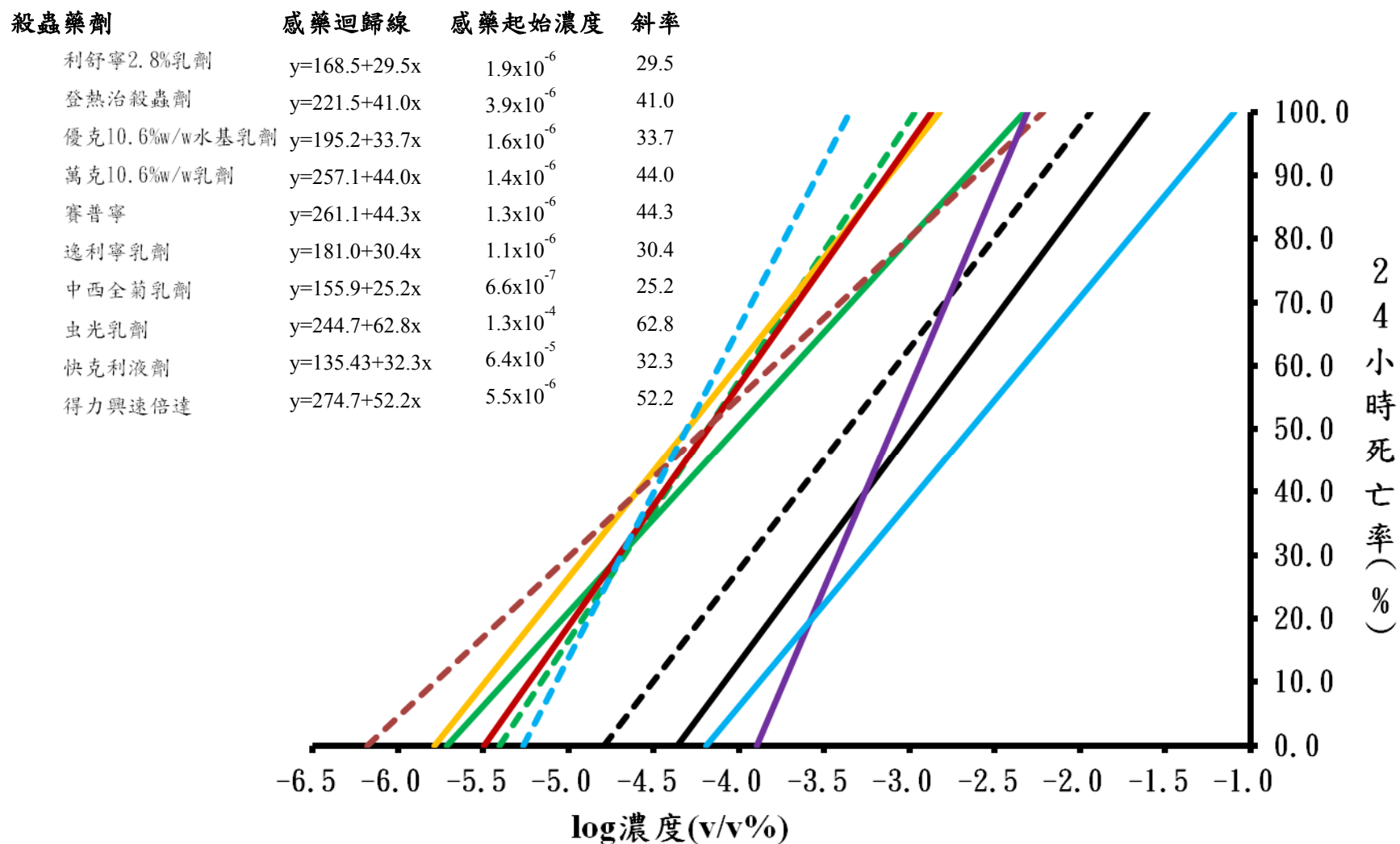
單位	品名	標示 ³ 稀釋倍數	實際 ⁴ 稀釋倍數	稀釋 ⁵ 倍數 比值	施噴地區	使用 藥劑量(L)		使用溶劑量 (L) ⁶
						總量	合計	乙二醇(99.8%
								v/v)
衛生局	正百寧 5%乳劑	40~80	375.0	0.1	屏東市	8.0	49.0	-
			103.3	0.4	枋寮鄉	6.0		-
			100.0	0.4	枋寮鄉	2.0		-
			40.0	1.0	屏東市	33.0		-
	百克寧	-	50.0	-	麟洛鄉	40.0	40.0	-
	艾克特 12.5%液劑	50~100	50.0	1.0	麟洛鄉	30.0	30.0	-
	克必寧 16%殺蟲液劑	50	160.0	0.3	屏東市	12.0	12.0	-
	利住旺 10%殺蟲乳劑	40	1600.0	0.03	屏東市	3.0	10.0	-
			160.0	0.3	屏東市、潮州鎮	7.0		-
	助蟲滅	250~500	1000.0	0.3	萬丹鄉	2.0	83.0	-
			300.0	0.8	東港鎮	62.0		-
			200.0	1.3	東港鎮	8.0		-
			120.0	2.1	屏東市	3.0		-

			30.0	8.3	東港鎮	8.0		-
快克利乳劑	100~400		2500.0	0.04	萬丹鄉	1.0	20.0	-
			120.0	0.8	潮州鎮	19.0		
快克利液劑	160~400		100.0	1.6	潮州鎮	2.0	6.0	-
			87.5	1.8	潮州鎮	4.0		-
得力興速倍達	800		200.0	4.0	屏東市	125.0	223.0	-
			166.7	4.8	潮州鎮	84.0		
			71.4	11.2	屏東市	14.0		
速益乳劑	60~120		500.0	0.1	屏東市	6.0	94.0	-
			120.0	0.5	屏東市	58.0		-
			100.0	0.6	滿州鄉	30.0		-
罩得住 5%乳劑	80		1.0	80.0	枋山鄉	5.0	5.0	
賽普寧	800~1600		328.6	2.4	潮洲鎮	7.0	135.0	-
			300.0	2.7	屏東市	66.0		
			136.4	5.9	潮州鎮	44.0		
			100.0	8.0	潮州鎮	2.0		
			20.0	40.0	屏東市	16.0		

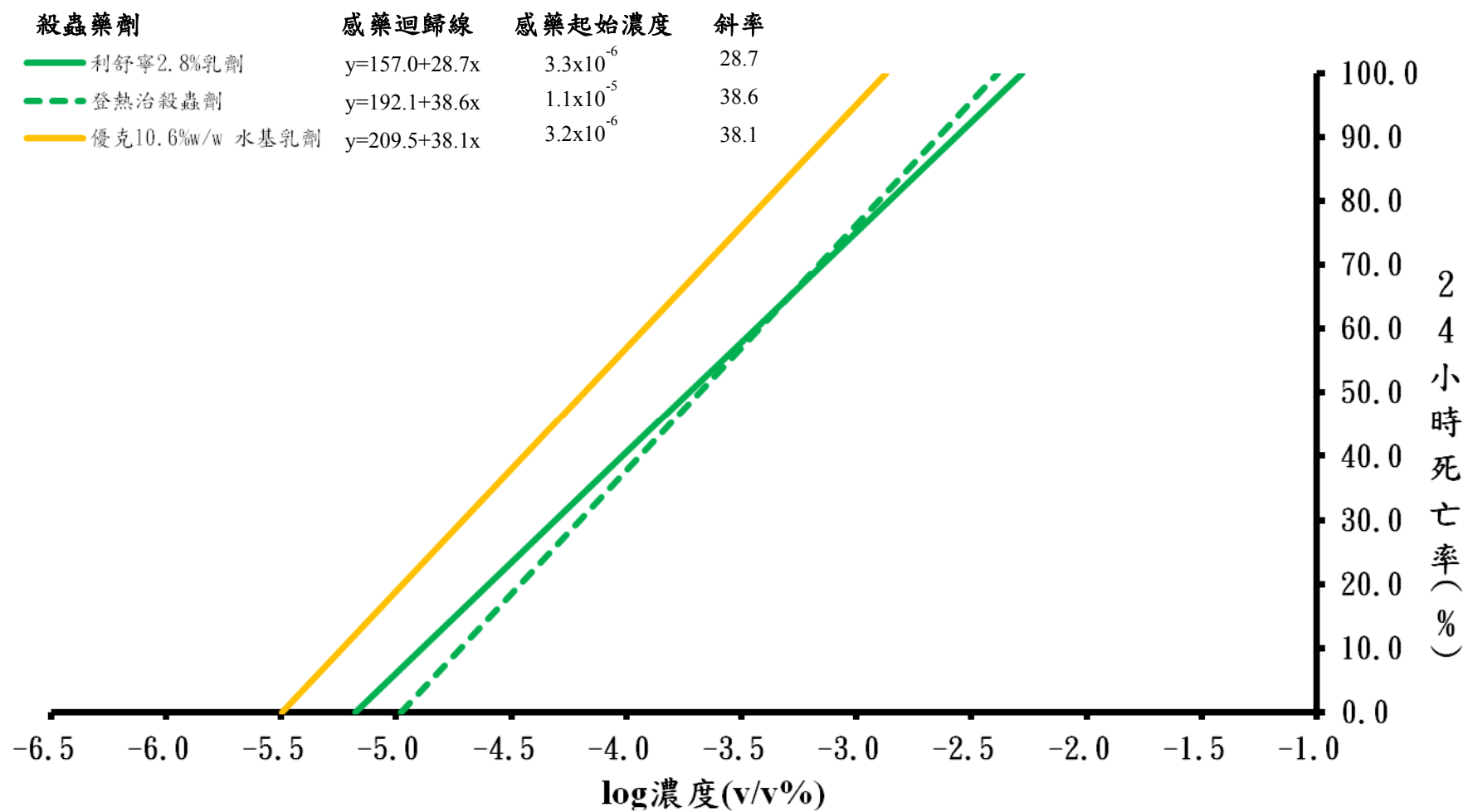
	賽億寧乳劑	10~40	25.0	0.4	枋寮鄉	20.0	98.0	-
			20.0	0.5	高樹鄉	78.0		156.0
	小計		805.0					156.0
環 保 局	百力寶水性液劑	100~200	10.0	10.0	屏東市	1.0	1.0	-
	第寧淨蟲	40~160	100.0	0.4	屏東市	6.0	6.0	-
	小計		7.0					-
	總計						812.0	156.0

