

# 環境害蟲綜合防治計畫 (2/3)

## 期末報告

計畫編號：EPA-104-U1J1-02-102

行政院環境保護署委託辦理

計畫執行期間：民國 104 年 1 月 29 日至民國 104 年 12 月 31 日

受託單位：國立高雄大學

民國 104 年 12 月印製



# 環境害蟲綜合防治計畫 (2/3)

## 期末報告

計畫編號：EPA-104-U1J1-02-102

行政院環境保護署委託辦理

計畫執行期間：民國 104 年 1 月 29 日至民國 104 年 12 月 31 日

受託單位：國立高雄大學

受託單位計畫執行人員：國立高雄大學

計畫主持人：白秀華 教授

共同主持人：徐爾烈 教授

專任研究助理：林太明

葉雅琪

民國 104 年 12 月印製



**環境害蟲綜合防治計畫(2/3)期末報告基本資料表**

| 甲、委辦單位   | 行政院環境保護署                        |  |                     |                                     |
|--|---------------------------------|--|---------------------|-------------------------------------|
| 乙、執行單位   | 國立高雄大學                          |  |                     |                                     |
| 丙、年度   | 104 年度                          | 計畫編號   | EPA-104-U1J1-02-102 |                                     |
| 丁、專案性質   | 應用研究                            |  |                     |                                     |
| 戊、專案領域   | 環境用藥                            |  |                     |                                     |
| 己、計畫屬性   | ■科技類    □非科技類                   |  |                     |                                     |
| 庚、全程期間   | 103 年 3 月 6 日至 105 年 12 月 31 日  |  |                     |                                     |
| 辛、本期期間   | 104 年 1 月 29 日至 104 年 12 月 31 日 |  |                     |                                     |
| 壬、本期經費   | 新臺幣 180 萬元                      |  |                     |                                     |
|  | 資本支出                            |  | 經常支出                |                                     |
|  | 土地建築                            |  | 人事費：1,252,512 元     |                                     |
|  | 儀器設備                            |  | 業務費：383,888 元       |                                     |
|  | 其他                              |  | 差旅費：80,000 元        |                                     |
|  |                                 | 其他：管理費 163,600 元                             |                     |                                     |
| 癸、摘要關鍵字(中英文各三則)  |                                 |  |                     |                                     |
| 殺蟲劑、鑑識劑量(濃度)、抗藥性、生物檢定  |                                 |  |                     |                                     |
| insecticide, discriminating dose or diagnostic dose, resistant, bioassay |                                 |  |                     |                                     |
| 參與計畫人力資料表：(如僅代表簽約而未參與實際專案工作計畫者免填以下資料)                                    |                                 |  |                     |                                     |
| 參與計畫人員姓名   | 工作要領或撰稿章節                       | 現職與簡要學經歷                                     | 參與時間(人月)            | 聯絡電話及 Email 帳號                      |
| 白秀華  | 計畫主持人                           | 國立高雄大學運動健康與休閒學系教授<br>兼行政副校長<br>高雄醫學院醫學研究所 博士 | 11 人月               | 07-5919218<br>hhpai@nuk.edu.tw      |
| 徐爾烈  | 共同主持人                           | 國立臺灣大學昆蟲系名譽教授<br>國立臺灣大學 農學博士                 | 11 人月               | 02-27324503<br>elhsu@ntu.edu.tw     |
| 葉雅琪  | 專任助理                            | 環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專任助理<br>義守大學營養學系 學士           | 11 人月               | 07-5919755<br>bravo196401@gmail.com |
| 林太明  | 專任助理                            | 環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專任助理<br>國立金門大學食品科學系碩士班 碩士     | 11 人月               | 07-5919755<br>Minglin9966@gmail.com |

## 行政院環境保護署計畫成果中英文摘要(簡要版)

一、中文計畫名稱：

環境害蟲綜合防治計畫(2/3)

二、英文計畫名稱：

Integrated vector management of environmental pests (2/3).

三、計畫編號：

EPA-104-U1J1-02-102

四、執行單位：

國立高雄大學

五、計畫主持人：

白秀華教授、徐爾烈教授

六、執行開始時間：

104/01/29

七、執行結束時間：

104/12/31

八、報告完成日期：

104/12/23

九、報告總頁數：

235

十、使用語文：

中文

十一、報告電子檔案名稱：

104EPA 環境害蟲綜合防治計畫.pdf

十二、報告電子檔案格式：

PDF

十三、中文摘要關鍵字：

殺蟲劑、鑑定劑量(濃度)、抗藥性、生物檢定

十四、英文摘要關鍵字：

insecticide, discriminating dose or diagnostic dose, resistant, bioassay

## 十五、中文摘要

以 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 測試本研究室已建立之昆蟲品系進行感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度) (discriminating dose or diagnostic dose), 提供環境害蟲綜合防治用藥之參考。由生物檢定結果得知本研究室之試驗室品系德國蟑螂對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序; 芬普尼(0.11 µg/male)、撲滅松(0.34 µg/male)、第滅寧(0.49 µg/male)、益達胺(1.06 µg/male)、安丹(1.40 µg/male)、陶斯松(1.77 µg/male)、賽滅寧(1.89 µg/male)、亞特松(2.30 µg/male)、百滅寧(5.61 µg/male)、治滅寧(61.24)。試驗室品系美洲蟑螂對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序; 第滅寧(0.017 µg/male)、賽滅寧(0.20 µg/male)、安丹(0.37 µg/male)、益達胺(0.99 µg/male)、百滅寧(1.19 µg/male)、芬普尼(3.20 µg/male)、陶斯松(3.29 µg/male)、撲滅松(3.44 µg/male)、亞特松(15.19 µg/male)、治滅寧(81.11)。試驗室品系普通家蠅對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序; 治滅寧(0.27µg/male)、第滅寧(0.05 µg/male)、芬普尼(0.81 µg/male)、賽滅寧(1.59 µg/male)、亞特松(2.21 µg/male)、百滅寧(2.50 µg/male)、安丹(7.57 µg/male)、撲滅松(9.24 µg/male)、陶斯松(63.81 µg/male)、益達胺(79.42 µg/male)。試驗室品系大頭金蠅對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序; 第滅寧(2.52 µg/male)、賽滅寧(10.56 µg/male)、芬普尼(21.96 µg/male)、亞特松(30.25 µg/male)、撲滅松(39.05 µg/male)、百滅寧(39.21 µg/male)、陶斯松(54.22 µg/male)、安丹(66.40 µg/male)、益達胺(146.03 µg/male)、治滅寧(341.7 µg/male)。試驗室品系果蠅對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序; 第滅寧(0.02 µg/male)、撲滅松(0.07 µg/male)、賽滅寧(0.23 µg/male)、芬普尼(0.23 µg/male)、益達胺(0.23 µg/male)、陶斯松(0.3 µg/male)、亞特松(0.82 µg/male)、百滅寧(3.57 µg/male)、治滅寧(4.74 µg/male)、安丹(5.90 µg/male)。試驗室品系臭蟲對各殺蟲劑之感受性(LC<sub>50</sub>)順序; 撲滅松(0.03 ηg/cm<sup>2</sup>)、陶斯松(0.04 ηg/cm<sup>2</sup>)、第滅寧(0.14 ηg/cm<sup>2</sup>)、亞特松(1.36 ηg/cm<sup>2</sup>)、賽滅寧(2.64 ηg/cm<sup>2</sup>)、芬普尼(3.47 ηg/cm<sup>2</sup>)、安丹 (3.62 ηg/cm<sup>2</sup>)、益達胺(3.92 ηg/cm<sup>2</sup>)、治滅寧(21.90 ηg/cm<sup>2</sup>)、百滅寧(46.90 ηg/cm<sup>2</sup>)。發現德國蟑螂對第滅寧有中抗藥性, 其餘 9 種殺蟲劑是低抗性, 美洲蟑螂對 10 種殺蟲劑皆為低抗藥性; 普通家蠅對陶斯松為低抗藥性, 其餘 9 種有高抗藥性及嚴重抗藥性; 大頭金蠅對 10 種殺蟲劑全皆為低抗藥性; 果蠅對賽滅寧、芬普尼及益達胺

有高抗藥性及嚴重抗藥性；臭蟲對治滅寧及益達胺有高抗藥性。由殺蟲劑感藥性測定分別建立德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及臭蟲抗藥性鑑識劑量(濃度)，可提供環境害蟲綜合防治時，殺蟲劑劑量(濃度)使用及感藥性鑑識之依據。綜合以上，建立了台灣常見環境害蟲對市售常用 10 種殺蟲劑之感藥性及抗藥性鑑識劑量(濃度)等之科學依據，可供綜合害蟲防治體系有效殺蟲劑之選用。

關鍵字：殺蟲劑、鑑定劑量(濃度)、抗藥性、生物檢定

## 十六、英文摘要

### English abstract

Cypermethrin, tetramethrin, permethrin, deltamethrin, chlorpyrifos, fenitrothion, pirimiphos-methyl, propoxur, fipronil and imidacloprid were tested to the susceptible insect colonies in our laboratory for the determination of the insecticides resistance discriminating dose or diagnostic dose. The results would help the pest control operators to apply more effective control agents. Laboratory of biological assays showed that the order of susceptibilities to various insecticides of laboratory cohort of *Blattella germanica* (LD<sub>50</sub>); fipronil (0.11 μ g/male), fenitrothion (0.34 μ g/male), deltamethrin (0.49 μ g/male), imidacloprid (1.06 μ g/male), propoxur (1.40 μ g/male), chloropyrifos (1.77 μ g/male), cypermethrin (1.89 μ g/male), pirimiphos-methyl (2.30 μ g/male), permethrin (5.61 μ g/male), tetramethrin (61.24). Laboratory cohort of *Periplaneta americana* showed that the order of susceptibilities to various insecticides (LD<sub>50</sub>); deltamethrin (0.017 μ g/male), cypermethrin (0.20 μ g/male), propoxur (0.37 μ g/male), imidacloprid (0.99 μ g/male), permethrin (1.19 μ g/male), fipronil (3.20) μ g/male, chloropyrifos (3.29 μg/male), fenitrothion (3.44 μ g/male) , pirimiphos-methyl (15.19 μ g/male), tetramethrin (81.11 μ g/male). Laboratory cohort of *Musca domestica* showed that the order of susceptibilities to various insecticides (LD<sub>50</sub>); tetramethrin (0.27 μ g/male), deltamethrin (0.05 μ g/male) , fipronil (0.81 μg/male), cypermethrin (1.59 μg/male), pirimiphos-methyl (2.21 μg/male), permethrin (2.50 μg/male) , propoxur (7.57 μg/male), fenitrothion (9.24 μg/male), chloropyrifos (63.81 μg/male), imidacloprid (79.42 μg/ male). Laboratory cohort of *Chrysomya megacephala* showed that the order

of susceptibilities to various insecticides (LD<sub>50</sub>); deltamethrin (2.52 μg/male), cypermethrin (10.56 μg/male), fipronil (21.96 μg/male), pirimiphos-methyl (30.25 μg/male), permethrin (39.21 μg/male), chlorpyrifos (54.22 μg/male), propoxur (66.40 μg/male), imidacloprid (146.03 μg/male), tetramethrin (341.7 μg/male). Laboratory cohort of *Drosophila melanogaster* showed that the order of susceptibilities to various insecticides (LD<sub>50</sub>); deltamethrin (0.02 μg/male), fenitrothion (0.07 μg/male), cypermethrin (0.23 μg/male), fipronil (0.23 μg/male), imidachloprid (0.23 μg/male), chlorpyrifos (0.3 μg/male), pirimiphos-methyl (0.82 μg/male), permethrin (3.57 μg/male), tetramethrin (4.74 μg/male), propoxur (5.90 μg/male). Laboratory cohort of *Drosophila melanogaster* showed that the order of susceptibilities to various insecticides (LD<sub>50</sub>); Laboratory cohort of *Cimex lectularius* showed that the order of susceptibilities to various insecticides (LC<sub>50</sub>); fenitrothion (0.03 ηg/cm<sup>2</sup>), chlorpyrifos (0.04 ηg/cm<sup>2</sup>), deltamethrin (0.14 ηg/cm<sup>2</sup>), pirimiphos-methyl (1.36 ηg/cm<sup>2</sup>), cypermethrin (2.64 ηg/cm<sup>2</sup>), fipronil (3.47 ηg/cm<sup>2</sup>), propoxur (3.62 ηg/cm<sup>2</sup>), imidacloprid (3.92 ηg/cm<sup>2</sup>), tetramethrin (21.90 ηg/cm<sup>2</sup>), permethrin (46.90 ηg/cm<sup>2</sup>). *B. germanica*, *P. americana*, *C. megacephala*, *M. domestica*, *D. melanogaster* and *C. lectularius* were collected from the north, central, south and the east part of Taiwan. The patterns of insecticide susceptibility to cypermethrin, tetramethrin, permethrin, deltamethrin, chlorpyrifos, fenitrothion, pirimiphos-methyl, propoxur, fipronil and imidacloprid by diagnostic dose were determined. *B. germanica* from collecting study sites were median resistant to deltamethrin but low resistance to other 9 insecticides. *P. periplaneta* from all study sites were low resistant to all tested insecticides. *M. domestica* from collecting site were low resistant to chlorpyrifos but high resistant to other 9 insecticides. *C. megacephala* from all study sites were low resistant to all tested insecticides. *D. melanogaster* from all study sites were high resistant to cypermethrin, fipronil, and imidachloprid. *C. lectularius* showed the highest resistant to imidacloprid. These results provide the scientific basis for integrated pest management systems in effective insecticides used.