備註：

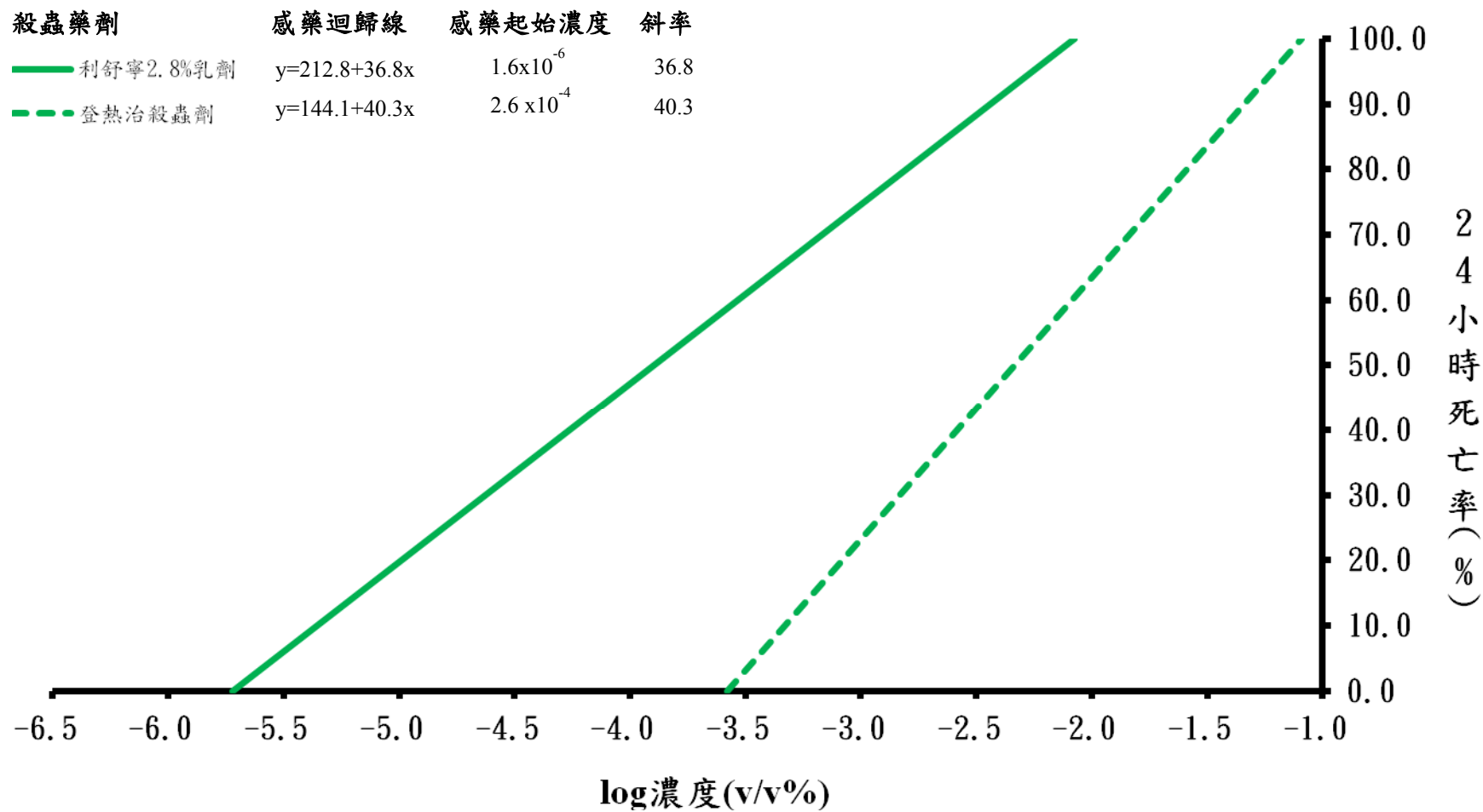
- 1.防治登革熱
- 2.101年1月至10月底(含各縣市衛生局、環保局、鄉鎮市區公所)
- 3.廠商於藥瓶上所標示的建議稀釋倍數
- 4.各地區實際使用時的稀釋倍數
5. 廠商建議的最低稀釋倍數/實際稀釋倍數
- 6.「-」:表示以清水稀釋藥劑，不含乙二醇成份



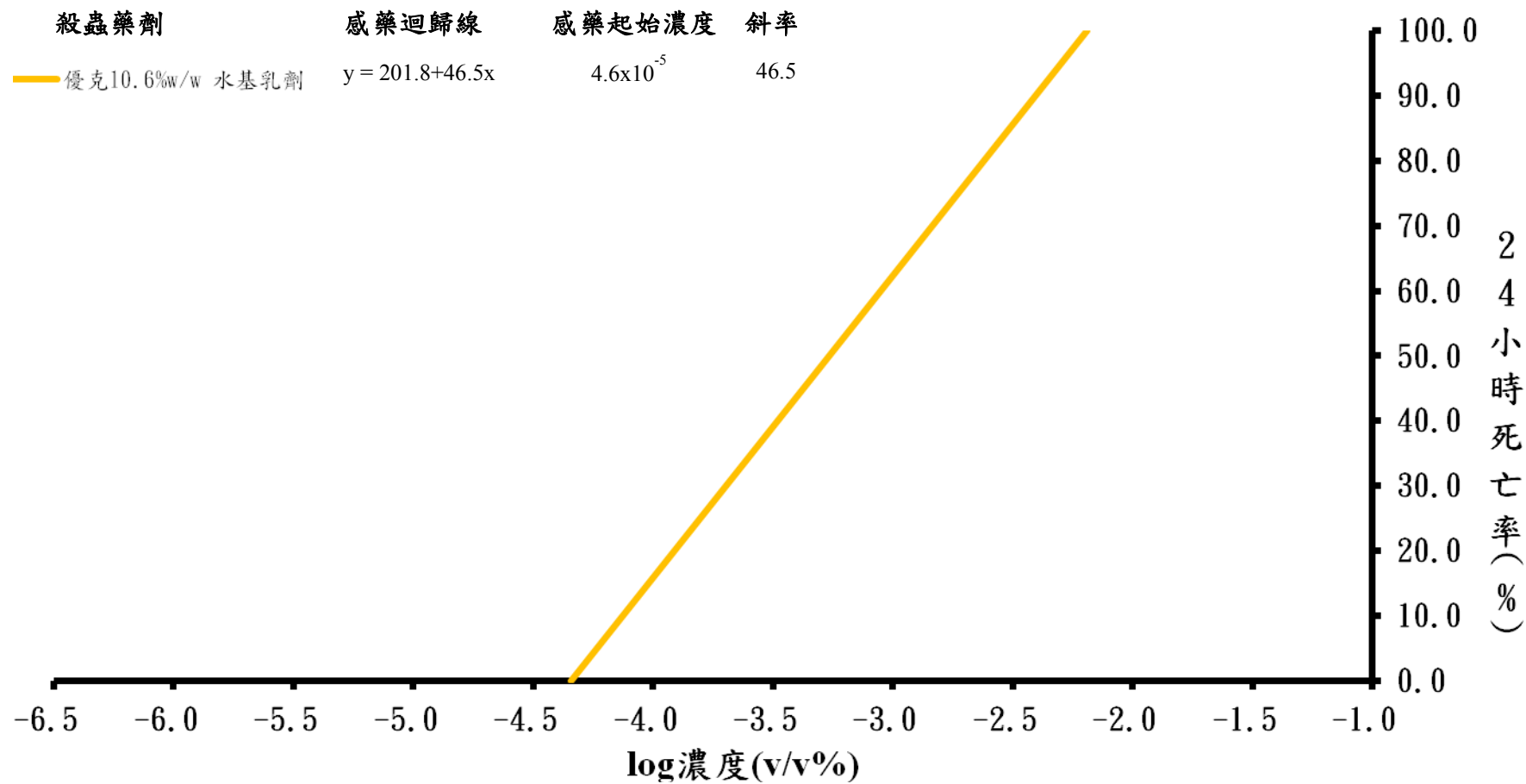
圖一、感受性品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的感藥性基線



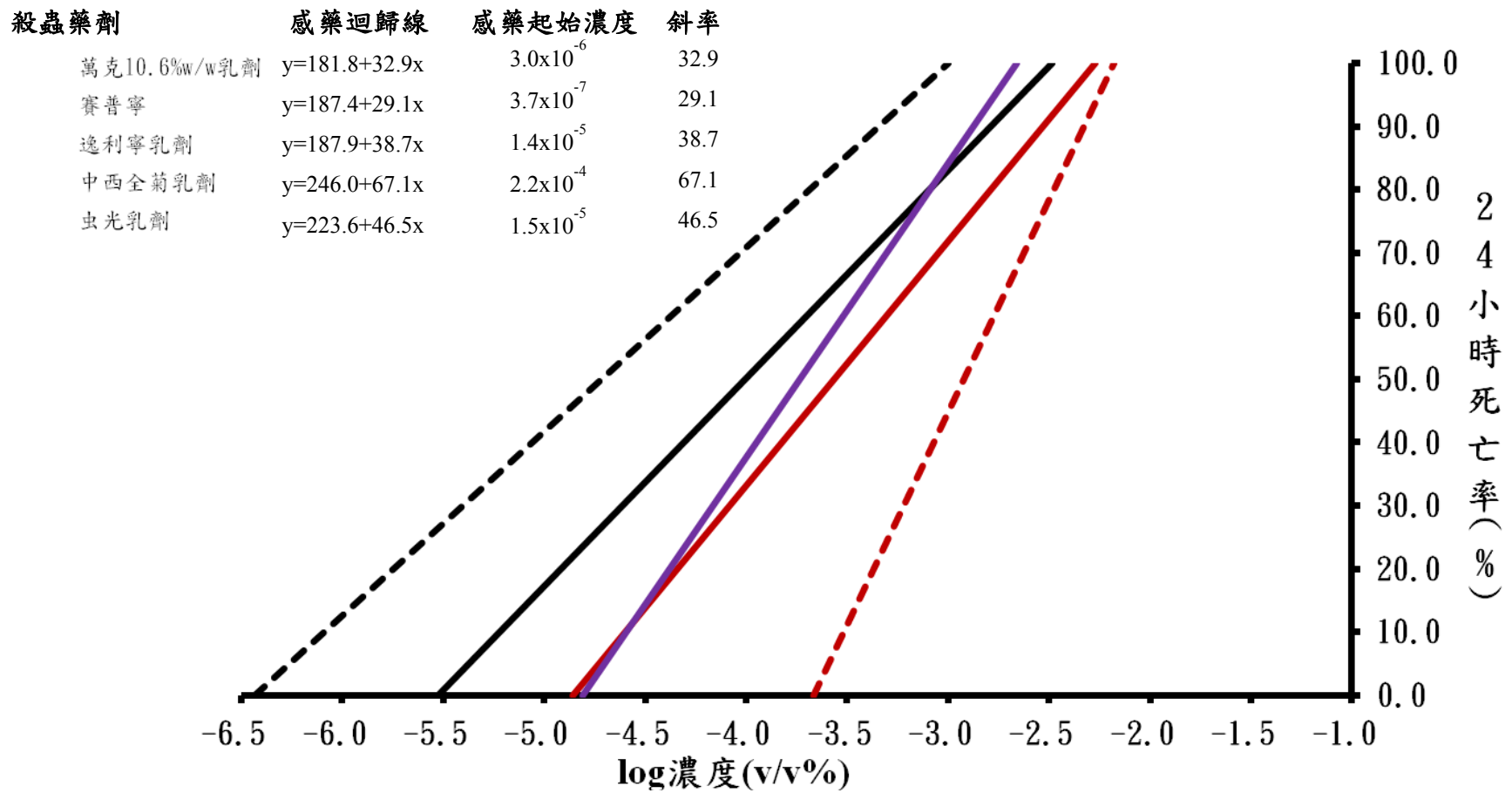
圖二、台南中西品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



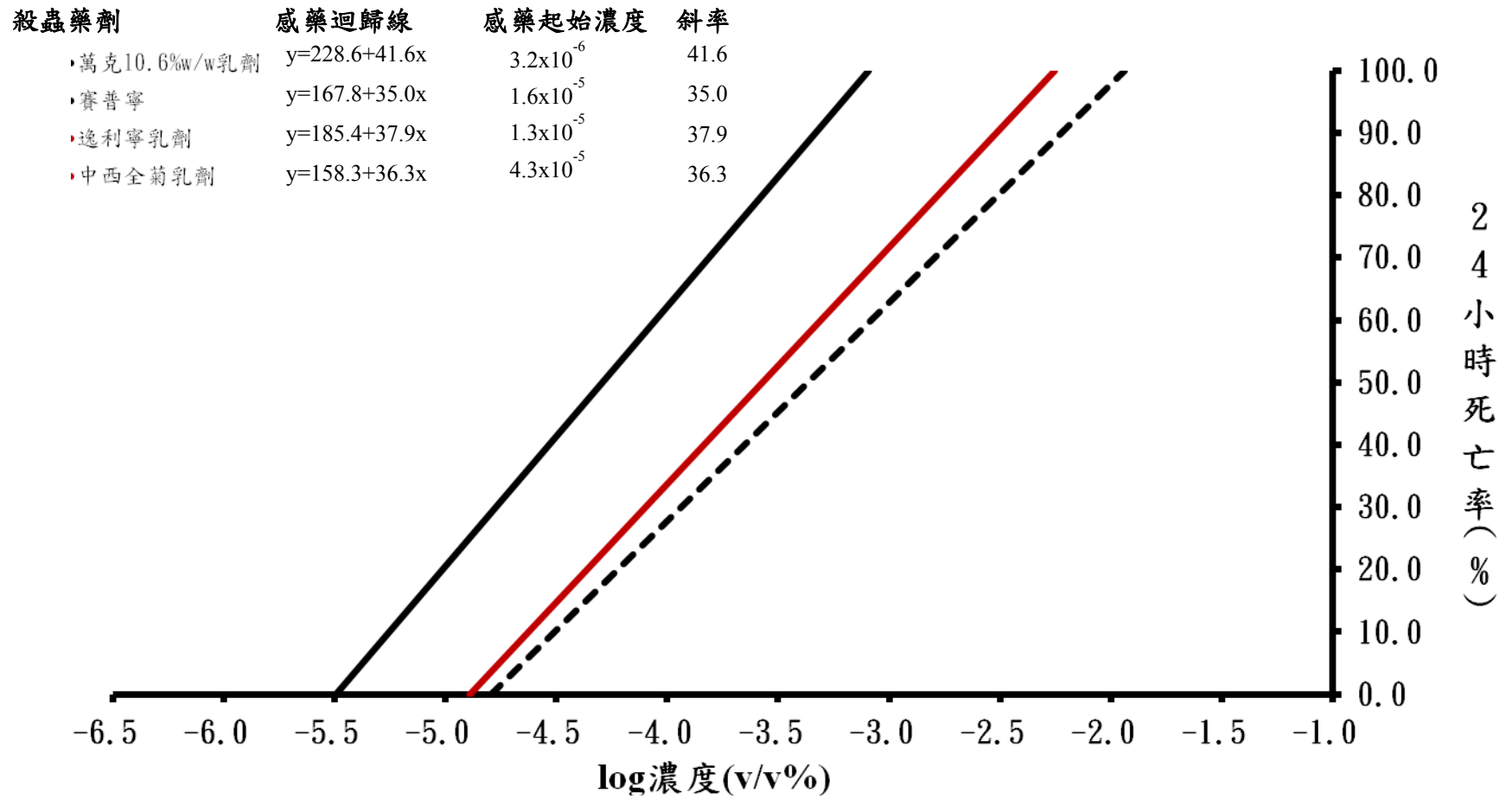
圖三、台南永康品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



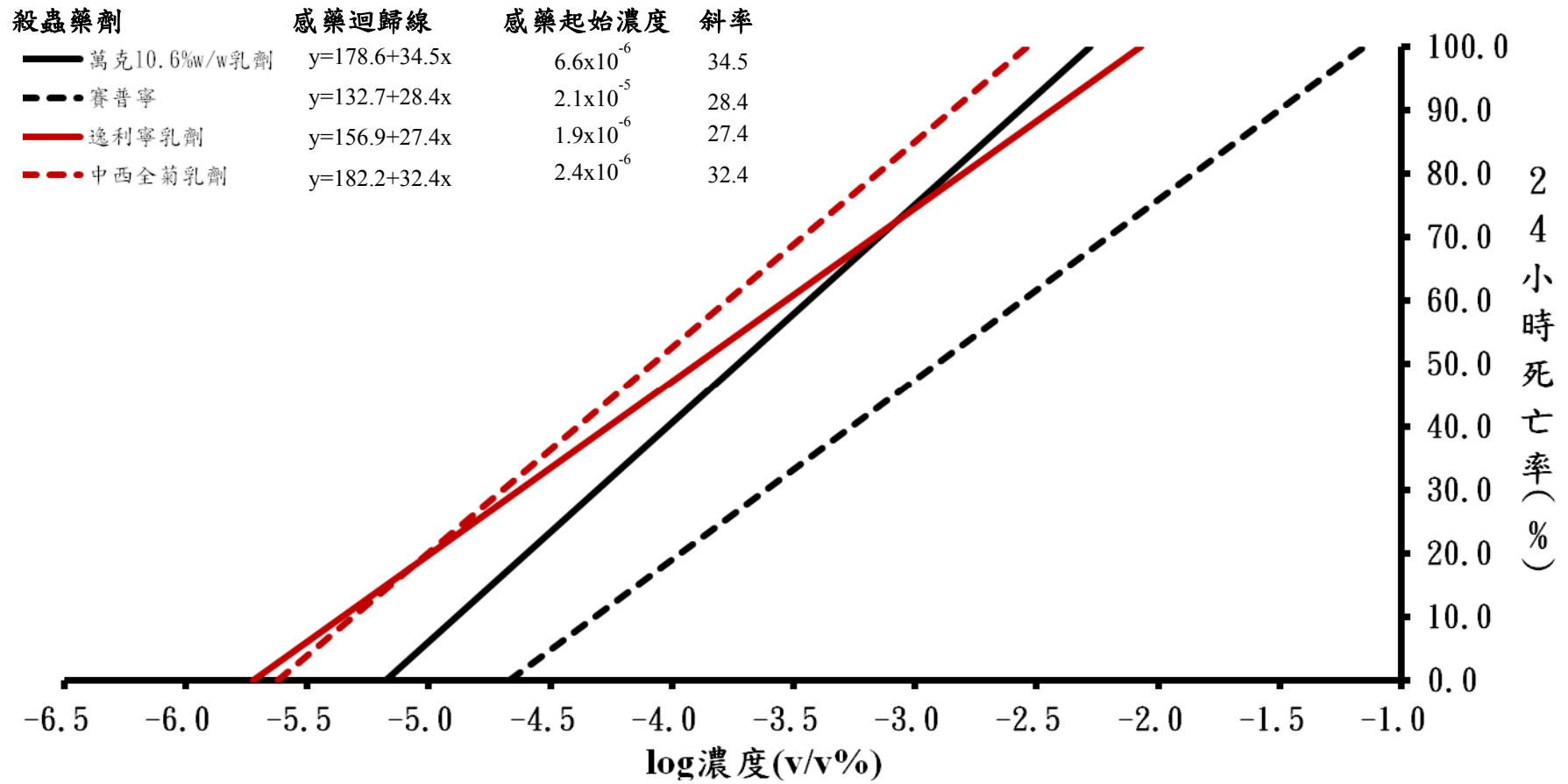
圖四、台南南區品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