Key words: insecticide, discriminating dose or diagnostic dose, resistant, bioassay



## 目錄

|                  |       |
|------------------|-------|
| 計畫成果摘要(詳細版)..... | I-XVI |
| 一、前言.....        | 1     |
| 二、年度目標.....      | 9     |
| 三、研究方法.....      | 11    |
| 四、預期效益.....      | 59    |
| 五、執行成果.....      | 63    |
| 六、討論.....        | 107   |
| 七、預定進度及查核.....   | 111   |
| 八、完成進度.....      | 115   |
| 九、結論.....        | 117   |
| 十、建議.....        | 121   |
| 十一、參考文獻.....     | 123   |

## 表目錄

|   |     |
|---|-----|
| 表 1-1-1. 臺灣不同地區德國蟑螂對賽滅寧及治滅寧之感藥性.....      | 133 |
| 表 1-1-2. 臺灣不同地區德國蟑螂對百滅寧及第滅寧之感藥性.....      | 135 |
| 表 1-2. 臺灣不同地區德國蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性.....    | 137 |
| 表 1-3. 臺灣不同地區德國蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性.....     | 139 |
| 表 2-1-1. 臺灣不同地區美洲蟑螂對賽滅寧及治滅寧之感藥性.....      | 141 |
| 表 2-1-2. 臺灣不同地區美洲蟑螂對百滅寧及第滅寧之感藥性.....      | 143 |
| 表 2-2. 臺灣不同地區美洲蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性.....    | 145 |
| 表 2-3. 臺灣不同地區美洲蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性.....     | 147 |
| 表 3-1-1. 臺灣不同地區普通家蠅對賽滅寧及治滅寧之感藥性.....      | 149 |
| 表 3-1-2. 臺灣不同地區普通家蠅對百滅寧及第滅寧之感藥性.....      | 151 |
| 表 3-2. 臺灣不同地區普通家蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性.....    | 153 |
| 表 3-3. 臺灣不同地區普通家蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性.....     | 155 |
| 表 4-1-1. 臺灣不同地區大頭金蠅對賽滅寧及治滅寧之感藥性.....      | 157 |
| 表 4-1-2. 臺灣不同地區大頭金蠅對百滅寧及第滅寧之感藥性.....      | 159 |
| 表 4-2. 臺灣不同地區大頭金蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性.....    | 161 |
| 表 4-3. 臺灣不同地區大頭金蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性.....     | 163 |
| 表 5-1-1. 臺灣不同地區果蠅對賽滅寧及治滅寧之感藥性.....        | 165 |
| 表 5-1-2. 臺灣不同地區果蠅對百滅寧及第滅寧之感藥性.....        | 167 |
| 表 5-2. 臺灣不同地區果蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性.....      | 169 |
| 表 5-3. 臺灣不同地區果蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性.....       | 171 |
| 表 6-1-1. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對賽滅寧及治滅寧之感藥性.....  | 173 |
| 表 6-1-2. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對百滅寧及第滅寧之感藥性.....  | 175 |
| 表 6-2. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性...  | 177 |
| 表 6-3. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性..... | 179 |
| 表 7. 臺灣不同地區德國蟑螂之抗藥性比.....                 | 181 |
| 表 8. 臺灣不同地區美洲蟑螂之抗藥性比.....                 | 182 |
| 表 9. 臺灣不同地區普通家蠅之抗藥性比.....                 | 183 |
| 表 10. 臺灣不同地區大頭金蠅之抗藥性比.....                | 184 |
| 表 11. 臺灣不同地區果蠅之抗藥性比.....                  | 185 |
| 表 12. 臺灣不同地區臭蟲之抗藥性比.....                  | 186 |
| 表 13. 蟑螂、蠅類及臭蟲對殺蟲劑之抗藥性比.....              | 187 |
| 表 14. 德國蟑螂及美洲蟑螂對殺蟲劑之抗藥性鑑識劑量.....          | 188 |
| 表 15. 普通家蠅、大頭金蠅及果蠅對殺蟲劑之抗藥性鑑識劑量(濃度).....   | 189 |
| 表 16. 臭蟲對殺蟲劑之抗藥性鑑識濃度.....                 | 190 |

## 圖目錄

|         |                                  |     |
|---------|----------------------------------|-----|
| 圖 1.1.1 | 臺灣不同地區德國蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性   | 136 |
| 圖 1.1.2 | 臺灣不同地區德國蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比  | 136 |
| 圖 1.2.1 | 臺灣不同地區德國蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性       | 138 |
| 圖 1.2.2 | 臺灣不同地區德國蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比      | 138 |
| 圖 1.3.1 | 臺灣不同地區德國蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性        | 140 |
| 圖 1.3.2 | 臺灣不同地區德國蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比       | 140 |
| 圖 2.1.1 | 臺灣不同地區美洲蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性   | 144 |
| 圖 2.1.2 | 臺灣不同地區美洲蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比  | 144 |
| 圖 2.2.1 | 臺灣不同地區美洲蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性       | 146 |
| 圖 2.2.1 | 臺灣不同地區美洲蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比      | 146 |
| 圖 2.3.1 | 臺灣不同地區美洲蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性        | 148 |
| 圖 2.3.2 | 臺灣不同地區美洲蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比       | 148 |
| 圖 3.1.1 | 臺灣不同地區普通家蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性   | 152 |
| 圖 3.1.2 | 臺灣不同地區普通家蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比  | 152 |
| 圖 3.2.1 | 臺灣不同地區普通家蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性       | 154 |
| 圖 3.2.2 | 臺灣不同地區普通家蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比      | 154 |
| 圖 3.3.1 | 臺灣不同地區普通家蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性        | 156 |
| 圖 3.3.2 | 臺灣不同地區普通家蠅對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比       | 156 |
| 圖 4.1.1 | 臺灣不同地區大頭金蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性   | 160 |
| 圖 4.1.2 | 臺灣不同地區大頭金蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比  | 160 |
| 圖 4.2.1 | 臺灣不同地區大頭金蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性       | 162 |
| 圖 4.2.2 | 臺灣不同地區大頭金蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比      | 162 |
| 圖 4.3.1 | 臺灣不同地區大頭金蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性        | 164 |
| 圖 4.3.2 | 臺灣不同地區大頭金蠅對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比       | 164 |
| 圖 5.1.1 | 臺灣不同地區果蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性     | 168 |
| 圖 5.1.2 | 臺灣不同地區果蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比    | 168 |
| 圖 5.2.1 | 臺灣不同地區果蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性         | 170 |
| 圖 5.2.2 | 臺灣不同地區果蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比        | 170 |
| 圖 5.3.1 | 臺灣不同地區果蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性          | 172 |
| 圖 5.3.2 | 臺灣不同地區果蠅對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比         | 172 |
| 圖 6.1.1 | 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性  | 176 |
| 圖 6.1.2 | 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比 | 176 |
| 圖 6.2.1 | 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性      | 178 |
| 圖 6.2.2 | 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比     | 178 |

|   |     |
|---|-----|
| 圖 6.3.1 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性 .....  | 180 |
| 圖 6.3.2 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比 ..... | 180 |

## 附件

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 附件 1. 蟑螂之圖鑑 .....                  | 191 |
| 附件 2. 蠅類之圖鑑 .....                  | 192 |
| 附件 3. 臭蟲之圖鑑 .....                  | 193 |
| 附件 4. 病媒防治服務機構之調查問卷 .....          | 194 |
| 附件 5. 臭蟲防治文宣內容 .....               | 195 |
| 附件 6. 臭蟲防治文宣 .....                 | 196 |
| 附件 7. 臭蟲防治文宣 .....                 | 197 |
| 附件 8. 環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議記錄..... | 198 |
| 附件 9. 期中報告委員意見回覆表 .....            | 207 |
| 附件 10. 期末報告委員意見回覆表 .....           | 211 |
| 附件 11. 104 年度科技計畫成果效益報告 .....      | 215 |



## 計畫成果摘要(詳細版)

計畫名稱：環境害蟲綜合防治計畫 (2/3)

計畫編號：EPA-104-U1J1-02-102

計畫執行單位：國立高雄大學

計畫主持人(包括共同主持人)：白秀華 教授、徐爾烈 教授

計畫期程：民國 104 年 1 月 29 日至民國 104 年 12 月 31 日

計畫經費：1,800 仟元

### 中文摘要

以 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 測試本研究室已建立之昆蟲品系進行感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度) (discriminating dose or diagnostic dose)，提供環境害蟲綜合防治用藥之參考。由生物檢定結果得知本研究室之試驗室品系德國蟑螂對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序；芬普尼(0.11 µg/male)、撲滅松(0.34 µg/male)、第滅寧(0.49 µg/male)、益達胺(1.06 µg/male)、安丹(1.40 µg/male)、陶斯松(1.77 µg/male)、賽滅寧(1.89 µg/male)、亞特松(2.30 µg/male)、百滅寧(5.61 µg/male)、治滅寧(61.24)。試驗室品系美洲蟑螂對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序；第滅寧(0.017 µg/male)、賽滅寧(0.20 µg/male)、安丹(0.37 µg/male)、益達胺(0.99 µg/male)、百滅寧(1.19 µg/male)、芬普尼(3.20 µg/male)、陶斯松(3.29 µg/male)、撲滅松(3.44 µg/male)、亞特松(15.19 µg/male)、治滅寧(81.11)。

試驗室品系普通家蠅對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序;治滅寧(0.27µg/male)、第滅寧(0.05 µg/male)、芬普尼(0.81 µg/male)、賽滅寧(1.59 µg/male)、亞特松(2.21 µg/male)、百滅寧(2.50 µg/male)、安丹(7.57 µg/male)、撲滅松(9.24 µg/male)、陶斯松(63.81 µg/male)、益達胺(79.42 µg/male)。試驗室品系大頭金蠅對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序;第滅寧(2.52 µg/male)、賽滅寧(10.56 µg/male)、芬普尼(21.96 µg/male)、亞特松(30.25 µg/male)、撲滅松(39.05 µg/male)、百滅寧(39.21 µg/male)、陶斯松(54.22 µg/male)、安丹(66.40 µg/male)、益達胺(146.03 µg/male)、治滅寧(341.7 µg/male)。試驗室品系果蠅對各殺蟲劑之感受性(LD<sub>50</sub>)順序;第滅寧(0.02 µg/male)、撲滅松(0.07 µg/male)、賽滅寧(0.23 µg/male)、芬普尼(0.23 µg/male)、益達胺(0.23 µg/male)、陶斯松(0.3 µg/male)、亞特松(0.82 µg/male)、百滅寧(3.57 µg/male)、治滅寧(4.74 µg/male)、安丹(5.90 µg/male)。試驗室品系臭蟲對各殺蟲劑之感受性(LC<sub>50</sub>)順序;撲滅松(0.03 ng/cm<sup>2</sup>)、陶斯松(0.04 ng/cm<sup>2</sup>)、第滅寧(0.14 ng/cm<sup>2</sup>)、亞特松(1.36 ng/cm<sup>2</sup>)、賽滅寧(2.64 ng/cm<sup>2</sup>)、芬普尼(3.47 ng/cm<sup>2</sup>)、安丹 (3.62 ng/cm<sup>2</sup>)、益達胺(3.92 ng/cm<sup>2</sup>)、治滅寧(21.90 ng/cm<sup>2</sup>)、百滅寧(46.90 ng/cm<sup>2</sup>)。發現德國蟑螂對第滅寧有中抗藥性，其餘 9 種殺蟲劑是低抗性，美洲蟑螂對 10 種殺蟲劑皆為低抗藥性；普通家蠅對陶斯松為低抗藥性，其餘 9 種有高抗藥性及嚴重抗藥性；大頭金蠅對 10 種殺蟲劑全皆為低抗藥性；果蠅對賽滅寧、芬普尼及益達胺有高抗藥性及嚴重抗藥性；臭蟲

對治滅寧及益達胺有高抗藥性。由殺蟲劑感藥性測定分別建立德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及臭蟲抗藥性鑑識劑量(濃度)，可提供環境害蟲綜合防治時，殺蟲劑劑量(濃度)使用及感藥性鑑識之依據。綜合以上，建立了台灣常見環境害蟲對市售常用 10 種殺蟲劑之感藥性及抗藥性鑑識劑量(濃度)等之科學依據，可供綜合害蟲防治體系有效殺蟲劑之選用。

## **Abstract**

Cypermethrin, tetramethrin, permethrin, deltamethrin, chlorpyrifos, fenitrothion, pirimiphos-methyl, propoxur, fipronil and imidacloprid were tested to the susceptible insect colonies in our laboratory for the determination of the insecticides resistance discriminating dose or diagnostic dose. The results would help the pest control operators to apply more effective control agents. Laboratory of biological assays showed that the order of susceptibilities to various insecticides of laboratory cohort of *Blattella germanica* (LD<sub>50</sub>); fipronil (0.11 μ g/male), fenitrothion (0.34 μ g/male), deltamethrin (0.49 μ g/male), imidacloprid (1.06 μ g/male), propoxur (1.40 μ g/male), chlorpyrifos (1.77 μ g/male), cypermethrin (1.89 μ g/male), pirimiphos-methyl (2.30 μ g/male), permethrin (5.61 μ g/male), tetramethrin (61.24). Laboratory cohort of *Periplaneta americana* showed that the order of susceptibilities to various insecticides (LD<sub>50</sub>); deltamethrin (0.017 μ g/male), cypermethrin (0.20 μ g/male), propoxur (0.37 μ g/male), imidacloprid (0.99 μ g/male), permethrin (1.19 μ g/male), fipronil (3.20) μ g/male, chlorpyrifos (3.29 μg/male), fenitrothion (3.44 μ g/male) , pirimiphos-methyl (15.19 μ g/male), tetramethrin (81.11μ g/male).