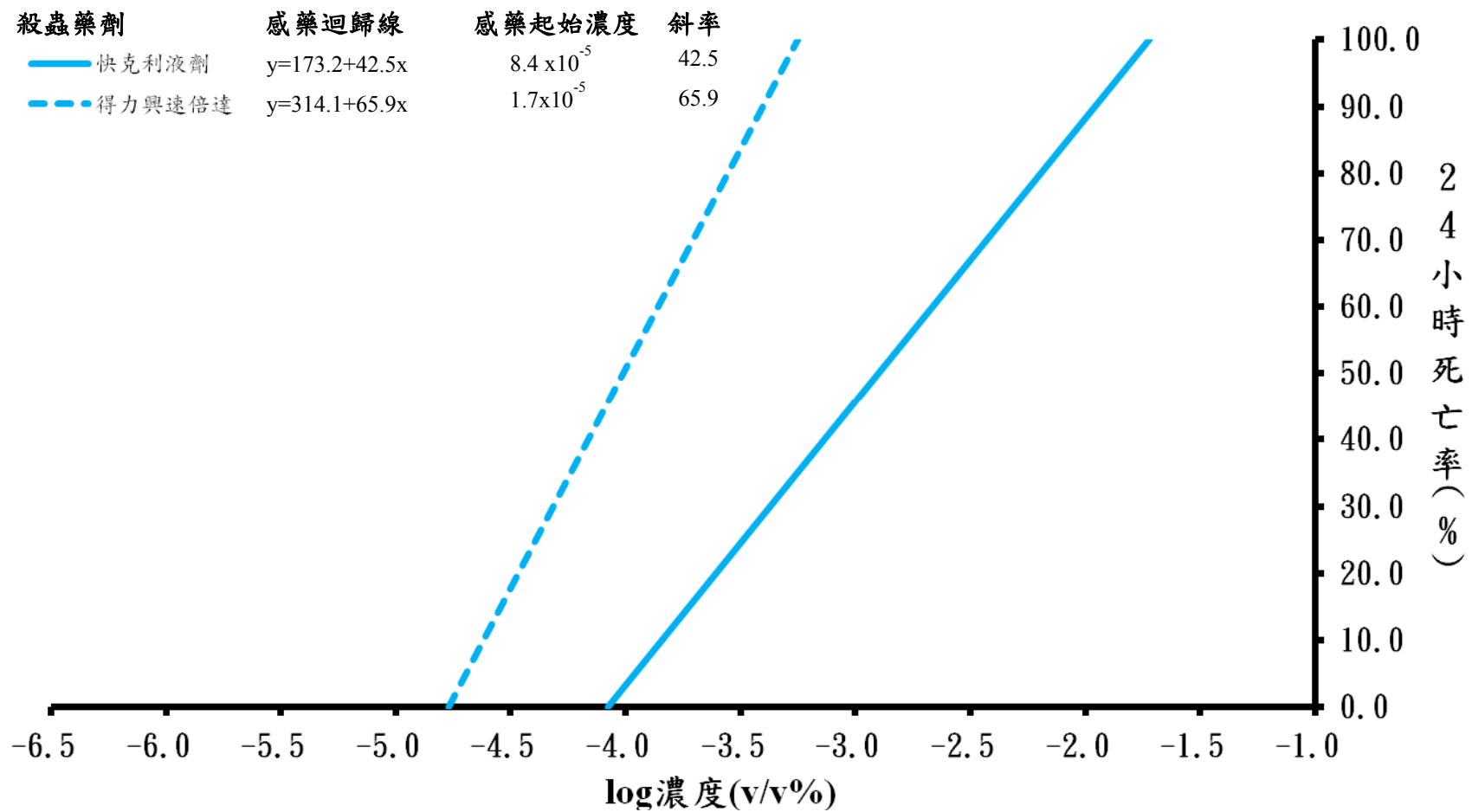
圖五、高雄鳳山品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



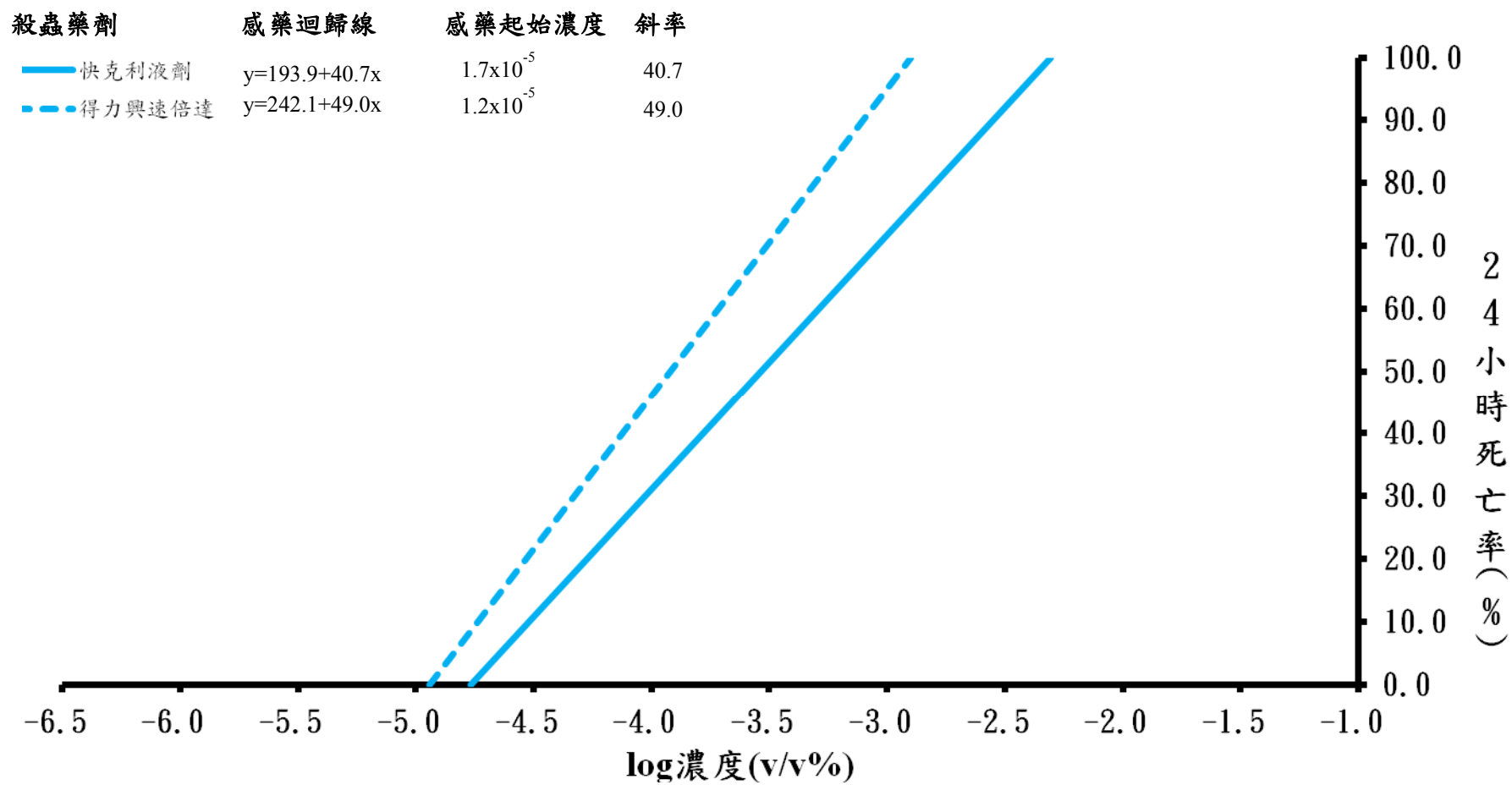
圖六、高雄三民品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



圖七、高雄前鎮品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



圖八、屏東縣屏東品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形



圖九、屏東縣東港品系埃及斑蚊對受測殺蟲藥劑的抗性情形

玖、 附件

一、台南市使用殺蟲藥劑¹情形一覽表²

行政區	單位 ³	品名	劑型	有效成份	濃度 (%w/w)	規格		施噴 ⁴ 方式 (水噴/ 熱噴)	單價 (瓶)	溶劑 ⁵			稀釋 ⁶ 倍數
						每 瓶/ 每 包 的 容 量 (L/ kg)	使用 瓶/ 包 數			使用 水量 (L)	助煙劑 (乙二醇+水)		
											助煙 劑的 濃度 (%)	使用 助煙 劑量 (L)	
東 區	衛生局	優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基 乳劑	Cypermethrin	10.6	1	3.0	熱噴	380	-	50	150	50.0
	環保局	惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	6.0	水噴	1000	3000	-	-	500.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	6.0	熱噴	1000	-	50	114	19.0

南 區	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	0.3	熱噴	945	-	50	10	33.3
		利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	27.2	熱噴	945	-	50	690	25.4
		利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	25.2	熱噴	945	-	50	630	25.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.8	熱噴	380	-	50	90	50.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	380	-	50	40	20.0
		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基 乳劑	Cypermethrin	10.6	1	11.4	熱噴	380	-	50	570	50.0
	環保局	中西全菊乳劑	乳劑	(1)Cyphenothrin (2)d-Tetramethrin	(1) 5.5 (2) 0.75	1	39.0	水噴	900	6500	-	-	166.7
		中西全菊乳劑	乳劑	(1)Cyphenothrin (2)d-Tetramethrin	(1) 5.5 (2) 0.75	1	1.0	熱噴	900	9	100	10	20.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-methyl	25	1	31.0	水噴	720	9300	-	-	300.0
		快克利液劑	液劑	Pirimiphos-Methyl	12.5	1	6.0	水噴	550	2100	-	-	350.0
		快克利液劑	液劑	Pirimiphos-Methyl	12.5	1	11.0	水噴	550	3839	-	-	349.0
		快克利液劑	液劑	Pirimiphos-Methyl	12.5	1	5.0	水噴	550	1250	-	-	250.0
		尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	19.0	水噴	945	2700	-	-	142.1
		尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.0	水噴	945	500	-	-	500.0
		尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.5	水噴	945	500	-	-	333.3

		尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.0	熱噴	945	9	99.8	10	20.0	
北 區	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	2.0	熱噴	945	-	50	80	40.0	
		利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	15.4	熱噴	945	-	50	385	25.0	
		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基 乳劑	Cypermethrin	10.6	1	9.6	熱噴	380	-	50	480	50.0	
			快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-methyl	25	1	24.0	水噴	720	4320			180.0
			快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25	1	21.0	水噴	720	2760	-	-	131.4
			快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25	1	13.0	熱噴	720	-	50	130	10.0
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	16.0	水噴	945	2880	-	-	180.0
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	2.0	水噴	945	250	-	-	125.0
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.0	水噴	945	119	-	-	119.0
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	18.0	水噴	945	1920	-	-	106.7
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	7.0	水噴	945	250	-	-	35.7
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	2.0	熱噴	945	-	50	38	20.0
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	6.5	熱噴	945	-	50	65	10.0
			尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	9.0	熱噴	945	81	100	90	2.0
		殺蟲靈亞特 25%乳劑	乳劑	Pirimiphos-methyl	25	0.5	3.0	水噴	360	270	-	-	180.0	

		殺蟲靈亞特 25%乳劑	乳劑	Pirimiphos-methyl	25	0.5	1.0	水噴	360	4	-	-	5.0
		速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30.0	1	6.0	水噴	448	720	-	-	120.0
		速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30.0	1	4.0	熱噴	448	-	100	40	10.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	24.0	水噴	1000	4320	-	-	180.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	19.0	水噴	1000	2400	-	-	126.3
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	35.5	熱噴	1001	-	50	355	10.0
安南區	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	4.5	熱噴	945	-	50	90	20.0
		利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	46.0	熱噴	945	-	50	1150	20.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	12.4	熱噴	380	-	50	620	50.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.5	熱噴	380	-	50	30	20.0
		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	23.0	熱噴	380	-	50	945	41.2
	環保局	中西全菊乳劑	乳劑	(1)d-Tetramethrin (2)Cyphenothrin	(1)0.75 (2) 5.5	1	36.0	熱噴	900	3600	100	36	102.0
		正祝讚 2%乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	18.0	水噴	900	2400	-	-	133.3
		正祝讚 2%乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	6.0	熱噴	900	-	50	114	19.0
		正祝讚 2%乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	18.0	熱噴	900	-	50	19	1.1
		快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25	1	125.0	熱噴	720	-	50	12500	100.0

		快克利乳劑	液劑	Pirimiphos-Methyl	12.5	1	172.0	熱噴	945	14000	100	172	84.6
		尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	3.0	熱噴	945	-	50	300	100.0
		速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30	1	27.0	水噴	448	2700	-	-	100.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	23.0	熱噴	1000	-	50	2300	100.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	16.0	熱噴	1000	195	100	16	14.2
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	4.0	水噴	1000	400	-	-	100.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	3.0	熱噴	1000	-	50	57	20.0
		逸利寧乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	16.0	熱噴	945	1600	100	16	102.0
		逸利寧乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	12.0	水噴	945	1200	-	-	100.0
		逸利寧乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.0	熱噴	945	-	50	19	20.0
安平區	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	0.5	熱噴	945	-	50	20	40.0
		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.6	熱噴	380	-	50	30	50.0
	環保局	萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	30.0	熱噴	190	4800	99.8	40	162.3
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	2.0	熱噴	380	9	99.8	10	20.0
中西	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	4.3	熱噴	945	-	50	170	39.5
		利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	6.4	熱噴	945	-	51	160	25.0

區		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.4	熱噴	380	-	50	20	50.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	5.2	熱噴	380	-	50	200	38.5
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	13.6	熱噴	380	-	50	680	50.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25.0	1	44.0	熱噴	720	13200	100	110	302.5
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	16.0	水噴	190	2000	-	-	125.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	18.0	水噴	190	1200	-	-	66.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	22.0	水噴	190	1320	-	-	60.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	144.0	熱噴	190	21600	100	180	303.5
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	102.0	熱噴	190	15600	100	130	258.9
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	2.0	熱噴	190	9	100	10	20.0
新營區	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	0.8	熱噴	945	-	50	30	40.0
		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.2	熱噴	380	-	50	10	50.0
東	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	0.8	熱噴	945	-	50	20	25.0

山區	環保局	殺蟲靈亞特 25%乳劑	乳劑	Pirimiphos-methyl	25	0.5	2.0	水噴	360	800	-	-	800.0
官田區	環保局	尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.0	水噴	1000	300	-	-	300.0
佳里區	衛生局	優克 10.6w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.2	熱噴	380	-	50	10	50.0
	環保局	尚蓋好 2.35%v/v 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	1.0	水噴	945	500	-	-	500.0
西港區	衛生局	惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	1.0	熱噴	1000	-	50	19	20.0
		優克 10.6w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.6	熱噴	380	-	50	30	50.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25.0	1	4.0	水噴	720	440	-	-	110.0
七股區	衛生局	優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.2	熱噴	380	-	50	10	50.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25.0	1	4.0	水噴	720	400	-	-	100.0
善化	衛生局	優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.8	熱噴	380	-	50	40	50.0

區		優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.3	熱噴	380	--	50	10	40.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	pirimiphos-methyl	25.0	1	2.0	水噴	720	500	-	-	250.0
新市區	衛生局	優克 10.6%w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.4	熱噴	380	-	50	20	50.0
仁德區	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	2.4	熱噴	945	-	50	60	25.0
	環保局	尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	2.0	熱噴	945	-	50	38	19.0
歸仁區	環保局	尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	3.0	熱噴	945	-	50	57	20.0
關廟區	環保局	惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	0.5	熱噴	1000	-	50	12	24.0
		萬克 10.6w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	0.5	2.0	熱噴	205	19	100	20	10.0
永康	衛生局	利舒寧 2.8%乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.8	1	3.6	熱噴	945	-	50	90	25.0
		優克 10.6w/w 水基乳劑	水基	Cypermethrin	10.6	1	5.3	熱噴	380	-	50	265	50.0

區			乳劑										
		優克 10.6w/w 水基乳劑	水基乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.5	熱噴	380	-	50	60	40.0
	環保局	尚蓋好 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	10.0	水噴	945	5000	-	-	500.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	1.0	水噴	1000	500	-	-	500.0
		萬克 10.6w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	水噴	380	200	-	-	200.0

備註：

- 1.空間噴灑，防治登革熱病媒蚊蟲
2. 101 年 1 月至 10 月底(含各縣市衛生局、環保局、鄉鎮市區公所)
- 3.各縣市單一行政區使用多種環藥，個別列出
4. 水噴：以清水稀釋藥劑；熱噴：以助煙劑稀釋藥劑
- 5.台南市衛生局的稀釋方式:先將乙二醇與水混合之後，再用以稀釋藥劑
台南市環保局的稀釋方式:先以藥劑與水混合之後，再以乙二醇稀釋之
- 6.使用溶劑量/使用殺蟲藥劑量

二、高雄市使用殺蟲藥劑¹情形一覽表²

行政區	單位 ³	品名	劑型	有效成份	濃度 (%w/w)	規格		施噴 ⁴ 方式 (水噴/ 熱噴)	單價 (瓶)	稀釋溶劑 ⁴			稀釋 ⁶ 倍數
						每 瓶/ 每 包 的 容 量 (L/ kg)	使用 瓶/包 數			水噴 使用 水量(L)	助煙劑 (乙二醇+水)		
											助 煙 劑 的 濃 度 (%)	使用 助煙劑 量 (L)	
鹽 埕 區	環保局	力特增 1%乳膏片劑	乳膏 片劑	Cypermethrin	1	1	1.0	投置 積水 處	690	-	-	-	-
		好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	1.0	水噴	700	50	-	-	50.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin	(1)2	1	182.0	水噴	905	18200	-	-	100.0

			(2)Cypermethrin	(2)7									
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	8.0	熱噴	905	-	50	382	47.8
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	16.0	熱噴	905	-	50	43.6	2.7
		虫光乳劑	乳劑	DeItamethrin	1	1	129.0	水噴	1110	54300	-	-	420.9
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25	1	0.3	水噴	720	29.7	-	-	100.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25	1	0.2	熱噴	720	-	50	19.8	100.0
		逸利寧乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	16.0	水噴	945	1600	-	-	100.0
鼓 山 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	2.0	水噴	1850	200	-	-	100.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	5.0	水噴	1850	200	-	-	40.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	380	-	50	20	10.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	11.0	熱噴	380	-	50	20	1.8
	環保局	中西全菊乳劑	乳劑	(1)Cyphenothrin (2)d-Tetramethrin	(1)5.5 (2)0.75	1	6.0	水噴	900	234	-	-	40.0
		好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	16.0	熱噴	700	-	50	2384	150.0
		好吉利	水基	Malathion	42	1	110.0	熱噴	700	-	50	16456	149.6

			乳劑										
		利寧液劑	液劑	caiphacypermethrin	15	1	6.5	熱噴	900	-	50	318.5	50.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	337.0	水噴	720	134800	-	-	400.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimirhos-methyi	25.0	1	63.0	水噴	720	22737	-	-	360.9
		快克利乳劑	乳劑	Pirimirhos-methyi	25.0	1	10.5	熱噴	720		50	1239.5	118.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimirhos-methyi	25.0	1	1.0	熱噴	720	-	50	99	100.0
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	5.0	水噴	900	500	-	-	100.0
		得力興淨效滅寧	乳劑	cypermethrin	5	1	155.0	水噴	380	15345	-	-	100.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	185.0	水噴	1000	92315	-	-	500.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	29.0	水噴	1000	4981	-	-	171.8
左 營 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	10.6	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	10.6	1	9.0	水噴	1850	600	-	-	66.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	380	-	50	20	10.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	3.0	熱噴	380	-	50	20	6.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	4.0	熱噴	380	-	50	20	5.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	5.0	熱噴	380	-	50	20	4.0