Laboratory cohort of *Musca domestica* showed that the order of susceptibilities to various insecticides ( $LD_{50}$ ); tetramethrin (0.27  $\mu$  g/male), deltamethrin (0.05  $\mu$  g/male) , fipronil (0.81 $\mu$ g/male) , cypermethrin (1.59 $\mu$ g/male), pirimiphos-methyl (2.21 $\mu$ g/male), permethrin (2.50 $\mu$ g/male) , propoxur (7.57  $\mu$ g/male), fenitrothion (9.24 $\mu$ g/male) , chloropyrifos (63.81 $\mu$ g/male) ,imidacloprid (79.42 $\mu$ g/ male). Laboratory cohort of *Chrysomya megacephala* showed that the order of susceptibilities to various insecticides ( $LD_{50}$ ); deltamethrin (2.52  $\mu$  g/male),cypermethrin (10.56  $\mu$ g/male), fipronil (21.96  $\mu$  g/male), pirimiphos-methyl (30.25  $\mu$  g/male),permethrin (39.21  $\mu$  g/male), chloropyrifos (54.22  $\mu$  g/male), propoxur (66.40  $\mu$  g/male), imidacloprid (146.03  $\mu$  g/male), tetramethrin ( 341.7  $\mu$ g/male). Laboratory cohort of *Drosophila melanogaster* showed that the order of susceptibilities to various insecticides ( $LD_{50}$ ); deltamethrin (0.02  $\mu$  g/male), fenitrothion (0.07  $\mu$  g/male), cypermethrin (0.23  $\mu$  g/male),fipronil (0.23  $\mu$  g/male), imidachloprid (0.23  $\mu$  g/male), chloropyrifos (0.3  $\mu$  g/male), pirimiphos-methyl (0.82  $\mu$  g/male) , permethrin (3.57  $\mu$  g/male), tetramethrin (4.74  $\mu$  g/male), propoxur (5.90  $\mu$  g/male). Laboratory cohort of *Cimex lectularius* showed that the order of susceptibilities to various insecticides ( $LC_{50}$ ); fenitrothion (0.03  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), chlorpyrifos (0.04  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), deltamethrin (0.14  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), pirmiphos-methyl (1.36  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), cypermethrin (2.64  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), fipronil (3.47  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), propoxur (3.62  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), imidaclorprid (3.92  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), tetramethrin(21.90  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>), permethrin (46.90  $\eta$ g/cm<sup>2</sup>). *B. germanica*, *P. americana*, *C. megacephala*, *M. domestica*, *D. melanogaster* and *C. lectularius* were collected from the north, central, south and the east part of Taiwan. The patterns of insecticide susceptibility to cypermethrin, tetramethrin, permethrin, deltamethrin, chlorpyrifos, fenitrothion, pirimiphos-methyl, propoxur, fipronil and imidacloprid by diagnostic dose were determined. *B.*

*germanica* from collecting study sites were median resistant to deltamethrin but low resistance to other 9 insecticides. *P. periplaneta* from all study sites were low resistant to all tested insecticides. *M. domestica* from collecting site were low resistant to chlorpyrifos but high resistant to other 9 insecticides. *C. megacephala* from all study sites were low resistant to all tested insecticides. *D. melanogaster* from all study sites were high resistant to cypermethrin, fipronil, and imidachlopid. *C. lectularius* showed the highest resistant to imidaclopid. These results provide the scientific basis for integrated pest management systems in effective insecticides used.

## 前 言

本計畫主要依據環境保護政策目標及工作要項，因應社會發展之需要，偵測居家環境害蟲之抗藥性，健全綜合防治體系，避免不當用藥造成環境及人體的危害。目前蟑螂、蠅類及其他國家臭蟲流行發生的情形，都是現在及將來台灣居家環境重要的害蟲，而治標的方式仍為殺蟲劑的緊急防治，其成效的好壞有賴於對殺蟲劑的選擇及抗藥性的偵測，以規劃正確的綜合防治方法。

故本計畫進行蟑螂、蠅類及臭蟲之市面常用藥劑感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)，以供環保單位、除蟲業者、一般民眾正確選擇殺蟲藥劑，降低用量並有效防治害蟲，避免環境污染。

## 執行方法

### 一、感藥性測定：

以第一年建立各品系昆蟲進行常用殺蟲劑(賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺)之感藥性測定。

#### 試驗步驟：

1. 蟑螂 (德國蟑螂及美洲蟑螂)：蟑螂以二氧化碳麻醉，以微量注射器將藥液，以局部滴定法 (topical application) 滴於蟑螂腹部腹面的第 1-2 腹節，每隻供試雄性成蟲以滴 2 ul 藥劑，每次試驗 10 隻雄性蟑螂，處理後置於壁上塗有 fluon 高度 15 公分的壓克力桶中觀察，並供給食物及 10% 糖水，24 小時後並記錄蟑螂死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗。
2. 蠅類 (普通家蠅及大頭金蠅)：以二氧化碳麻醉，以微量注射器將藥液，以局部滴定法，滴於普通家蠅胸背板上，每隻供試雌性成蟲以滴 1 ul 藥劑，每次試驗 20 隻雌性成蟲，處理後置於高度 10 公分的塑膠桶中，兩端以紗網封住，於上方放置 10% 糖水棉花，觀察 24 小時後並記錄普通家蠅死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗。
3. 果蠅：用微量吸管取 100 ul 藥劑至乾淨的 20 ml 玻璃瓶中，於滾動裝置上滾動，使藥膜均勻沾附於瓶壁，待藥劑乾後即可旋緊蓋子作為藥膜瓶備用。果蠅以二氧化碳麻醉，旋開蓋子，放入 20 隻成蟲至已處理的藥膜瓶中，用紗布及橡皮筋將開口封緊觀察，並供給 10% 糖水，24 小時後並記錄死亡隻數，每供

試昆蟲進行三重複生物檢定試驗。

4. 臭蟲：用微量吸管取 100 ul 藥劑至乾淨的 20 ml 玻璃瓶中，於滾動裝置上滾動，使藥膜均勻沾附於瓶壁，待藥劑乾後即可旋緊蓋子作為藥膜瓶備用。旋開蓋子，放入 20 隻成蟲至已處理的藥膜瓶中，用紗布及橡皮筋將開口封緊觀察，並供給 10% 糖水，24 小時後並記錄死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗。

## 二、抗藥性比分級：

本研究依據 (Kim et al., 1999)，以抗藥性比 (RR) 10 倍以下為低抗藥性，10-40 倍為中抗藥性，40-160 倍為高抗藥性，超過 160 倍以上為嚴重抗藥性。

## 三、建立抗藥性鑑識劑量(濃度)：

本研究依據 (WHO, 1998) 專家委員會之建議，以 Log dosage probit 計算所得之感性品系  $LD_{99}$  ( $LC_{99}$ ) 之 2 倍量為鑑識劑量(濃度)。依據常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 感藥性測定之結果，建立各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)。

# 結 果

- 一、德國蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比 (RR) 以第滅寧(11.98 倍) 最高為中抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (3.09 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (2.55 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (4.55 倍) 及益達胺 (2.38 倍) 皆為低抗藥性；美洲蟑螂 5 品系族群

的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (1.95 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (2.14 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (3.43) 倍，其他類芬普尼抗藥性比 (1.24 倍) 及益達胺 (2.53 倍) 全皆為低抗藥性；普通家蠅 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以第滅寧 (523.20 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以亞特松 (325.16 倍) 最高皆為嚴重抗藥性，氨基甲酸鹽類安丹 (36.11 倍) 為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (14.68 倍) 及益達胺 (17.16 倍) 皆為中抗藥性；大頭金蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧(4.72 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (2.37 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (8.75 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (1.99 倍) 及益達胺 (2.31 倍) 全皆為低抗藥性；果蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (57.91 倍) 最高為高抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (39.00 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (30.64 倍) 皆為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (179.48 倍) 為嚴重抗藥性及益達胺 (134.87 倍) 為高抗藥性；臭蟲 3 品系族群的的除蟲菊酯類抗藥性比以治滅寧(47.50 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松(35.33 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 皆為中低抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性。

而抗藥性鑑識劑量之結果，德國蟑螂對賽滅寧抗藥性鑑識劑量為 42.12 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 1891.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 238.32 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，第滅寧 23.28 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、陶斯松 29.66 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.76 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、亞特松 68.10 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、安丹 151.96 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、芬普尼 1.68 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 86.64 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )；美洲蟑螂對賽滅寧

抗藥性鑑識劑量為 12.36 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 2344.06 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 14.30 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、第滅寧 0.24 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、陶斯松 42.46 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.60 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、亞特松 93.94 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、安丹 10.42 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、芬普尼 94.76 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 37.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )；普通家蠅對賽滅寧抗藥性鑑識劑量為 28.12 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、治滅寧 4.36 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、百滅寧 111.72 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、第滅寧 0.76 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、陶斯松 1678.50 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、撲滅松 951.08 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、亞特松 131.30 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、安丹 836.08 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、芬普尼 42.94 ( $\text{ng}/\text{female}$ )及益達胺 867.40 ( $\text{ng}/\text{female}$ )；大頭金蠅對賽滅寧抗藥性鑑識劑量為 327.34 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、治滅寧 6418.66 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、百滅寧 900.34 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、第滅寧 50.02 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、陶斯松 873.88 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、撲滅松 544.94 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、亞特松 508.50 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、安丹 1077.34 ( $\text{ng}/\text{female}$ )、芬普尼 367.40 ( $\text{ng}/\text{female}$ )及益達胺 3085.32 ( $\text{ng}/\text{female}$ )；果蠅對賽滅寧抗藥性鑑識劑量為 65.60 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、治滅寧 271.00 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 401.02 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、第滅寧 1.10 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、陶斯松 25.60 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 24.98 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、亞特松 13.64 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、安丹 53.80 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )、芬普尼 1102.36 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )及益達胺 78.14 ( $\text{ng}/\text{cm}^2$ )；臭蟲對賽滅寧抗藥性鑑識劑量為 797.18( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧 359.96 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 1.06 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 0.24 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、陶斯松 0.42 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 0.54 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、亞特松 129.56 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、安丹 473.36( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、芬普尼 120.12 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺 279.28 ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )。

## 二、編製臭蟲防治文宣：

為加強臭蟲防治，於本年度編製臭蟲防治文宣內容以提供相關單位參考，並即時供宣導民眾教育防範之用。

## 三、辦理專家諮詢會議：

本研究計畫為研究環境害蟲之感藥性，以建全綜合防治體系，已於民國 104 年 8 月 18 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議，邀請 10 位專家提供卓見，並進行意見交流分享。

# 討 論

## 一、蟑螂

德國蟑螂野外5品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比 (RR)，賽滅寧以南部品系A最高 (2.45倍)，治滅寧以中部品系A倍最高 (8.12倍)，百滅寧以南部品系A最高 (2.89倍)，第滅寧北部品系A最高 (11.98倍)；有機磷類抗藥性比，以陶斯松的南部品系B最高 (3.09倍)，撲滅松以南部品系A最高 (2.21倍)，而亞特松以南部品系A最高 (1.27倍)；氨基甲酸鹽類的安丹抗藥性比，以中部品系A最高 (2.55倍)，其他類的芬普尼的抗藥性比，以南部品系B最高 (4.55倍)，益達胺以南部品系B最高 (2.38倍)。

美洲蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以南部品系 A 最高 (1.95 倍)，治滅寧以中部品系 A 最高 (1.79 倍)，百滅寧以北部品系 B 最高 (1.38 倍)，而第滅寧以南部品系 B 最高 (1.59 倍)；有機磷類野外 5 品系族群的抗藥性比，陶斯松以中部品系 A 最高 (1.87 倍)，撲滅松以南部品系 B (2.14 倍) 最高，而亞特松以南部品系 B 最高 (1.17 倍)；氨基甲酸鹽類的安丹野外 5 品系族群

的抗藥性比，以南部品系 B 最高 (3.43 倍)，其他類的芬普尼野外 5 品系族群的抗藥性比，以北部品系 B 最高 (1.24 倍)，益達胺以南部品系 B 最高 (2.53 倍)。本研究中美洲蟑螂對於 4 種除蟲菊酯類、3 種有機磷類、氨基甲酸鹽類的安丹及其他類的芬普尼和益達胺，抗藥性係數比在 10 倍以內，顯示目前台灣 5 品系美洲蟑螂皆為低抗藥性。

## 二、蠅類

普通家蠅 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以北部品系 A 最高 (155.22 倍)，治滅寧以南部品系 A 最高 (271.67 倍)，百滅寧以中部品系 A 最高 (358.45 倍)，而第滅寧以北部品系 A 最高 (523.20 倍)；有機磷類的抗藥性比，陶斯松以南部品系 A 最高 (7.20 倍)，撲滅松以東部品系 A 最高 (183.77 倍)，為嚴重抗藥性，而亞特松以南部品系 B 最高 (325.16 倍)，為嚴重抗藥性；氨基甲酸鹽類的安丹抗藥性比以北部品系 A 最高 (36.11 倍)；其他類的芬普尼抗藥性比以北部品系 A 最高 (14.68 倍)，益達胺抗藥性比以中部品系 A 最高 (17.16 倍)。

大頭金蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以東部品系 A 最高 (4.72 倍)，治滅寧以北部品系 B 最高 (1.68 倍)，百滅寧以中部品系 A 最高 (3.87 倍)，第滅寧以北部品系 A 最高 (2.67 倍)；有機磷類抗藥性比，陶斯松以北部品系 A 最高 (2.37 倍)，撲滅松以北部品系 A 最高 (1.85 倍)，而亞特松以北部品系 B 最高 (1.80 倍)，台灣野外 6 品系大頭金蠅對於 3 種有機磷類皆為低抗藥性；氨基甲酸鹽類的安丹的抗藥性比，以北部品系 B 最高 (8.75 倍)；其他類的芬普尼抗藥性比，以中部品系 A 最高 (1.99 倍)，益

達胺抗藥性比，以北部品系 A 最高 (2.31 倍)，台灣野外 6 品系大頭金蠅對於氨基甲酸鹽類的安丹及其他類 (芬普尼及達胺類) 皆為低抗藥性。

果蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以南部品系 B 最高 (57.91 倍)，治滅寧以北部品系 B 最高 (28.11 倍)，百滅寧以北部品系 A 最高 (15.24 倍)，第滅寧以南部品系 A 最高 (38.00 倍)，台灣野外 6 品系果蠅對於 4 種除蟲菊酯類為中、高抗藥性；有機磷類抗藥性比，陶斯松以北部品系 B 最高 (39.00 倍)，撲滅松以北部品系 A 最高 (16.71 倍)，而亞特松以北部品系 A 最高 (22.49 倍)，台灣野外 6 品系果蠅對於 3 種有機磷類抗藥性為中、高抗藥性；氨基甲酸鹽類的安丹抗藥性比，以北部品系 A 最高 (30.64 倍)；其他類的芬普尼抗藥性比，以北部品系 B 最高 (179.48 倍)，益達胺抗藥性比，以南部品系 B 最高 (134.87 倍)，台灣野外 6 品系果蠅對於氨基甲酸鹽類的安丹為中抗藥性，其他類 (芬普尼及達胺類) 為高、嚴重抗藥性。

### 三、臭蟲

臭蟲因為新侵入害蟲，目前尚未廣泛擴散，只能在發現地區採樣。臭蟲 3 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以治滅寧 (47.50 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (35.33 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 皆為中低抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性，臭蟲雖於近年再度流行發生，然對殺蟲劑已呈現不同程度之抗藥性，此顯示居家害蟲綜合防治時對殺蟲劑之選用需加注意。