	環保局	好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	10.0	熱噴	700	-	50	190	20.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	120.0	水噴	905	12000	-	-	100.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	100.0	水噴	905	7960	-	-	79.6
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	11.0	熱噴	905	-	50	2200	200.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	1.0	熱噴	905	-	50	180	180.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	2.0	熱噴	905	-	50	38	20.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	267.0	水噴	720	106800	-	-	400.0
楠 梓 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	3.0	水噴	1850	200	-	-	66.7
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	6.0	水噴	1850	200	-	-	33.3
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	7.0	水噴	1850	200	-	-	28.6
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	10.5	水噴	1850	200	-	-	19.0

		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	14.5	水噴	1850	200	-	-	13.8
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	15.5	水噴	1850	200	-	-	12.9
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	3.0	熱噴	500	-	50	20	6.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.5	熱噴	380	-	50	20	8.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	16.0	熱噴	380	-	50	20	1.3
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	3.5	熱噴	380	-	50	20	5.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	4.0	熱噴	380	-	50	20	5.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	13.5	熱噴	380	-	50	20	1.5
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	20.0	熱噴	380	-	50	20	1.0
	環保局	中西全菊乳劑	乳劑	(1)Cyphenothrin (2)d-Tetramethrin	(1) 5.5 (2) 0.75	1	49.0	水噴	900	12051	-	-	245.9
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	50.0	水噴	1100	5000	-	-	100.0
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	3.0	熱噴	1100	-	50	3000	1000.0
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	4.0	熱噴	1100	-	50	801.97	200.0
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin	(1)9.4	1	13.9	熱噴	1100	-	50	2363	170.0

			(2)d-Allethrin	(2)1.6								
	立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	6.0	熱噴	1100	-	50	949.4	159.0
	立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	9.0	熱噴	1100	-	50	441	50.0
	立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	10.0	熱噴	1100	-	50	105	10.5
	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	36.0	水噴	905	7164	-	-	200.0
	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)7	2	143.0	水噴	905	14233	-	-	100.0
	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	1.0	熱噴	905	-	50	99	100.0
	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	11.0	熱噴	905		50	539	50.0
	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	2.0	熱噴	905	-	50	20	10.0
	快克利乳劑	乳劑	Pyrimiphos-Methyl	25.0	1	5.0	熱噴	720	-	50	245	50.0
	除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	207.0	水噴	900	20700	-	-	100.0

		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	13.0	水噴	1000	5187	-	-	400.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	9.0	水噴	1000	3700	-	-	411.1
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	29.0	水噴	995	8671	-	-	300.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	5.0	水噴	1000	995	-	-	200.0
		滿點 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	11.0	熱噴	1000	-	50	539	49.0
		滿點 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	5.0	水噴	1000	500	-	-	100.0
		滿點 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	20.0	水噴	1000	400	-	-	20.0
		滿點 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	17.0	水噴	1000	5090	-	-	300.0
三 民 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	0.5	水噴	1850	200	-	-	400.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.5	水噴	1850	200	-	-	133.3
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	3.5	水噴	1850	200	-	-	57.1
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	6.0	水噴	1850	200	-	-	33.3
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	9.0	水噴	3700	200	-	-	22.2
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	26.0	水噴	1850	200	-	-	7.7
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	3.0	熱噴	500	-	50	20	6.7
		速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30	1	2.0	水噴	448	200	-	-	100.0

		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	10.0	熱噴	380	-	50%	40	4.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	55.0	熱噴	380	-	50%	40	0.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.5	熱噴	380	-	50%	20	40.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.5	熱噴	380	-	50%	20	8.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	4.0	熱噴	381	-	150%	40	10.0
	環保局	好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	147.0	熱噴	700	-	50%	21998	149.6
		好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	52.0	熱噴	700	-	50%	7357	141.5
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	83.0	水噴	905	8300	-	-	100.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	71.0	熱噴	905	-	50%	7100	100.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	23.0	熱噴	905	-	50%	230	10.0

		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	54.0	熱噴	720	-	50	5436	100.7
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	56.0	熱噴	720	-	50	5544	99.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	61.0	熱噴	720	-	50	6037	99.0
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	310.0	熱噴	448	-	50	30690	100.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	78.0	熱噴	448	-	50	11520	147.7
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	137.0	水噴	905	68363	-	-	500.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	120.0	水噴	905	36000	-	-	300.0
		惠友 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	5.0	熱噴	1000	-	50	2495	500.0
		萬通 3%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	417.0	水噴	900	41700	-	-	100.0
新興區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	3.0	水噴	1850	200	-	-	66.7
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	4.0	水噴	1850	200	-	-	50.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	5.0	熱噴	380	-	50	20	4.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	6.0	熱噴	380	-	50	20	3.3
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	3.0	熱噴	380	-	50	20	6.7
	環保局	好吉利	水基乳劑	Malathion	42	1	51.0	水噴	700	15300	-	-	300.0

		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	43.0	水噴	721	12900	-	-	300.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	13.5	水噴	720	2160	-	-	160.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	109.8	水噴	721	10980	-	-	100.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	58.0	水噴	720	4363.1	-	-	75.2
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	13.0	水噴	720	720	-	-	55.4
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	27.0	水噴	448	8100	-	-	300.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	15.0	水噴	448	4500	-	-	300.0
前 金 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	0.5	水噴	1850	200	-	-	400.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
	環保局	好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	2.0	熱噴	700	-	50	198	100.0
		好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	120.0	熱噴	700	-	50	11988	99.9
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	8.0	水噴	905	800	-	-	100.0
		虫光乳劑	乳劑	Deltamethrin	1	1	117.0	水噴	1110	11700	-	-	100.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	8.0	水噴	720	2400	-	-	300.0

		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	1.0	熱噴	720	-	50	99	100.0
		萬通 3%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	120.0	水噴	901	36000	-	-	300.0
苓 雅 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	0.5	水噴	1850	200	-	-	400.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	7.5	水噴	1850	200	-	-	26.7
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	8.0	水噴	1850	200	-	-	25.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	13.0	水噴	1850	200	-	-	15.4
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	20.0	水噴	1850	200	-	-	10.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	30.0	水噴	1850	200	-	-	6.7
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	4.0	熱噴	500	-	50	20	5.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	22.0	熱噴	380	-	50	20	0.9
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	50.0	熱噴	380	-	50	20	0.4
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	380	-	50	20	10.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	5.5	熱噴	380	-	50	20	3.6
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	30.0	熱噴	380	-	50	20	0.7
	環保局	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	98.0	熱噴	905	-	50	19600	200.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	127.0	水噴	720	56000	-	-	440.9
快克利乳劑		乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	162.0	水噴	720	64638	-	-	400.0	

		尚蓋 2.35%w/w 乳劑	乳劑	Deltamethrin	2.35	1	111.0	水噴	945	55500	-	-	500.0
前 鎮 區	衛生局	加達亞培松	液劑	Temephos	50	1	2.0	水噴	1850	200	-	-	100.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	3.0	水噴	1850	200	-	-	66.7
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	9.0	水噴	1850	200	-	-	22.2
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	14.0	水噴	1850	200	-	-	14.3
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	16.0	水噴	1850	200	-	-	12.5
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	5.0	熱噴	500	-	50	20	4.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	10.0	熱噴	380	-	50	20	2.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	36.0	熱噴	380	-	50	20	0.6
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	5.5	熱噴	380	-	50	20	3.6
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	7.0	熱噴	380	-	50	20	2.9
	環保局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	2.0	水噴	1850	6302.0	-	-	3151.4
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	0.4	熱噴	1100	-	50	78	200.0
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	1.1	熱噴	1100	-	50	219	199.1
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	26.0	熱噴	1100	-	50	1731	66.6

		好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	437.0	水噴	700	112105	-	-	256.5
		好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	260.0	水噴	700	48950	-	-	188.3
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	2.6	水噴	905	517.4	-	-	200.0
		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	61.0	水噴	905	12195	-	-	199.9
		利寧 1.5%乳劑	液劑	Alphacyprmethrin	1.5	1	2.0	熱噴	900	-	40	20	10.0
		利寧 1.5%乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	1.5	1	109.9	水噴	900	5459	-	-	50.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	50.0	水噴	720	10000	-	-	200.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	0.3	熱噴	720	-	50	40	160.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	2.0	熱噴	720	-	50	299.8	149.9
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	204.3	水噴	448	81743	-	-	400.1
旗 津 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.5	水噴	1850	200	-	-	133.3
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	4.0	熱噴	380	-	50	20	5.0
	環保局	好吉利	水基 乳劑	Malathion	42	1	27.0	熱噴	700	-	50	46.7	1.7

		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	95.0	水噴	901	#REF!	-	-	100.0
		得力興淨效滅寧	乳劑	Cypermethrin	5	1	2.0	熱噴	380	-	50	8000	4000.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	98.0	水噴	448	300	-	-	3.1
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	21.0	熱噴	448	-	50	16800	800.0
小 港 區	衛生局	加達亞培	乳劑	Temephos	50	1	3.0	水噴	1850	200	-	-	66.7
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	0.5	水噴	1850	200	-	-	400.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.5	水噴	1850	200	-	-	133.3
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	4.0	水噴	1851	400	-	-	100.0
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	1.0	熱噴	500	-	50	20	20.0
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	2.0	熱噴	500	-	50	20	10.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	5.0	熱噴	380	-	50	20	4.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	381	-	50	40	20.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	2.0	水噴	720	10	-	-	5.0
		快滅寧液劑	液劑	Alphacypermethrin	1.5	1	12.0	水噴	900	228	-	-	20.0
		快滅寧液劑	液劑	Alphacypermethrin	1.5	1	9.0	水噴	900	90	-	-	10.0
		快滅寧液劑	液劑	Alphacypermethrin	1.5	1	5.0	熱噴	900	-	50	40	8.0
		得力興淨效滅寧	乳劑	Cypermethrin	5	1	73.0	熱噴	380	-	50	50	0.7