## 結 論

- 一、本研究實驗得知，德國蟑螂5品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比(RR)第滅寧 (11.98 倍) 最高為中抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (3.09 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (2.55 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (4.55 倍) 及益達胺 (2.38 倍) 皆為低抗藥性；美洲蟑螂5品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (1.95 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (2.14 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (3.43) 倍，其他類芬普尼抗藥性比 (1.24 倍) 及益達胺 (2.53 倍) 全皆為低抗藥性。
- 二、普通家蠅5品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以第滅寧 (523.20 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以亞特松 (325.16 倍) 最高皆為嚴重抗藥性，氨基甲酸鹽類安丹 (36.11 倍) 為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (14.68 倍) 及益達胺 (17.16 倍) 皆為中抗藥性；大頭金蠅6品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧(4.72 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (2.37 倍)最高，氨基甲酸鹽類安丹 (8.75 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (1.99 倍) 及益達胺 (2.31 倍) 全皆為低抗藥性；果蠅6品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (57.91 倍) 最高為高抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松(39.00 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (30.64 倍) 皆為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (179.48 倍) 為嚴重抗藥性及益達胺 (134.87 倍) 為高抗藥性。
- 三、臭蟲3品系族群的的除蟲菊酯類抗藥性比以治滅寧(47.50 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松(35.33 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 皆為中低抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為

低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性。

四、德國蟑螂抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 42.12 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 1891.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 238.32 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及第滅寧 23.28 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，有機磷類陶斯松 29.66 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.76 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及亞特松 68.10 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 151.96 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，其他類芬普尼 1.68( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 86.84 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )；美洲蟑螂抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 12.36 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 2344.06 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 14.30( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及第滅寧 0.24 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，有機磷類陶斯松 42.46 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.60 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及亞特松 93.94( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 10.42 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，其他類芬普尼 94.76( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 37.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )。

五、普通家蠅抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 28.12 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、治滅寧 4.36 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、百滅寧 111.72 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及第滅寧 0.76 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，有機磷類陶斯松 1678.50 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、撲滅松 951.08 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及亞特松 131.30( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 836.08 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，其他類芬普尼 42.94( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及益達胺 867.40 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )；大頭金蠅抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 327.34( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、治滅寧 6418.66 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、百滅寧 900.34( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及第滅寧 50.02 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，有機磷類陶斯松 873.88 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、撲滅松 544.94 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及亞特松 508.50( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 1077.34 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，其他類芬普尼 367.40( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及益達胺 3085.32 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )；果蠅抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 65.60 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧 271.00 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 401.02( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 1.10 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )，有機磷類

陶斯松 25.60 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 24.98 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及亞特松 13.64( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )，氨基甲酸鹽類安丹 53.80 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )，其他類芬普尼 1102.36( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺 78.14 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )。

六、臭蟲抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧(797.18  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧 (359.96  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 (1.06  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 (0.24  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )，有機磷類陶斯松(0.42  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 (0.54  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及亞特松(129.56  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )，氨基甲酸鹽類安丹(473.36  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )，其他類芬普尼(120.12  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺(279.28  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )。

## 建議事項

市售常用 10 種殺蟲劑對環境害蟲的用藥建議，德國蟑螂對第滅寧有中抗藥性，其餘 9 種是低抗藥性；美洲蟑螂對 10 種殺蟲劑全皆為低抗藥性；普通家蠅對陶斯松為低抗藥性，其餘 9 種有高抗藥性及嚴重抗藥性；大頭金蠅對 10 種殺蟲劑全皆為低抗藥性；果蠅對賽滅寧、芬普尼及益達胺有高抗藥性及嚴重抗藥性；臭蟲對治滅寧及益達胺有高抗藥性。各種成分之殺蟲劑對在不同採樣地區之昆蟲種類都有不同藥劑之抗藥性，在防治作業不理想時可以參考本研究數據調整藥劑種類或濃度。中、低度抗藥性時可以略提昇調配濃度，但高度抗藥性時可選擇不具相互抗藥性之殺蟲劑輪替使用。



## 一、前言

本計畫主要依據環境保護政策目標及工作要項，因應社會發展之需要，偵測居家環境害蟲之抗藥性，健全綜合防治體系，避免不當用藥造成環境及人體的危害。目前環保機關、除蟲業者或一般民眾為解決居家環境害蟲如蟑螂、臭蟲及蠅類等多依賴化學殺蟲劑消滅害蟲，但對防治成效都無法預估或取得預期效果，衡量目前蟑螂、蠅類及其他國家臭蟲流行發生的情形，都是現在及將來台灣居家重要的害蟲；居家環境蟲害的防治首重環境改善，但並不是一朝一夕能達到，治標的方式仍為殺蟲劑的緊急防治，其成效的好壞有賴於對殺蟲劑的選擇及抗藥性的偵測，以規劃正確的綜合防治方法。台灣正積極發展觀光事業，並爭取大型國際活動在台灣舉辦，環境良窳動見觀瞻，害蟲防治為重要一環，必須針對重要居家環境害蟲進行研究及防治規劃。

故本計畫即針對蟑螂、蠅類及臭蟲進行發生調查、殺蟲劑感受性及相關藥效研究。

台灣住家中最常見的蟑螂種類，根據過去多位學者研究有 7 種：德國蟑螂 (*Blattella germanica*)、美洲蟑螂 (*Periplaneta americana*)、澳洲蟑螂 (*Periplaneta australasiae*)、棕色蟑螂 (*Periplaneta brunnea*)、花斑蟑螂 (*Neostylopyga rhombifolia*)、灰色蟑螂 (*Nauphoeta cinerea*) 及潛伏蟑螂 (*Pycnoscelus surinamensis*) 等<sup>(1)</sup>，而以前面四種較常見<sup>(2-4)</sup>，蟑螂之發生與環境衛生息息相關<sup>(5-6)</sup>。蟑螂為雜食性，舉凡人的食物、垃圾、皮革、紙、死昆蟲、痰液、外科敷料甚至糞便都吃，因此可媒介多種細菌、病毒、黴菌及寄生蟲<sup>(7-10)</sup>，研究顯示，蟑螂可媒介攜帶之病原體超過 100 種<sup>(11)</sup>。有多篇研究醫院中蟑螂媒介攜帶之病原體及其病媒潛能<sup>(12-14)</sup>，筆者過去研究結果顯示醫院中所捕獲之美洲蟑螂有 33 種細菌，17 種黴菌檢出，而德國蟑螂有 23 種細菌，11 種黴菌<sup>(15)</sup> 及非結核分枝桿菌之檢出<sup>(16)</sup>。*Staphylococcus aureus*、*Pseudomonas aeruginosa*、*E.coli*、*Klebsiella* 等對多種抗生素已產生抗藥性。而這些亦是院內感染常發現之微生物<sup>(17-20)</sup>。

在有機合成殺蟲劑發明之前，多依賴硼酸調製之餌劑防治蟑螂。在 DDT

及其他有機合成殺蟲劑大量商品化之後，由於初期之防治效果卓越，人們依賴日深，尤其殘效期較長之有機氯殺蟲劑如 DDT、 $\gamma$ -BHC、可氯丹等廣為使用。但隨即因抗藥性之日益嚴重及造成環境汙染，取而代之的有機磷殺蟲劑倍受青睞，如二氯松、撲滅松、大利松、亞特松及陶斯松等，氨基甲酸鹽殺蟲劑如安丹 (propoxur)、免敵克 (Bendiocarb) 等，在國際上都普遍以殘效噴灑法防治蟑螂，但筆者過去研究得知無論是醫院中之蟑螂或居家中之蟑螂均已呈現抗藥性<sup>(21)</sup>，另有殘毒性及環境汙染等原因，在蟑螂的防治作業上倍受困擾。

蠅類是雙翅目環裂亞目的昆蟲，環境中常見的有普通家蠅 (*Musca domestica*)、大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*)、二條家蠅 (*Musca sorbens*)、灰腹廁蠅 (*Fannia scalaris*)、絲光綠蠅 (*Lucilia sericata*)、赤顏金蠅 (*Chrysomya rufifacies*)、廐刺蠅 (*Muscina stabulans*)、紅尾肉蠅 (*Sarcophaga haemorrhoidalis*)、黃果蠅 (*Drosophila melanogaster*)、蚤蠅 (*Phoridae*)<sup>(22)</sup>，台灣居家常見蠅類以大頭金蠅、普通家蠅及果蠅為主。台灣早期曾飽受蠅類肆虐之孳擾，主要係因垃圾場及動物養殖場管理不善之關係，肆虐嚴重時甚至迫使居民放棄戶外活動<sup>(23-25)</sup>。

由於鄉村都市發展產業之結果，住宅區或風景遊憩區逐漸接近農業區及畜牧養殖場，因之禽畜場之廢棄物或農業區因施用有機肥料引起之蠅類肆虐常引起居民激烈反感<sup>(26, 27)</sup>。環保署及地方農業單位曾於民國八十五年五月間在花蓮召開“河川地滅蠅工作協商會議”協調農業單位輔導農民做好有機肥管理，加強地方環保單位查緝未按規定程序作業之瓜農以杜絕蠅類孳生。民國八十六年二月間因梨山風景區蠅類肆虐。農業委員會、環保署、養雞協會及專家多人曾前往訪查，結論是生雞糞施肥引起。根據當時的調查結果，每公頃高冷蔬菜栽培地施用雞糞肥 (基肥) 約 13 公噸，以高冷蔬菜栽培 400 公頃估計其施用量即達 5200 公噸。蔬菜生長期間並施加二次追肥。溫帶果樹栽培者亦愛用生雞糞肥，如管理不當，蠅類大發生是為必然；而孳生源管理<sup>(28,29)</sup>及利用天敵或荷爾蒙製劑防治蠅類幼蟲<sup>(30-36)</sup>是防治蠅類大發生的第一道防線，幼蟲防治忌

用與殺成蟲類似之藥劑以免發生抗藥性。防治成蟲可用誘殺法，毒餌法或噴藥法，但施用過程必須監測其對藥劑感受性之改變，以維持有效之殺蠅效果<sup>(37-40)</sup>。學者曾研究台灣普通家蠅之抗藥性，發現許多地區之普通家蠅都對有機磷及氨基甲酸鹽發生抗藥性<sup>(41-45)</sup>；成蠅之防治在台灣<sup>(44,45)</sup>及國外<sup>(46-48)</sup>皆有許多研究資料，但隨用藥選擇之改變，蠅類對藥劑感受性亦因而有變化，必須適時再偵測，才能正確推薦防治藥劑，而防治滅蠅時之用藥，亦必須謹慎評估。

近年因垃圾掩埋焚化及垃圾場、畜牧養殖場管理改善，漸少蠅類之問題。但目前台灣地區仍有許多特定地方受蠅類孳擾情形極為嚴重如：瓜類（西瓜，香瓜，哈密瓜等）栽培地區，包括花蓮、台東等地區、各地區垃圾場管理不善臨近地區、養雞場、豬舍周邊住家、臨海及魚港區，包括雲林、高屏、澎湖等地區。蠅類由於多孳生於環境較髒之處所，因此，亦成為污染食物及傳染疾病之媒介，目前已知與蠅類有關之疾病如：霍亂、傷寒、副傷寒、痢疾及其它腸道的疾病，尤其在每年夏天時，更是環境衛生的主要害蟲。

全面噴灑殺蟲劑對環境衝擊太大且不完全有效，且因抗藥性的發生<sup>(49)</sup>使防治成效逐漸不彰。1956年在旗山、東港附近發現普通家蠅對 DDT 有耐受性<sup>(50)</sup>。劉肅壘<sup>(51)</sup>指出普通家蠅對 DDT 產生約 30 倍的抗藥性；林口晃史<sup>(52)</sup>調查台北等地蒼蠅對馬拉松產生抗藥性。饒連財<sup>(43-44,53)</sup>報告普通家蠅對加保利、馬拉松產生強烈抗藥性。高慧蓮<sup>(54)</sup>研究指出，台中地區蒼蠅對拜耳具極高的抗藥性；陳錦生、張森和<sup>(49)</sup>，饒連財<sup>(44)</sup>、徐爾烈<sup>(25)</sup>等學者曾報導台中、台南地區之普通家蠅對馬拉松及安丹具相當高之抗藥性；陳錦生、張森和<sup>(49)</sup>報告垃圾場蒼蠅對安丹、馬拉松抗藥性達三百倍以上、大利松在 24 ~ 36 倍之間、亞特松在 10 倍、撲滅松抗藥性自 4 ~ 73 倍不等，而合成除蟲菊精則尚無抗藥性，顯示仍有良好之感藥性。

本研究以台灣常見蠅類進行調查，主要以普通家蠅、果蠅及大頭金蠅為研究對象。普通家蠅為中型的蠅類，通體呈黑色，常於室內及住家環境出現孳擾，也常見於市場、超市、果皮及曝曬之食物等。果蠅種類非常多，一般以黑腹果蠅（*Drosophila melanogaster*）較常發生，黑腹果蠅個體小，體褐色，腹面端

部為黑色。由於廚餘回收的政策普遍受到支持，也導致野外的果蠅朝住宅區集中，廚餘集中處也成了果蠅聚集的大本營，也侵門入戶，困擾社區居家安寧。利用果蠅作為基因科學的研究非常多，亦有研究抗藥性基因<sup>(55)</sup>，但研究以殺蟲劑防治果蠅的文獻非常少，也許因為果蠅對殺蟲劑太敏感，任何藥都有效，所以沒人為此煩惱去研究，但問題總有一天會來，對果蠅殺蟲劑感受性的研究仍有進行意義，並使為推薦防治用藥有所依據<sup>(56)</sup>。

大頭金蠅為大型蠅類也是芒果、蜜棗或其他水果的重要授粉昆蟲，體長 9 - 10mm，複眼鮮紅色，體色藍綠色，日行性，會訪花，喜歡吮食動物排遺、腐果或腐食動物屍體，容易成為病菌的傳媒，但一般甚少侵室內，但天然災害發生時，對戶外作息則有影響，除重災區外很少進行大規模防治。Mihara and Kurahashi<sup>(57)</sup>在牙雅加達、香港、馬尼拉及東京的調查，大頭金蠅對撲滅松、大利松、二氯松、 $\gamma$ -HCH,及百滅寧有不同的感受性；一般來說荒野的種類較都市的品系有 5-6 倍的感受性；在蠅類對殺蟲劑的敏感性或抗藥性高低判定乃依 Keiding (1986) 之研究<sup>(58)</sup>。