		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	2.0	水噴	448	5484	-	-	2742.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	98.0	熱噴	448	-	50	37920	386.9
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	50.0	熱噴	448	-	50	660	13.2
		萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	117.0	水噴	900	35700	-	-	305.1
		萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	165.0	水噴	900	49500	-	-	300.0
鳳 山 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.5	水噴	1850	200	-	-	133.3
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	2.0	水噴	1850	200	-	-	100.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	4.0	水噴	1850	200	-	-	50.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	6.0	水噴	1850	200	-	-	33.3
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	8.0	熱噴	380	-	50	20	2.5
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	16.0	熱噴	380	-	50	20	1.3
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	380	-	50	40	20.0
	環保局	立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	6.0	熱噴	1100	-	50	900	150.0
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (3)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	56.5	熱噴	1101	-	50	6215	110.0
		立滅寧	液劑	(1)Cypermethrin (2)d-Allethrin	(1)9.4 (2)1.6	1	94.0	熱噴	1100	-	50	2375.8	25.3

		百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	64.0	水噴	905	12736	-	-	200.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	99.0	熱噴	720	-	50	15444	156.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	286.5	熱噴	721	-	50	14038.5	50.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	167.5	熱噴	720		50	7425	44.3
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	20.5	熱噴	900	-	50	1654.5	80.7
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	2.5	熱噴	900	-	20	67.5	27.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	44.0	水噴	448	8756	-	-	200.0
林 園 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	10.0	水噴	1850	200	-	-	20.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.60	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.60	1	25.0	熱噴	380	-	50	20	0.8
	環保局	除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	4.0	水噴	900	1000	-	-	250.0
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	11.0	水噴	900	880	-	-	80.0
		得力興淨效滅寧	乳劑	Cypermethrin	5	1	8.0	水噴	380	800	-	-	100.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	51.0	水噴	448	8517	-	-	167.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	14.0	水噴	448	7000	-	-	32.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	8.0	熱噴	448	-	50	4000	500.0

		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	14.0	熱噴	448	-	-	1400	100.0
大 寮 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	3.0	水噴	1851	600	-	-	200.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.8	熱噴	380	-	50	20	26.7
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
	環保局	除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	3.0	水噴	900	597	-	-	200.0
		除蟲寧乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	3	1	493.0	水噴	901	48500	-	-	100.0
仁 武 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.5	水噴	1850	200	-	-	133.3
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	1.0	熱噴	500	-	50	20	20.0
	環保局	得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	6.0	水噴	448	4800	-	-	800.0
烏 松 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.5	水噴	1850	200	-	-	133.3
		索飛克	乳劑	Cyfluthrin	5.10	1	1.0	熱噴	500	-	50	20	20.0
岡 山 區	環保局	萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	70.0	水噴	900	18878	-	-	269.7
		萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	127.0	水噴	900	12700	-	-	100.0
		萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	Alphacypermethrin	2	1	27.0	水噴	900	8100	-	-	300.0
橋	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0

頭 區		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	2.0	熱噴	720	-	50	2000	1000.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25.0	1	1.0	水噴	448	799	-	-	800.0
		滿點 20%乳劑	乳劑	Fenvalerate	20	1	24.0	熱噴	1000	-	50	240	10.0
燕 巢 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	0.5	水噴	1850	200	-	-	400.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	380	-	50	20	10.0
路 竹 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	2.0	水噴	1850	400	-	-	200.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.3	熱噴	380	-	50	20	80.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	2.0	熱噴	381	-	50	40	20.0
湖 內 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		萬克 10.6%w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.3	熱噴	380	-	50	20	80.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	112.0	水噴	720	56000	-	-	500.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	14.0	水噴	720	5600	-	-	400.0
		快滅寧液劑	液劑	Alphacypermethrin	1.5	1	9.0	水噴	900	900	-	-	100.0
		萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	alphacrpermethrin	2	1	48.0	水噴	900	14352	-	-	300.0
茄	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0

莒 區		萬克 10.6w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
	環保局	快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	4.0	水噴	721	800	-	-	200.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	43.5	水噴	720	8400	-	-	193.1
永 安 區	環保局	快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-methyl	25.0	1	0.5	水噴	720	200	-	-	400.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	0.6	水噴	720	200	-	-	357.1
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25.0	1	0.8	水噴	720	100	-	-	125.0
六 龜 區	環保局	萬通 2%w/w 乳劑	乳劑	alphacrpermethrin	2	1	20.5	水噴	900	6150	-	-	300.0
杉 林 區	衛生局	加達亞培松	乳劑	Temephos	50	1	1.0	水噴	1850	200	-	-	200.0
		萬克 10.6w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	1.0	熱噴	380	-	50	20	20.0
		萬克 10.6w/w 乳劑	乳劑	Cypermethrin	10.6	1	0.5	熱噴	380	-	50	20	40.0

備註：

- 1.空間噴灑，防治登革熱病媒蚊蟲
- 2.101年1月至10月底(含各縣市衛生局、環保局、鄉鎮市區公所)
- 3.各縣市單一行政區使用多種環藥，個別列出
- 4.水噴：以清水稀釋藥劑；熱噴：以助煙劑稀釋藥劑
- 5.高雄市衛生局及環保局的稀釋方式皆先將乙二醇與水混合之後，再用以稀釋藥劑
- 6.使用溶劑量/使用殺蟲藥劑量

三、屏東縣使用殺蟲藥劑¹情形一覽表²

行政區	單位 ³	品名	劑型	有效成份	濃度 (%w/w)	規格		施噴 ⁴ 方式 (水噴/ 熱噴)	單價 (瓶)	溶劑 ⁵			稀釋 ⁶ 倍數
						每瓶/ 每包 的容 量 (L/kg)	使用 瓶 / 包 數			水噴	熱噴		
										使用 水量(L)	助煙劑 (乙二醇+水)		
											助煙劑 的濃 度 (%)	使用 助煙 劑量 (L)	
屏東市	衛生局	正百寧 5%乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	8	水噴	380	3000	-	-	375.0
		正百寧 5%乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	33	水噴	380	1320	-	-	40.0
		克必寧 16%殺蟲液劑	液劑	Etofenprox	8	1	12	水噴	-	1920	-	-	160.0
		利住旺 10%殺蟲乳劑	乳劑	Fenitrothion	9.89	1	3	水噴	400	4800	-	-	1600.0
		利住旺 10%殺蟲乳劑	乳劑	Fenitrothion	9.89	1	5	水噴	400	800	-	-	160.0

		助蟲滅	乳劑	Fenitrothion	45	1	3	水噴	560	360	-	-	120.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	12 5	水噴	448	25000	-	-	200.0
		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	14	水噴	448	1000	-	-	71.4
		速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30	1	6	水噴	450	3000	-	-	500.0
		速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30	1	58	水噴	450	6960	-	-	120.0
		賽普寧	乳劑	Cypermethrin	12.5	1	66	水噴	400	19800	-	-	300.0
		賽普寧	乳劑	Cypermethrin	12.5	1	16	水噴	400	320	-	-	20.0
	環保局	百力寶水性液劑	液劑	(1)Teramethrin (2)Cypermethrin	(1)2 (2)6	1	1	熱噴	905	-	99.8	10	10.0
		第寧淨蟲	乳劑	Deltamethrin	3	1	6	水噴	945	600	-	-	100.0
東 港 鎮	衛生局	助蟲滅	乳劑	Fenitrothion	45	1	62	水噴	560	18600	-	-	300.0
		助蟲滅	乳劑	Fenitrothion	45	1	8	水噴	560	1600	-	-	200.0
		助蟲滅	乳劑	Fenitrothion	45	1	8	水噴	560	240	-	-	30.0
恆 春 鎮	衛生局	利住旺 10%殺蟲乳劑	乳劑	Fenitrothion	9.89	1	2	水噴	400	320	-	-	160.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25	1	19	水噴	720	2280	-	-	120.0
		快克利液劑	液劑	Pirimiphos-Methyl	12.5	1	2	水噴	550	200	-	-	100.0
		快克利液劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25	1	4	水噴	550	350	-	-	87.5

		得力興速倍達	乳劑	Fenitrothion	25	1	84	水噴	448	14000	-	-	166.7
		賽普寧	乳劑	Cypermethrin	12.5	1	44	水噴	400	6000	-	-	136.4
		賽普寧	乳劑	Cypermethrin	12.5	1	2	水噴	400	200	-	-	100.0
		賽普寧	乳劑	Cypermethrin	12.5	1	7	水噴	400	2300	-	-	328.6
萬丹鄉	衛生局	助蟲滅	乳劑	Fenitrothion	45	1	2	水噴	560	2000	-	-	1000.0
		快克利乳劑	乳劑	Pirimiphos-Methyl	25	1	1	水噴	720	2500	-	-	2500.0
麟洛鄉	衛生局	百克寧	乳劑		10	1	40	水噴	800	2000	-	-	50.0
		艾克特 12.5%液劑	液劑	Pirimiphos-Methyl	12.5	1	30	水噴	800	1500	-	-	50.0
高樹鄉	衛生局	賽億寧乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	78	熱噴	380	-	0.1	1560	20.0
枋寮鄉	衛生局	正百寧 5%乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	2	水噴	380	200	-	-	100.0
		正百寧 5%乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	6	水噴	380	620	-	-	103.3
		賽億寧乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	20	水噴	400	500	-	-	25.0

滿州鄉	衛生局	速益乳劑	乳劑	Fenitrothion	30	1	30	水噴	450	3000	-	-	100.0
枋山鄉	衛生局	單得住 5%乳劑	乳劑	Cypermethrin	5	1	5	水噴	380	5	-	-	1.0