臭蟲是半翅目昆蟲、床蝨科 (Cimicidae)，與人類生活相關的臭蟲有二種即溫帶臭蟲 (*Cimex lectularius*) 和熱帶臭蟲 (*C. hemipterus*)，目前肆虐台灣的以溫帶臭蟲為主。臭蟲卵常產於寢具之縫隙，常棲息在室內的床板、床墊，主要在夜間活動，臭蟲若蟲在剛剛孵化出來時呈半透明，顏色較淺；吸血後轉為褐色。臭蟲的生命週期，一般來說，可存活一年。期間雌性床蝨可產卵 200 至 400 顆，其數量視食物供應及溫度而定。卵期約 10-20 天，若蟲具五齡，若蟲及成蟲都需吸食血液維生，若蟲發育至成蟲吸血期間達 3-14 天。成蟲具耐飢力，可長達一年。臭蟲主要是夜出性吸血，日間都在縫隙間潛藏，日間光線暗的時候也會出來活動覓食。臭蟲叮咬奇癢無比造成皮膚傷口，導致的皮膚過敏，干擾睡眠是嚴重的孳擾昆蟲，雖除了在實驗室證明是可為南美錐蟲的寄主<sup>(59)</sup>，但從未證明會傳播人類疾病。

臭蟲曾經在 1940 年代早期開始在已開發國家間蔓延，1950 年至 1970 年間臭蟲之危害大幅減少，推測與大規模使用 DDT 及其他殺蟲劑有關，甚至在

許多社區都已絕跡；但在 1990 年在多數已開發國家危害嚴重，從 1995 年開始，臭蟲再度於世界為患，並開始在北美造成嚴重的衛生問題，無論是圖書館或紐約市豪宅區均無一倖免<sup>(60)</sup>，可能是國際旅行活絡和殺蟲劑抗藥性出現之故。美國國家害蟲管理協會（NPMA）及肯塔基大學聯合研究調查報告指出，全球範圍內的害蟲控制專家都注意到，臭蟲的感染規模已經很大。在美國的調查回應者中，有 95 % 的除蟲公司在過去一年遇到臭蟲感染事件，但在 2000 年前只是 25 %。美國國家害蟲管理協會公共關係副總裁 Henriksen：「2010 年全球臭蟲綜合研究的結果顯示，我們已經位於臭蟲大流行的邊緣。不僅美國如此，它是世界性的。」<sup>(61,62)</sup>。1952 年台灣在防瘧計畫開始前即發現臭蟲在台灣廣泛分佈，1953 年在台東的調查 322 受檢戶有 112 戶有臭蟲，發現臭蟲對 DDT 有抗藥性<sup>(61)</sup>。在訪問病媒防治業者，台灣目前已在多處發生如台北市、新北市、新竹市、台中市、高雄市等處，曾現場檢測高雄市蚵仔寮漁港、新北市板橋區、萬里區、新竹市都確認是溫帶臭蟲危害。

世界衛生組織（WHO）建議可用於蟑螂防治的殺蟲劑有一種氨基甲酸鹽殺蟲劑：免敵克（Bendiocarb）；六種有機磷殺蟲劑：陶斯松（Chlorpyrifos）、甲基陶斯松（Chlorpyrifos-methyl）、大利松（Diazinon）、撲滅松（Fenitrothion）、馬拉松（Malathion）、亞特松（Pirimifos-methyl）；十一種菊酯類殺蟲劑：亞滅寧（Alpha-cypermethrin）、賽飛寧（Cyfluthrin）、拜芬寧（Bifenthrin）、賽酚寧（Cyphenothrin）、賽滅寧（Cypermethrin）、第滅寧（Deltamethrin）、芬化利（Fenvalerate）、依芬寧（Etofenprox）、賽洛寧（Lambda-Cyhalothrin）、百滅寧（Permethrin）；3 種生長調節劑：芬諾克（Fenoxycarb）、氟芬隆（Flufenoxuron）、百利普芬；其他類：愛美酮(松)（Hydramethylnon）、硼酸（Boric acid）、達特南（Dinotefuran）、益達胺（Imidacloprid）、芬普尼（Fipronil）、氟硫胺（Sulfluramid）等。行政院環保署已登記滅蟑的藥劑有，安丹、亞特松、陶斯松、亞培松、撲滅松、馬拉松、芬普尼、益達胺、愛美松、賽滅寧、賽飛寧、治滅寧、百滅寧、亞滅寧、第滅寧、異治滅寧、賽酚寧、酚丁滅寧、芬化利、依芬寧、依普寧、賜百寧、必列寧、普亞列寧、賽洛寧、列滅寧、硼酸等。

世界衛生組織 (WHO) 建議可為蠅類防治的環境用藥共有一種氨基甲酸鹽殺蟲劑免敵克 (Bendiocarb)；八種有機磷殺蟲劑：亞滅松 (Azamethiphos)、甲基陶斯松 (Chlorpyrifos-methyl)、大利松 (Diazinon)、大滅松 (Dimethoate)、撲滅松 (Fenitrothion)、馬拉松 (Malathion)、乃力松 (Naled)、亞特松 (Pirimphos-methyl)；十三種菊酯類：亞滅寧 ( $\alpha$ -Cypermethrin)、賽滅寧 (Cypermethrin)、賽飛寧 (Betacyfluthrin)、拜芬寧 (Bifenthrin)、賽滅寧 (Cypermethrin)、賽酚寧 (Cyphenothrin)、第滅寧 (Deltamethrin)、益化利 (Esfenvalerate)、依芬寧 (Etofenprox)、芬化利 (Fenvalerate)、賽洛寧 ( $\lambda$ -cyhalothrin)、百滅寧 (Permethrin)、酚丁滅寧 (Phenothrin)。行政院環保署已登記之滅蠅殺蟲劑有，陶斯松、撲滅松、亞特松、亞培松、馬拉松、安丹、賽滅寧、百滅寧、治滅寧、亞滅寧、第滅寧、芬化利、賽酚寧、賽洛寧、賜百寧、普亞列寧、異治滅寧、賽飛寧、酚丁滅寧、必列寧、依芬寧、異亞列寧、益達胺、百利普芬等。

世界衛生組織 (WHO) 建議的殺臭蟲劑有一種氨基甲酸鹽殺蟲劑：免敵克；二種昆蟲生長調節劑：氟芬隆、美賜平；三種有機磷殺蟲劑：陶斯松、馬拉松、亞特松；十二種除菊酯類殺蟲劑：亞滅寧、賽飛寧、拜芬寧、賽滅寧、賽酚寧、第滅寧、賽洛寧、可滅寧、酚治滅寧、利色寧 (Resmethrin)、治滅寧 (Tetramethrin) 等防治臭蟲。廣泛使用菊酯類除了氣味低，毒性低，藥效好外，尚具驅趕作用。天然除蟲菊酯加入有機磷酸鹽和氨基甲酸鈣殺蟲藥中，可將躲在縫隙中的臭蟲驅趕出來。配合臭蟲昆蟲生長調節劑的使用可以對付對有機磷或菊酯類具抗性的臭蟲。目前在行政院環保署登記的臭蟲防治用藥只有一種即第滅寧 (2.8% w/w)。

綜合以上，本研究計畫分三年進行，第一年對居家環境蟑螂、蠅類及臭蟲等害蟲，進行發生危害、密度之調查，第二年進行殺蟲劑感受性研究，第三年進行市售殺蟲劑藥效研究。研究結果可提供環保單位、除蟲業者、一般民眾正確選擇殺蟲藥劑，降低用量並有效防治害蟲，避免環境污染。提供殺蟲劑生產

業者生產有效藥劑，減少使用或避免已有抗藥性之殺蟲劑使用，使環境用藥朝向有效及環境友善之使用與開發。



## 二、年度目標

(一) 103 年度計畫執行策略：調查害蟲種類、發生及為未來第二年殺蟲劑感藥性測試貯備供試昆蟲。

1. 蟑螂：

調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之蟑螂；建立至少 2 種蟑螂每種 5 地區品系族群（前列調查地區之品系族群）及一室內感性品系為未來感藥性調查研究材料；選擇前列調查地區之北、中、南各一地區調查蟑螂族群週年密度變化。

2. 蠅類：

調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣之蠅類發生族群種類；建立至少 3 種蠅類每種 5 地區品系族群（前列調查地區之品系族群）及一感性品系為未來感藥性調查研究材料；選擇前列調查地區之東、中、南各一地區調查蠅類族群週年密度變化。

3. 臭蟲：

調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之臭蟲（床蝨）之發生侵擾地區及臭蟲種類；建立人工飼血繁殖臭蟲技術；建立 3 地區品系臭蟲族群，為未來感藥性調查研究材料。

(二) 104 年本年度計畫執行策略：對已建立之害蟲族群對殺蟲劑感藥性之測定。

1. 以第一年建立之試驗室族群進行市面常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）進行感藥性測定，包括 2 種蟑螂每種 5 地區品系族群；3 種蠅類每種 5、6 地區品系族群；1 種臭蟲 3 地區品系族群。

2. 建立下列各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or

diagnostic dose)，包括 2 種蟑螂每種 5 地區品系族群；3 種蠅類每種 5、6 地區品系族群；1 種臭蟲 3 地區品系族群。

(三) 105 年計畫執行策略：測試市售殺蟲劑依標示推薦用量是否對害蟲防治藥效。

1. 就第二年建立之鑑識劑量進行廣範圍抗藥性及交互抗藥性調查(5 種殺蟲劑成分)。
2. 抽測市售環境用藥(含單一有效成分或複方有效成分)之藥效測試，蟑螂各品系藥效測試之藥劑包括乳劑(至少 8 種)、高壓噴霧劑(至少 4 種)，蠅類各品系藥效測試之藥劑包括液劑(至少 5 種)、油劑(至少 3 種)、高壓噴霧劑(至少 2 種)，臭蟲藥效測試之藥劑包括液劑(至少 5 種)、高壓噴霧劑(至少 4 種)。
3. 建立前述害蟲各品系之抗藥性調查資料，並提供病媒防治業者、環境用藥製造業者、環保單位及民眾作為選擇參考，及建立抗藥性因應方式。
4. 綜合評析現行環境用藥許可證申請核發作業準則、環境用藥標示準則、病媒防治業管理辦法等法令規定之整體管理架構合理性與修正的必要性。

### 三、研究方法

#### 〈一〉103 年度材料方法：

1. 蟑螂：調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之蟑螂各族群類；建立2種蟑螂（附件1）每種5地區品系族群（前列調查地區之品系族群）及感性品系為感藥性調查研究材料。

（1）取樣地點：新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市選擇蟑螂易發生地採集建立地區品系。於傳統市場其周邊店家放置共 30 個調查點。各地區取樣地點如下所述：

新北市：飼育供試昆蟲，以北部品系 A 稱之，三峽黃昏市場（新北市三峽區愛國路 32 號）

台北市：飼育供試昆蟲，以北部品系 B 稱之，環南市場（台北市萬華區環河南路二段 245 號）

台中市：飼育供試昆蟲，以中部品系 A 稱之，大雅第一市場（大雅區大雅里大雅路 50-3 號）

台南市：飼育供試昆蟲，以南部品系 A 稱之，鴨母寮市場（台南市北區成功路 158 號）

高雄市：飼育供試昆蟲，以南部品系 B 稱之，德民黃昏市場（高雄市楠梓區德民路 977 號）

（2）採集日期：民國 103 年 5 月份（5 月 12 日至 5 月 18 日）、民國 103 年 6 月份（6 月 9 日至 6 月 15 日）、民國 103 年 7 月份（7 月 7 日至 7 月 13 日）、民國 103 年 8 月份（8 月 11 日至 8 月 17 日）、民國 103 年 9 月份（9 月 8 日至 9 月 14 日）及民國 103 年 11 月份（11 月 10 日至 11 月 16 日）。

（3）器材：活體蟑螂採集盒及誘餌。

（4）建立地區品系採集方法：利用雙層設計之每邊 15 公分長之八角形捕

蟑器(東領企業有限公司),以花生粉 10 克(草生堂免洗餐具行販售,高雄楠梓)與鰻魚粉 10 克(大佳釣餌專業製造) 均勻混合為誘餌置入捕蟑盒底層,將捕蟑盒置於店家有蟑螂活動之場所、廚房、冰箱底下或緊靠牆邊暗處擺放,一週後回收計算捕獲種類及數量。

- (5) 分類計數：每次採集之蟑螂皆分別鑑定分類及計數。
- (6) 蟑螂族群週年密度調查：以活體蟑螂採集盒配合採集，初期每月調查，捕捉足量後，9 月以後隔兩個月調查，每週一次。每調查點放置 30 個捕蟑裝置。
- (7) 蟑螂發生之陽性率及密度計算：

$$\text{陽性率} = \frac{\text{有蟑螂之捕蟑盒數}}{\text{捕蟑盒總數}} \times 100 \%$$

$$\text{蟑螂密度} = \frac{\text{誘捕到蟑螂總數}}{\text{捕蟑盒總數}}$$

單位：隻／每個捕蟑盒

- (8) 族群維持：捕捉的種類中以美洲蟑螂及德國蟑螂為最多，建立此二種特定族群。為維持蟑螂抗性，將持續採集野外品系之蟑螂混入，以避免影響蟑螂之感受性。
- (9) 對照族群：自臺灣大學昆蟲系引進，1986 年已飼育之美洲蟑螂及德國蟑螂感性族群，作為研究感藥性之對照族群。
- (10) 蟑螂飼養方法：飼養室以自動溫度、光照控制，維持 12 小時光照及 12 小時黑暗，溫度  $27 \pm 2$  °C，相對濕度  $60 \pm 10$  %。飼養箱上緣塗抹十公分寬之凡士林防止蟑螂逃逸，凡逃出箱外之蟑螂一律殺死不

回收。感性品系與野外品系之蟑螂分室飼養，避免污染。蟑螂成、若蟲食物只提供足量狗飼料（福壽實業股份有限公司）及去離子水。

2. 蠅類：調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣之蠅類發生族群種類；建立 3 種蠅類（附件 2）每種 5 地區品系族群（前列調查地區之品系族群）及一感性品系為感藥性調查研究材料。

（1）取樣地點：分別在新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣選擇蠅類易發生地採集建立地區品系。各區於蠅類易發生區共設置 9 個調查點。各地區取樣地點如下所述：

新北市：飼育供試昆蟲，以北部品系 A 稱之，三峽黃昏市場垃圾集中處（新北市三峽區愛國路 32 號）

台北市：飼育供試昆蟲，以北部品系 B 稱之，環南市場垃圾集中處（台北市萬華區環河南路二段 245 號）

台中市：飼育供試昆蟲，以中部品系 A 稱之，太平區垃圾處理場（台中市太平區太平路 12 號）

台南市：飼育供試昆蟲，以南部品系 A 稱之，南區垃圾處理場（台南市南區萬年路 536 號）

高雄市：飼育供試昆蟲，以南部品系 B 稱之，彌陀垃圾處理場（高雄市彌陀區進學路 222 號）

花蓮縣：飼育供試昆蟲，以東部品系 A 稱之，新城鄉垃圾處理場（新城鄉大漢村德莊 10-100 號）

台東縣：飼育供試昆蟲，以東部品系 B 稱之，台東市垃圾處理場（台東市中興路 3 段 639 巷 151 號）

（2）採集日期：民國 103 年 5 月份（5 月 12 日）、民國 103 年 6 月份（6 月 9 日）、民國 103 年 7 月份（7 月 7 日）、民國 103 年 8 月份（8 月 11 日）、民國 103 年 9 月份（9 月 8 日）及民國 103 年 11 月份（11 月 10

日)

- (3) 器材：以購買之捕蠅籠及誘餌（虱目魚頭 200 克、果皮 30 克、奶粉 5 克、糖 5 克）誘捕蠅類。
- (4) 建立地區品系採集方法：利用捕蠅籠，以虱目魚頭 200 克（台灣家樂福股份有限公司楠梓分店販售）及果皮 30 克置於捕蠅籠黑色底盤，將奶粉 5 克（安佳脫脂即溶奶粉，台灣）與砂糖 5 克（台灣糖業股份有限公司，台灣）混合攪拌均勻後，灑在黑色底盤內的果皮上，將捕蠅籠掛於垃圾場或髒亂處，24 小時後回收計算捕獲種類及數量。
- (5) 蠅類族群週年密度調查：以捕蠅籠採集活體，初期每月調查，捕捉足量後，9 月以後隔兩個月調查。
- (6) 分類計數：每次採集之蠅類皆分別鑑定分類，除常見種類外，其餘只能鑑定至科或屬並計數。
- (7) 蒼蠅發生之陽性率及密度計算：

$$\text{陽性率} = \frac{\text{有蒼蠅之捕蠅籠數}}{\text{捕蠅籠總數}} \times 100 \%$$

$$\text{蒼蠅密度} = \frac{\text{誘捕到蒼蠅總數}}{\text{捕蠅籠總數}}$$

單位：隻／每個捕蠅籠

- (8) 族群維持：捕捉的種類中以普通家蠅、大頭金蠅及果蠅為最多，因此建立此三種特定族群。實驗室飼養繁殖代數不超過 5 代。

- (9) 對照族群：普通家蠅 (2004 年)；黑腹果蠅得自臺灣大學果蠅研究室，長期培養之品系 (2013 年)；大頭金蠅 (2005 年) 採自遠離農業及住家之高雄大學濕地生態保育區，作為將來研究感藥性之對照族群。
- (10) 蠅類飼養方法：普通家蠅及大頭金蠅飼養室以自動溫度、光照控制，維持 12 小時光照及 12 小時黑暗，溫度  $27 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相對濕度  $60 \pm 10\%$ 。成蠅飼養於昆蟲飼養箱中 ( $30 \times 30 \times 30 \text{ cm}$ ，BugDorm 公司製造)。凡逃出箱外之蠅類一律殺死不回收。感性品系與野外品系之蠅類分室飼養，避免污染。成蠅食物供以奶粉、魚粉及糖。果蠅於培養箱內飼養，並於恆溫箱內培育，維持 12 小時光照及 12 小時黑暗，溫度  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相對濕度  $70 \pm 10\%$ 。
- (11) 幼蟲飼料分別配方：
- A. 普通家蠅：
- (A) 幼蟲培養基：使用鼠飼料(福壽實業股份有限公司)及熱水以 1:1 之比例置入燒杯(飼養罐)靜置並攪拌均勻做成培養基。
- (B) 卵之收集：飼育過幼蟲的舊培養基上方放置黑濕布供蠅產卵。
- (C) 幼蟲飼養：卵放入新的培養基罐中，當幼蟲老熟時於培養基上層舖上木屑(約 1 cm 厚)。
- (D) 蛹期：幼蟲大多數化蛹後，將蛹篩出放入培養皿中，置入新蠅籠內。
- (E) 成蠅飼養：蛹約 5 - 7 日後羽化成蠅，蛹羽化成蠅後，放置砂糖

與奶粉及盛有 10 % 糖水之水瓶，供成蠅取食。

B. 大頭金蠅：

- (A) 幼蟲培養基：使用大豆粉加水 (1 : 1) 煮沸再加魚粉 (9 : 1) 攪拌即可為大頭金蠅之幼蟲飼料。
- (B) 卵之收集：飼育過幼蟲的舊培養基上方鋪黑濕布供蠅產卵。
- (C) 幼蟲飼養：卵放入新的培養基罐中，當幼蟲老熟時於培養基上層舖上木屑 (約 1 cm 厚)。
- (D) 蛹期：幼蟲大多數化蛹後，將蛹篩出放入培養皿中，置入新蠅籠內。
- (E) 成蠅飼養：蛹約 5 - 7 日後羽化成蠅，蛹羽化成蠅後，放置豬肝、砂糖與奶粉及盛有 10 % 糖水之水瓶，供成蠅取食。

C. 果蠅：

- (A) 飼料配製：將洋菜粉 10 g 與逆滲透水 300 ml，使用加熱器煮熟至透明。將玉米粉 50 g、酵母粉 15 g、紅糖 20 g 溶於 300 ml 冷水，持續攪拌並放入透明之洋菜粉與水混合液中，利用玻棒持續攪拌至完全溶解。沸騰後待冷卻至 80 °C，置入 1 ml 丙酸以製成培養基。
- (B) 幼蟲飼養：將培養基倒入玻璃罐或玻璃管中，冷卻後可供幼蟲生長及果蠅產卵取食。

3. 調查臭蟲（床蝨）發生侵擾地區及臭蟲種類（附件 3）

- (1) 器材：以鑷子、刷子、紙片於有臭蟲處直接捕捉。
- (2) 調查方法：透過問卷調查向台灣病媒防治業進行電話訪談。調查對象為新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市病媒防治業合法登記廠商共 611 家（資料取得經由行政院環境保護署環境用藥許可證及病媒防治業網路查詢系統：[http://mdc.epa.gov.tw/MDC/Search/Search\\_Permit.aspx?ApplyKind=2&Image=2b](http://mdc.epa.gov.tw/MDC/Search/Search_Permit.aspx?ApplyKind=2&Image=2b)），分別為新北市 178 家、台北市 161 家、台中市 116 家、台南市 59 家及高雄市 97 家。問卷皆由經過統一訓練之訪談人員逐題訪談與填寫，問卷資料總計需 5 分鐘完成填寫，若電話未接通，於 3 日後再進行電話追蹤。問卷內容包含：病媒防治業業者主要業務項目；臭蟲之主要出沒縣市、地點、時間、季節、防治方法及防治用藥等；蟑螂主要出沒縣市、地點、時間季節、防治方法及防治用藥等；蒼蠅主要出沒縣市、地點、時間季節、防治方法及防治用藥等，問卷詳如（附件 4）。
- (3) 取樣地點：高雄市蚵仔寮漁港之漁船。  

漁船 A：飼育供試昆蟲，以漁船 A 品系稱之，漁船員工來自於印尼。

漁船 B：飼育供試昆蟲，以漁船 B 品系稱之，漁船員工來自於越南。

漁船 C：飼育供試昆蟲，以漁船 C 品系稱之，漁船員工來自於菲律賓。
- (4) 分類計數：從採集樣本中鑑定種類及發生程度。
- (5) 對照族群：臭蟲採集族群中，單雌敏感個體培養建立（2013 年）。

(6) 族群維持：臭蟲建立之試驗室條件，室溫 ( $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ )。臭蟲養於透明有蓋之塑膠盒內 (長 20cm 寬 10 cm 高 11 cm)，內舖濾紙，塑膠盒邊緣塗有 Fluon 防止脫逃。臭蟲會在濾紙上產卵。將固定於鐵籠內之小白鼠放入飼養盒內供臭蟲吸血，每次供血半小時至一小時。含臭蟲卵之濾紙依產期分別飼養即可得較一致之臭蟲齡期。為維持臭蟲抗性，將持續採集野外品系之臭蟲混入，以避免影響臭蟲對殺蟲劑之感受性。

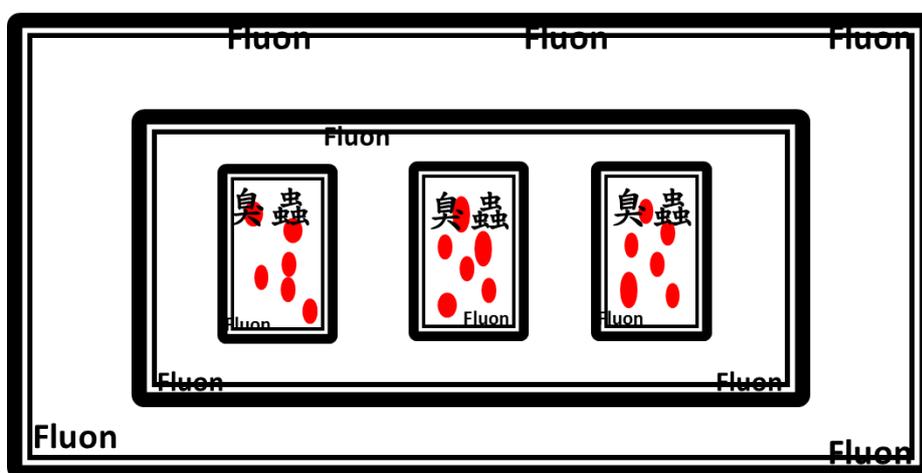


圖 1. 臭蟲飼養圖示

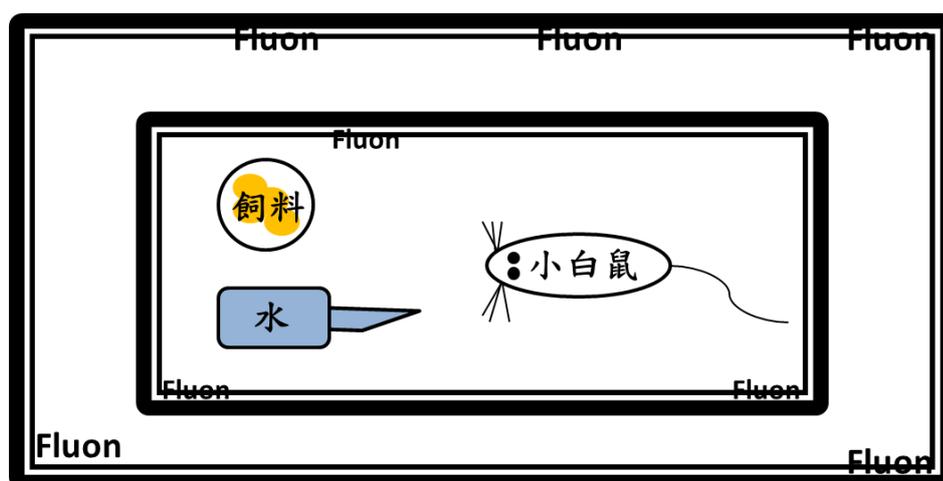


圖 2. 小白鼠飼養圖示

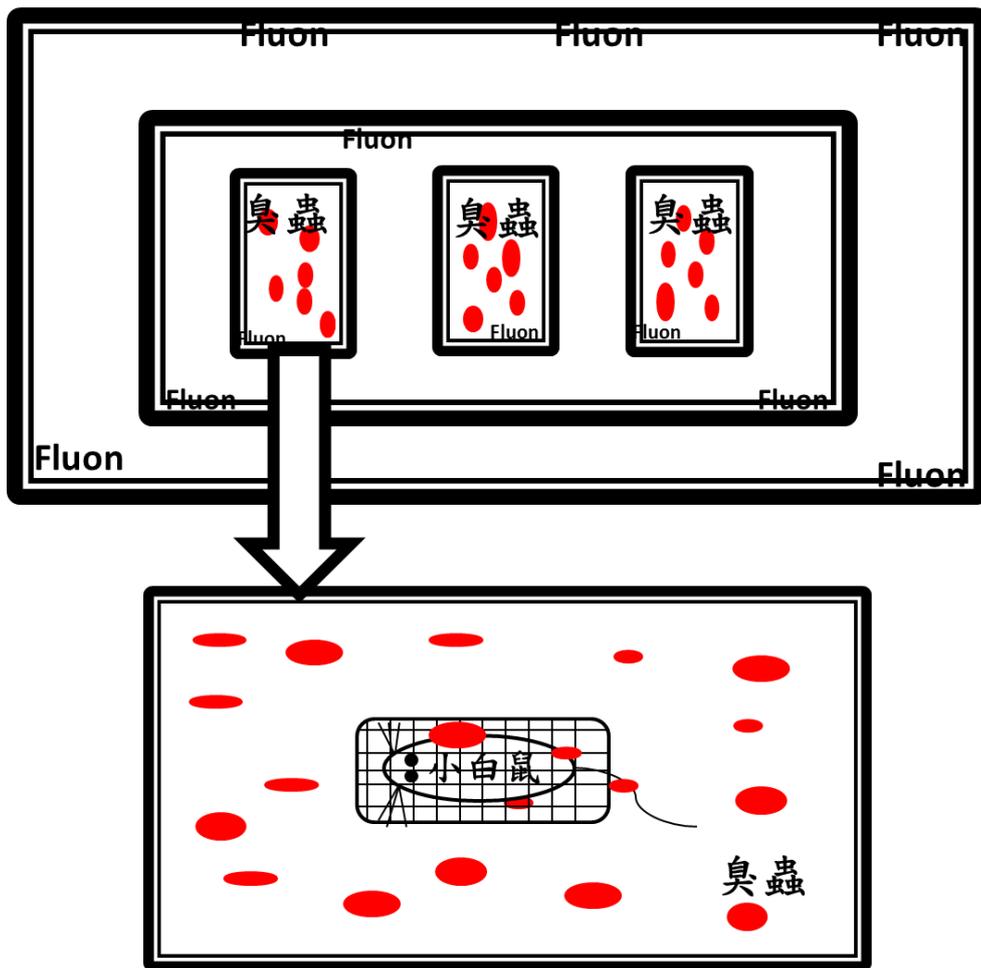


圖 3. 臭蟲飼血圖示

〈二〉104 年本年度材料方法：

(一) 建立供試昆蟲族群：

1. 昆蟲品系建立：

以第一年建立之德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 品系族群（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）；普通家蠅 5 品系族群（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）；大頭金蠅 6 品系族群（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B）；果蠅 6 品系族群（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）及溫帶臭蟲 3 品系族群（漁船 A 品系、漁船 B 品系、漁船 C 品系），持續飼養繁殖以進行後續相關試驗（表 A）。