備註：

- 1.空間噴灑，防治登革熱病媒蚊蟲
- 2.101年1月至10月底(含各縣市衛生局、環保局、鄉鎮市區公所)
- 3.各縣市單一行政區使用多種環藥，個別列出
- 4.水噴：以清水稀釋藥劑；熱噴：以助煙劑稀釋藥劑
- 5.屏東縣衛生局及環保局的稀釋方式皆先將乙二醇與水混合之後，再用以稀釋藥劑
- 6.使用溶劑量/使用殺蟲藥劑量

四、戶外殺蟲藥劑稀釋及安全使用操作指引

壹、目的

所有殺蟲藥劑稀釋作業最好於現場且依據標準化方法執行，以提升施噴藥液濃度的準確度並降低人為失誤（如操作誤差、液量量測失當等）；同時又可增加噴藥效果、減少藥劑浪費及降低成本支出，以達到精準施噴、有效防疫的目的。

貳、器材準備

一、安全防護裝備：

- (一)長袖棉質連身工作服，外罩防酸鹼材質之圍裙（保護身體正面）
- (二)防毒面具：雙掛式或單掛式皆可
- (三)濾毒罐：可過濾(吸附)有機氣體
- (四)安全護目鏡：具透氣孔及側邊包覆的設計，耐酸鹼
- (五)工作鞋：具防滑、防穿刺設計

二、稀釋用具

- (一)塑膠量筒：量取藥劑用(視需求選擇適當容量, 100, 250, 1000, 2000ml 等)
- (二)塑膠燒杯：盛裝清水沖洗量筒用(視需求選擇適當容量, 50, 100, 250, 500ml 等)
- (三)塑膠調藥筒：藥劑稀釋攪拌容器用(具刻度，視需求選擇適當容量如 1, 2, 5, 10 公升等)
- (四)塑膠滴管：拋棄式
- (五)攪拌棒：使藥劑與溶劑混合均勻
- (六)耐酸鹼手套：拋棄式，個人防護用

(七)漏斗：過濾藥液用

參、稀釋準備

- 一、應由領有病媒防治專業證照人員進行操作，或於現場監督曾接受施藥訓練者操作
- 二、應選擇戶外空曠且通風良好的場所，於上風處進行藥劑稀釋作業；同時為便利作業進行，儘量鄰近自來水源處
- 三、量測(估算)噴藥空間(長(公尺)x 寬(公尺)x 高(公尺))或噴藥面積(長(公尺)x 寬(公尺))並對照藥瓶上的建議使用量 (1ml/m³ 即每立方公尺噴藥 1ml；或 1ml/m² 即每平方公尺噴藥 1ml)，換算出施噴藥液總量(ml)。將施噴藥液總量除以稀釋倍數，即為所需殺蟲劑藥液量 (計算公式為殺蟲劑藥液量=施噴藥液總量/稀釋倍數)。

四、安全防護裝備著裝

- (一)穿上連身工作服、圍裙及工作鞋
- (二)戴上防毒面具
- (三)戴上護目鏡
- (四)戴上耐酸鹼手套

五、稀釋方法

先行檢視藥瓶標籤上是否有環保署字號、包裝是否完整及保存期限是否過期

(一) 以清水（或自來水）為稀釋劑

- 1.在 5L 塑膠調藥筒上，將所需施噴藥液總量先行做好標記
- 2.旋開藥劑瓶蓋，取出塑膠滴管，按壓其較粗的一端(塑膠頭)，將管內空氣壓出後，保持按壓狀態同時將滴管伸入藥瓶內至藥液水平面下，再放開塑膠頭讓藥液流入滴管內，而後將滴管移

至量筒上方貼近筒壁，隨即按壓塑膠頭使藥液順著筒壁流入量筒中

- 3.兩眼平視量筒刻度(液面的最低點)，以量測藥液量
- 4.將瓶蓋蓋回後旋緊，依規定存放藥瓶於通風陰涼處
- 5.先添加少許清水於調藥筒中，再將攪拌棒斜置於調藥筒中
- 6.將量筒中的藥液沿著攪拌棒徐徐滴入調藥筒內，再以清水將量筒內殘留藥液一併洗入
- 7.繼續加入清水至所需的施噴藥液總量為止
- 8.以攪拌棒均勻混合藥液後，經由漏斗倒入藥箱

(二)以助煙劑（50%濃度乙二醇）為稀釋劑

先調配乙二醇(99.8%)至所需要的濃度，再以其為溶劑，依前法進行稀釋作業

肆、善後處理

一、安全防護裝備

- (一)以穿戴順序的反向依序脫下
- (二)用肥皂(清潔乳液)將手清潔乾淨，同時以清水漱口及沖洗鼻孔
- (三)清洗連身工作服及護目鏡鏡面
- (四)各項安全防護裝備統一收藏於通風良好且能上鎖的櫃中
- (五)定期更換防毒面具的濾毒罐

二、藥劑稀釋器具

- (一)依廢棄物規定棄置塑膠滴管、圍裙及耐酸鹼手套
- (二)所有接觸到藥劑的物品，攜回至藥劑儲放場所(如倉庫、地下室)後，於其空曠(有水源與排水系統)處，以大量清水清洗後晾乾

備用

三、藥劑儲存場所

(一)藥劑應儲放於陰涼、通風、乾燥處，避免臭氣或厭惡性異味產生

(二)若藥劑逾 100 公升(公斤)，應設立專櫥及專用置放區(不得放置環境用藥以外的化學物品)，並加鎖管理

(三)儲存場所不得設於室外或交通工具內

四、空瓶回收

(一)特殊環境用藥廢容器使用後，以清水多次沖洗，通知回收業回收

(二)過期環境用藥應通知原廠回收

伍、注意事項

一、防護裝備必須為個人專用，不得多人混用；使用前應評估當時污染情況作分級著裝，同時需定期保養及檢測

二、稀釋與施噴藥劑時應穿戴個人防護裝備

三、藥劑稀釋前務必確認藥劑許可證字號、主要成份及含量、適用範圍及使用方法、適用害蟲、使用方法及用量，儲藏及使用時的注意事項、中毒症狀及解毒方法、製造日期、製造批號與有效期限

四、每次噴藥前始予稀釋藥劑，不得事先配製後儲放備用

範例一：

夏天快到了，欣欣社區附近蚊蟲孳生，請來防疫人員進行噴藥。5月1日上午八點，天氣晴，吹東風，施藥人員欲使用神奇乳劑(1瓶/1公升裝)，並將其稀釋20倍後使用。若現需已稀釋藥劑總量為5公升，其作業進行的流程為：

(一)施藥人員於戶外、背向東方(上風處)，於西方(下風處)進行藥劑稀釋作業

(二)進行安全防護裝備的著裝。

- 1.穿上連身工作服、耐酸鹼圍裙及工作鞋
- 2.戴上防毒面具
- 3.戴上護目鏡
- 4.戴上耐酸鹼手套。

(三) 計算稀釋所需藥劑液量

公式為「藥劑液量=施噴藥液總量/稀釋倍數」，

藥液總量為5公升；則藥劑液量=5公升/20=0.25公升

故需藥劑0.25公升

(四) 稀釋作業

- 1.檢查藥瓶標籤上是否有環保署字號、包裝是否完整及保存期限有否過期
- 2.先添加少許清水於調藥筒中，再將攪拌棒斜置於調藥筒中
- 3.將0.25公升的藥液沿著攪拌棒徐徐倒入容量為5公升的調藥筒內，再以少許清水將藥瓶內殘留藥液一併洗入調藥筒內
- 4.繼續加入清水至到達調藥筒5公升的刻度位置為止
- 5.以攪拌棒均勻混合藥液後，經由漏斗倒入噴藥機具的藥箱內

範例二：

最近安安大廈爆發登革熱疫情，衛生局派人進行噴藥作業。5月1日上午八點，天氣晴，吹西南風。此次作業使用煙霧機進行噴藥，大廈內共有住戶20戶，每戶戶內空間均為150立方公尺(10x5x3公尺)，施藥人員欲使用一級棒乳劑(1瓶1/公升裝)且將藥劑稀釋100倍使用；同時，欲將乙二醇原液(濃度100%，1瓶/1公升裝)稀釋為濃度50%，以做為助煙劑使用，其作業進行的流程為：

(一)需於戶外進行：施藥人員背向西南方(上風處)，於東北方(下風處)進行稀釋作業

(二)進行安全防護裝備的著裝

1. 穿上連身工作服、耐酸鹼圍裙及工作鞋
2. 戴上防毒面具
3. 戴上護目鏡
4. 戴上耐酸鹼手套

(三)計算所需藥劑的量

公式為「藥劑液量=施噴藥液總量/稀釋倍數」；

所需施噴藥液總量為：20戶 x 150(m³) x 1(ml/m³) = 3000ml

因此，所需殺蟲劑藥液量 = 3000 毫升 / 100 = 30 毫升

(四)稀釋助煙劑與藥劑作業

1. 吸取乙二醇原液，將其稀釋至50%:

以2000ml量筒量取1.5公升的乙二醇原液，沿著攪拌棒倒入已填裝少許清水的5公升調藥筒中，再倒入清水至調藥筒刻度3公升的位置，充份攪拌後，即成為濃度50%的乙二醇(助煙劑)

2. 檢查藥瓶標籤上是否有環保署字號、包裝是否完整及保存期限是否

過期

- 3.先添加少許助煙劑(濃度 50%的乙二醇)於 5 公升調藥筒中，再將攪拌棒斜置於調藥筒中
- 4.以塑膠滴管自藥瓶吸出藥劑，再以 50ml 量筒量取 30 毫升(ml)的藥液
- 5.將 30ml 的藥液沿著攪拌棒徐徐倒入 5 公升調藥筒內，再以少許助煙劑將量筒內殘留藥液一併洗入調藥筒內
- 6.繼續加入助煙劑至達到調藥筒 3 公升的刻度位置為止
- 7.以攪拌棒均勻混合藥液後，經由漏斗倒入噴藥機具的藥箱內