表 A. 供試昆蟲品系與取樣地點對照表

| 供試昆蟲   | 取樣地點 |
|--------|------|
| 北部品系 A | 新北市  |
| 北部品系 B | 台北市  |
| 中部品系 A | 台中市  |
| 南部品系 A | 台南市  |
| 南部品系 B | 高雄市  |
| 東部品系 A | 花蓮縣  |
| 東部品系 B | 台東縣  |

## 2. 昆蟲飼養：

(1) 蟑螂飼養方法：飼養室以自動溫度、光照控制，維持 12 小時光照及 12 小時黑暗，溫度  $27 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相對濕度  $60 \pm 10\%$ 。飼養箱上緣塗抹十公分寬之凡士林防止蟑螂逃逸，凡逃出箱外之蟑螂一律殺死不回收。感性品系與野外品系之蟑螂分室飼養，避免污染。蟑螂成、若蟲食物只提供足量狗飼料（福壽實業股份有限公司）及去離子水。

(2) 蠅類飼養方法：普通家蠅及大頭金蠅飼養室以自動溫度、光照控制，維持 12 小時光照及 12 小時黑暗，溫度  $27 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相對濕度  $70 \pm 10\%$ 。成蠅飼養於昆蟲飼養箱中（ $30 \times 30 \times 30\text{ cm}$ ，BugDorm 公司製造）。凡逃出箱外之蠅類一律殺死不回收。感性品系與野外品系之蠅類分室飼養，避免污染。成蠅食物供以奶粉、魚粉及糖。果蠅於培養箱內飼養，並於恆溫箱內培育，維持 12 小時光照及 12 小時黑暗，溫度  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相對濕度  $60 \pm 10\%$ ，幼蟲飼料配方如下：

### A. 普通家蠅：

(A) 幼蟲培養基：使用鼠飼料（福壽實業股份有限公司）及熱水以

1：1 之比例置入燒杯（飼養罐）靜置並攪拌均勻做成培養基。

(B) 卵之收集：飼育過幼蟲的舊培養基上方放置黑濕布供蠅產卵。

(C) 幼蟲飼養：卵放入新的培養基罐中，當幼蟲老熟時於培養基上

層舖上木屑（約 1 cm 厚）。

(D) 蛹期：幼蟲大多數化蛹後，將蛹篩出放入培養皿中，置入新蠅籠。

(E) 成蠅飼養：蛹約 5 - 7 日後羽化成蠅，蛹羽化成蠅後，放置砂糖

與奶粉及盛有 10 % 糖水之水瓶，供成蠅取食。

B. 大頭金蠅：

(A)幼蟲培養基：使用大豆粉加水 (1:1) 煮沸再加魚粉 (9:1) 攪拌即可為大頭金蠅之幼蟲飼料。

(B)卵之收集：飼育過幼蟲的舊培養基上方鋪黑濕布供蠅產卵。

(C)幼蟲飼養：卵放入新的培養基罐中，當幼蟲老熟時於培養基上層鋪上木屑 (約 1 cm 厚)。

(D)蛹期：幼蟲大多數化蛹後，將蛹篩出放入培養皿中，置入新蠅籠。

(E)成蠅飼養：蛹約 5 - 7 日後羽化成蠅，蛹羽化成蠅後，放置豬肝、砂糖與奶粉及盛有 10 % 糖水之水瓶，供成蠅取食。

C. 果蠅：

(A)飼料配製：將洋菜粉 10 g 與逆滲透水 300 ml，使用加熱器煮熟至透明。將玉米粉 50 g、酵母粉 15 g、紅糖 20 g 溶於 300 ml 冷水，持續攪拌並放入透明之洋菜粉與水混合液中，利用玻棒持續攪拌至完全溶解。沸騰後待冷卻至 80 °C，置入 1 ml 丙酸以製成培養基。

(B)幼蟲飼養：將培養基倒入玻璃罐或玻璃管中，冷卻後可供幼蟲生長及果蠅產卵取食。

(3) 臭蟲飼養方法：臭蟲族群建立之試驗室條件，室溫 (25 ± 2°C)。臭蟲養於透明有蓋之塑膠盒內 (長 20cm 寬 10 cm 高 11 cm)，內鋪濾紙，塑膠盒邊緣塗有 Fluon 防止脫逃。臭蟲會在濾紙上產卵。將固定於鐵籠內之小白鼠放入飼養盒內供臭蟲吸血，每次供血半小時至一小時。含臭蟲卵之濾紙依產期分別飼養即可得較一致之臭蟲

齡期。為維持臭蟲抗性，將持續採集野外品系之臭蟲混入，以避免影響臭蟲之感受性。

(二) 感藥性測定：

以第一年建立各品系昆蟲進行常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）之感藥性測定。

1. 檢測藥劑：

環保署已登記之藥劑十種如下：

除蟲菊酯類：賽滅寧（原體 92%，昆言公司）、治滅寧（原體 92%，昆言公司）、百滅寧（原體 92%，昆言公司）及第滅寧（原體 98%，昆言公司）。

有機磷類：陶斯松（原體 98%，薇爾登公司）、撲滅松（原體 95%，澄朗興業公司）及亞特松（原體 90%，南興化工公司）。

氨基甲酸鹽類：安丹（原體 97%，澄朗興業公司）

其他：芬普尼（原體 95%，薇爾登公司）、益達胺（原體 95%，薇爾登公司）

2. 試驗設備：

(1) 局部滴定器：KM No232 (Kiya Seisakusho,LTD)

(2) 滴定針：Type MSN-100 (TERUMO MICRO SYRINGE)

3. 供試藥劑之稀釋：

先以廣域濃度（如 1%、0.1%、0.01%、0.001%、0.0001% 等）進行各種供試昆蟲測試，找出死亡率 10%~90%之範圍，再以窄域濃度（如 0.01%、0.008%、0.006%、0.004%、0.002%等）測出至少五個有效濃度(死亡率>10%，<90%)再以 Polo-Plus 軟體進行 Probit analysis。

4. 檢測方法：

(1) 德國蟑螂：

A. 殺蟲劑稀釋：取適量殺蟲劑以丙酮稀釋成 1% 為母液，再以試驗需求配製為系列濃度：

a. 賽滅寧對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.04%、0.06%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

b. 治滅寧對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

北部品系 A 德國蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

北部品系 B 德國蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

中部品系 A 德國蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

南部品系 A 德國蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

南部品系 B 德國蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

c. 百滅寧對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.5%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.16%、0.32%、0.64%、0.8% 及 1%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.06%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.16%、0.32%、0.64%、0.8% 及 1%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.16%、0.32%、0.64%、0.8% 及 1%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.08%、0.16%、0.32%、0.64% 及 0.8%。

d. 第滅寧對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.04% 及 0.08%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.16%、0.32%、0.64% 及 0.8%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.01%、0.02%、0.04%、0.08% 及 0.16%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.8%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

e. 陶斯松對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.08%、0.16%、0.32%、0.50% 及 0.64%。

f. 撲滅松對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.03% 及 0.04%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.03% 及 0.04%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.03% 及 0.04%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.03% 及 0.04%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.01%、0.02%、0.03%、0.04% 及 0.08%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.0075%、0.01%、0.02%、0.03% 及 0.04%。

g. 亞特松對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.10%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.10%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.10%、0.16% 及 0.32%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.10%、0.16% 及 0.32%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.10%、0.16% 及 0.32%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.10%、0.16% 及 0.32%。

h. 安丹對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

i. 芬普尼對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及  
0.01%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.005%、0.0075%、0.01%、0.02% 及  
0.04%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.005%、0.0075%、0.01%、0.02% 及

0.04%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.005%、0.0075%、0.01%、0.02%及

0.04%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.005%、0.0075%、0.01%、0.02%及

0.04%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.0075%、0.01%、0.02%、0.04%及

0.08%。

j. 益達胺對各品系德國蟑螂之供試濃度：

感性品系德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16%及 0.32%。

北部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16%及 0.32%。

北部品系 B 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16%及 0.32%。

中部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16%及 0.32%。

南部品系 A 德國蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16%及 0.32%。

南部品系 B 德國蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32%及 0.64%。

B. 試驗步驟：蟑螂以二氧化碳麻醉，以微量注射器將藥液，以局部滴定法 (topical application) 滴於蟑螂腹部腹面的第 1-2 腹節，每隻供試雄性成蟲以滴 2 ul 藥劑，每次試驗 10 隻雄性蟑螂，處理後置於壁上塗有 fluon 高度 15 公分的壓克力桶中觀察，並供給食物及 10% 糖水，24 小時後並記錄蟑螂死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗<sup>(64)</sup>。

(2) 美洲蟑螂：

A. 殺蟲劑稀釋：取適量殺蟲劑以丙酮稀釋成 1% 為母液，再以試驗

需求配製為系列濃度：

a. 賽滅寧對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.0025%、0.005%、0.01%、0.02% 及 0.04%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.0025%、0.005%、0.01%、0.02% 及  
0.04%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.0025%、0.005%、0.01%、0.02% 及  
0.04%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.0025%、0.005%、0.01%、0.02% 及  
0.04%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.04% 及 0.08%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.0025%、0.005%、0.01%、0.02% 及  
0.04%。

b. 治滅寧對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

北部品系 A 美洲蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

北部品系 B 美洲蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

中部品系 A 美洲蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

南部品系 A 美洲蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

南部品系 B 美洲蟑螂：1%、2.5%、5%、10% 及 15%。

c. 百滅寧對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.04%、0.06%、0.08%、0.16%及0.32%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.06%、0.07%、0.08%及0.16%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.06%、0.07%、0.16%、0.32%及0.64%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.05%、0.06%、0.08%及0.16%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.05%、0.06%、0.08%及0.16%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.04%、0.06%、0.07%、0.08%及0.16%。

d. 第滅寧對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.001%  
及0.0025%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.00025、0.0005%、0.001%、0.0025%  
及0.005%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.00025、0.0005%、0.001%、0.0025%  
及0.005%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.00025、0.0005%、0.001%、0.0025%  
及0.005%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.0005%、0.001%、0.002%、0.0025%  
及0.005%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.00025、0.0005%、0.001%、0.0025%  
及0.005%。

e. 陶斯松對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32%及0.64%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.08%、0.16%、0.32%、0.50%及0.64%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.08%、0.16%、0.32%、0.50% 及 0.64%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.16%、0.25%、0.32%、0.50% 及 0.64%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.16%、0.25%、0.32%、0.50% 及 0.64%。

南部品系 B 美洲蟑螂 0.16%、0.25%、0.32%、0.50% 及 0.64%。

f. 撲滅松對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.08%、0.16%、0.32%、0.50% 及 0.64%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.08%、0.16%、0.32%、0.5% 及 0.64%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.16%、0.32%、0.4%、0.5% 及 0.64%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.16%、0.32%、0.4%、0.5% 及 0.64%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.16%、0.32%、0.4%、0.5% 及 0.64%。

g. 亞特松對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.32%、0.64%、0.80%、1.00% 及 1.25%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.32%、0.64%、0.80%、1.00% 及 1.25%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.32%、0.64%、0.80%、1.00% 及 1.25%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.64%、0.80%、1.00%、1.25% 及 1.50%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.64%、0.80%、1.00%、1.25% 及 1.50%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.64%、0.80%、1.00%、1.25% 及 1.50%。

h. 安丹對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.005%、0.01%、0.02%、0.04% 及 0.08%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.01%、0.02%、0.04%、0.08% 及 0.16%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.01%、0.02%、0.04%、0.08% 及 0.16%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.01%、0.02%、0.04%、0.08% 及 0.16%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

i. 芬普尼對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

j. 益達胺對各品系美洲蟑螂之供試濃度：

感性品系美洲蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 A 美洲蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

北部品系 B 美洲蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

中部品系 A 美洲蟑螂：0.02%、0.04%、0.08%、0.16% 及 0.32%。

南部品系 A 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

南部品系 B 美洲蟑螂：0.04%、0.08%、0.16%、0.32% 及 0.64%。

- B. 試驗步驟：蟑螂以二氧化碳麻醉，以微量注射器將藥液，以局部滴定法（topical application）滴於蟑螂腹部腹面的第 1-2 腹節，每隻供試雄性成蟲以滴 2 ul 藥劑，每次試驗 10 隻雄性蟑螂，處理後置於壁上塗有 fluon 高度 15 公分的壓克力桶中觀察，並供給食物及 10% 糖水，24 小時後並記錄蟑螂死亡隻數，每供試昆

蟲進行三重複生物檢定試驗<sup>(64)</sup>。

(3) 普通家蠅：

A. 殺蟲劑稀釋：取適量殺蟲劑以丙酮稀釋成 1% 為母液，再以試驗需求配製為系列濃度：

a. 賽滅寧對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%、  
0.001% 及 0.0025%。

北部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

中部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

南部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

南部品系 B 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

東部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

b. 治滅寧對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.000025%、0.00005%、0.000075%、  
0.0001% 及 0.00025%。

北部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

中部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

南部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

南部品系 B 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

東部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

c. 百滅寧對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%、  
0.001%。

北部品系 A 普通家蠅：0.005%、0.0075%、0.01%、0.025%及  
0.05%。

中部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

南部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

南部品系 B 普通家蠅：0.0005%、0.00075%、0.001%、0.0025%  
及 0.005%。

東部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

d. 第滅寧對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.0000025%、0.000005%、0.0000075%、  
0.00001%及0.000025%。

北部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及0.01%。

中部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及0.01%。

南部品系 A 普通家蠅：0.000025%、0.00005%、0.000075%、  
0.0001%及0.00025%。

南部品系 B 普通家蠅：0.00075%、0.001%、0.0025%、0.005%  
及0.0075%。

東部品系 A 普通家蠅：0.000025%、0.00005%、0.000075%、  
0.0001%及0.00025%。

e. 陶斯松對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%及  
0.01%。

北部品系 A 普通家蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05%及  
0.075%。

中部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

南部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075%及0.1%。

南部品系 B 普通家蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05%及

0.075%。

東部品系 A 普通家蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

f. 撲滅松對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及

0.01%。

北部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

中部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

南部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

南部品系 B 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

東部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

g. 亞特松對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%

及 0.001%。

北部品系 A 普通家蠅：0.005%、0.0075%、0.01%、0.025% 及

0.05%。

中部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及

0.025%。

南部品系 A 普通家蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及

0.025%。

南部品系 B 普通家蠅：0.005%、0.0075%、0.01%、0.025% 及

0.05%。

東部品系 A 普通家蠅：0.005%、0.0075%、0.01%、0.025% 及 0.05%。

h. 安丹對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.0005%、0.00075%、0.001%、0.0025% 及 0.005%。

北部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

中部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

南部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

南部品系 B 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

東部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

i. 芬普尼對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075% 及 0.001%。

北部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

中部品系 B 普通家蠅：0.00075%、0.001%、0.0025%、0.005% 及 0.0075%。

南部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

南部品系 B 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

東部品系 A 普通家蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

j. 益達胺對各品系普通家蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%及  
0.01%。

北部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

中部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075%及 0.1%。

南部品系 A 普通家蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05%及  
0.075%。

南部品系 B 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075%及 0.1%。

東部品系 A 普通家蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075%及 0.1%。

B. 試驗步驟：普通家蠅以二氧化碳麻醉，以微量注射器將藥液，以局部滴定法，滴於普通家蠅胸背板上，每隻供試雌性成蟲以滴 1 ul 藥劑，每次試驗 20 隻雌性成蟲，處理後置於高度 10 公分的塑膠桶中，兩端以紗網封住，於上方放置 10%糖水棉花，觀察 24 小時後並記錄普通家蠅死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗。

(4) 大頭金蠅：

A. 殺蟲劑稀釋：取適量殺蟲劑以丙酮稀釋成 1% 為母液，再以試驗需求配製為系列濃度：

a. 賽滅寧對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系普通家蠅：0.00075%、0.001%、0.0025%、0.005% 及 0.0075%。

北部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

北部品系 B 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

中部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

南部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

東部品系 A 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

東部品系 B 普通家蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及 0.01%。

b. 治滅寧對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

c. 百滅寧對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及  
0.01%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及  
0.025%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

d. 第滅寧對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.0001%、0.00025%、0.0005%、0.00075%  
及 0.001%。

e. 陶斯松對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及  
0.025%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01%及

0.025%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及

0.025%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.0025%、0.005%、0.0075%、0.01% 及

0.025%。

f. 撲滅松對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及

0.01%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

g. 亞特松對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075% 及

0.01%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%

及 0.01%。

h. 安丹對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05%及

0.075%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05%及

0.075%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075%及 0.1%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075%及 0.1%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05%及

0.075%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.01%、0.025%、0.05%、0.075% 及 0.1%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.005%、0.0075%、0.01%、0.025% 及  
0.05%。

i. 芬普尼對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.00075%、0.001%、0.0025%、0.005% 及  
0.0075%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.00075%、0.001%、0.0025%、0.005%  
及 0.0075%。

j. 益達胺對各品系大頭金蠅之供試濃度：

感性品系大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及  
0.075%。

北部品系 A 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

北部品系 B 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

中部品系 A 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

南部品系 A 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

東部品系 A 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

東部品系 B 大頭金蠅：0.0075%、0.01%、0.025%、0.05% 及

0.075%。

- B. 試驗步驟：大頭金蠅以二氧化碳麻醉，以微量注射器將藥液，以局部滴定法，滴於大頭金蠅的胸背板上，每隻供試雌性成蟲以滴 1 ul 藥劑，每次試驗 20 隻雌性成蟲，處理後置於高度 10 公分的塑膠桶中，兩端以紗網封住，於上方放置 10% 糖水棉花，觀察 24 小時後並記錄大頭金蠅死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗。

(5) 果蠅：

- A. 殺蟲劑稀釋：取適量殺蟲劑以丙酮稀釋成 1% 為母液，再以試驗需求配製為系列濃度：

a. 賽滅寧對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

北部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

北部品系 B 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

中部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

南部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

南部品系 B 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

東部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

b. 治滅寧對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：75 ppm、100 ppm、250 ppm、500ppm 及  
750 ppm。

北部品系 A 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm  
及 10000 ppm。

北部品系 B 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm  
及 10000 ppm。

中部品系 A 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm

及 10000 ppm。

南部品系 A 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm

及 10000 ppm。

南部品系 B 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm

及 10000 ppm。

東部品系 A 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm

及 10000 ppm。

c. 百滅寧對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：75 ppm、100 ppm、250 ppm、500ppm 及

750 ppm。

北部品系 A 果蠅：1000 ppm、2000 ppm、3000 ppm、4000 ppm

及 5000 ppm。

北部品系 B 果蠅：1000 ppm、2000 ppm、3000 ppm、4000 ppm

及 5000 ppm。

中部品系 A 果蠅：1000 ppm、2500 ppm、5000 ppm、7500 ppm

及 10000 ppm。

南部品系 A 果蠅：1000 ppm、2000 ppm、3000 ppm、4000 ppm

及 5000 ppm。

南部品系 B 果蠅：500 ppm、750 ppm、1000 ppm、2500 ppm

及 5000 ppm。

東部品系 A 果蠅：1000 ppm、2000 ppm、3000 ppm、4000 ppm

及 5000 ppm。

d. 第滅寧對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：0.5 ppm、0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm 及 5 ppm。

北部品系 A 果蠅：0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm、5 ppm 及 7.5 ppm。

北部品系 B 果蠅：0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm、5 ppm 及 7.5 ppm。

中部品系 A 果蠅：0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm、5 ppm 及 7.5 ppm。

南部品系 A 果蠅：0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm、5 ppm 及 7.5 ppm。

南部品系 B 果蠅：0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm、5 ppm 及 7.5 ppm。

東部品系 A 果蠅：0.75 ppm、1 ppm、2.5 ppm、5 ppm 及 7.5 ppm。

e. 陶斯松對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：1 ppm、2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm 及 10 ppm。

北部品系 A 果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

北部品系 B 果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

中部品系 A 果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

南部品系 A 果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

南部品系 B 果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

東部品系 A 果蠅：10 ppm、25 ppm、50 ppm、75 ppm 及 100 ppm。

f. 撲滅松對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：1 ppm、2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm 及 10 ppm。

北部品系 A 果蠅：2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm、10 ppm 及 25 ppm。

北部品系 B 果蠅：2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm、10 ppm 及 25 ppm。

中部品系 A 果蠅：2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm、10 ppm 及 25 ppm。

南部品系 A 果蠅:2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm、10 ppm 及 25 ppm。

南部品系 B 果蠅:2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm、10 ppm 及 25 ppm。

東部品系 A 果蠅:2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm、10 ppm 及 25 ppm。

g. 亞特松對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：1 ppm、2.5 ppm、5 ppm、7.5 ppm 及 10 ppm。

北部品系 A 果蠅:10 ppm、25 ppm、50 ppm、75ppm 及 100 ppm。

北部品系 B 果蠅:10 ppm、25 ppm、50 ppm、75ppm 及 100 ppm。

中部品系 A 果蠅:10 ppm、25 ppm、50 ppm、75ppm 及 100 ppm。

南部品系 A 果蠅:10 ppm、25 ppm、50 ppm、75ppm 及 100 ppm。

南部品系 B 果蠅:10 ppm、25 ppm、50 ppm、75ppm 及 100 ppm。

東部品系 A 果蠅:10 ppm、25 ppm、50 ppm、75ppm 及 100 ppm。

h. 安丹對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：10 ppm、20 ppm、30ppm、40 ppm 及 50 ppm。

北部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

北部品系 B 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

中部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

南部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及  
1000 ppm。

南部品系 B 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

東部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

i. 芬普尼對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：10 ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

北部品系 A 果蠅：10ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

北部品系 B 果蠅：10ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

中部品系 A 果蠅：10ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

南部品系 A 果蠅：10ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

南部品系 B 果蠅：10ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

東部品系 A 果蠅：10ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

j. 益達胺對各品系果蠅之供試濃度：

感性品系果蠅：10 ppm、25 ppm、50ppm、75 ppm 及 100 ppm。

北部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

北部品系 B 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

中部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

南部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

南部品系 B 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

東部品系 A 果蠅：100 ppm、250 ppm、500 ppm、750 ppm 及

1000 ppm。

- B. 試驗步驟：用微量吸管取 100 ul 藥劑至乾淨的 20 ml 玻璃瓶中，於滾動裝置上滾動，使藥膜均勻沾附於瓶壁，待藥劑乾後即可旋緊蓋子作為藥膜瓶備用。果蠅以二氧化碳麻醉，旋開蓋子，放入 20 隻成蟲至已處理的藥膜瓶中，用紗布及橡皮筋將開口封緊觀察，並供給 10% 糖水，24 小時後並記錄死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗<sup>(64)</sup>。

(6) 臭蟲：

- A. 殺蟲劑稀釋：取適量殺蟲劑以丙酮稀釋成 1% 為母液，再以試驗需求配製為系列濃度：

a. 賽滅寧對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1% 及 1%。

漁船 A 品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1% 及 1%。

漁船 B 品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1% 及 1%。

漁船 C 品系臭蟲：0.000075%、0.0001%、0.001%、0.01%

及 0.1%。

b. 治滅寧對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1% 及 1%。

漁船 A 品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1% 及 1%。

漁船 B 品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1% 及 1%。

漁船 C 品系臭蟲：0.0001%、0.001%、0.01%、0.1%及 1%。

c. 百滅寧對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

漁船 A 品系臭蟲：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

漁船 B 品系臭蟲：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

漁船 C 品系臭蟲：0.001%、0.0025%、0.005%、0.0075%  
及 0.01%。

d. 第滅寧對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.0000075%、0.00001%、0.000025%、  
0.0001%及 0.001%。

漁船 A 品系臭蟲：0.0000075%、0.00001%、0.000025%、  
0.0001%及 0.001%。

漁船 B 品系臭蟲：0.0000075%、0.00001%、0.000025%、  
0.0001%及 0.001%。

漁船 C 品系臭蟲：0.0000075%、0.00001%、0.000025%、  
0.0001%及 0.001%。

e. 陶斯松對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 A 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 B 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 C 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

f. 撲滅松對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 A 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 B 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 C 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

g. 亞特松對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

漁船 A 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

漁船 B 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

漁船 C 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

h. 安丹對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 A 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 B 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

漁船 C 品系臭蟲：0.000001%、0.00001%、0.0001%、0.001%  
及 0.01%。

i. 芬普尼對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

漁船 A 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

漁船 B 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

漁船 C 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%  
及 0.1%。

j. 益達胺對各品系臭蟲之供試濃度：

感性品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%

及 0.1%。

漁船 A 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%

及 0.1%。

漁船 B 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%

及 0.1%。

漁船 C 品系臭蟲：0.00001%、0.0001%、0.001%、0.01%

及 0.1%。

- B. 試驗步驟：用微量吸管取 100 ul 藥劑至乾淨的 20 ml 玻璃瓶中，於滾動裝置上滾動，使藥膜均勻沾附於瓶壁，待藥劑乾後即可旋緊蓋子作為藥膜瓶備用。臭蟲以二氧化碳麻醉，旋開蓋子，放入 20 隻成蟲至已處理的藥膜瓶中，用紗布及橡皮筋將開口封緊觀察，並供給 10% 糖水，24 小時後並記錄死亡隻數，每供試昆蟲進行三重複生物檢定試驗<sup>(64)</sup>。

#### 4. 資料分析：

- (1) 美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅：

以 PoloPlus 軟體計算殺蟲劑感受性 ( $LD_{50}$ 、 $LD_{90}$ 、 $LD_{99}$ )，並計算抗藥性比(RR)。

$LD_{50}$ ：半數致死劑量； $LD_{90}$ ：95%致死劑量； $LD_{99}$ ：99%致死劑量。

$$\text{抗藥性比(RR)} = \frac{\text{野外品系半數致死劑量 (LD}_{50}\text{)}}{\text{感性品系半數致死劑量 (LD}_{50}\text{)}}$$

(2) 果蠅、臭蟲：

以 PoloPlus 軟體計算殺蟲劑感受性 (LC<sub>50</sub>、LC<sub>90</sub>、LC<sub>99</sub>)，並計算抗藥性比(RR)。

LC<sub>50</sub>：半數致死濃度；LC<sub>90</sub>：95%致死濃度；LC<sub>99</sub>：99%致死濃度。

$$\text{抗藥性比(RR)} = \frac{\text{野外品系半數致死濃度 (LC}_{50}\text{)}}{\text{感性品系半數致死濃度 (LC}_{50}\text{)}}$$

(三) 抗藥性比分級：

本研究依據 (Kim et al., 1999)，以抗藥性比 (RR) 10 倍以下為低抗藥性，10-40 倍為中抗藥性，40-160 倍為高抗藥性，超過 160 倍以上為嚴重抗藥性<sup>(65)</sup>。

(四) 建立抗藥性鑑識劑量(濃度)：

本研究依據 WHO (1998) 專家委員會之建議<sup>(66)</sup>，以 Log dosage probit 計算所得之感性品系 LD<sub>99</sub> (LC<sub>99</sub>)之 2 倍量為鑑識劑量(濃度)。依據常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 感藥性測定之結果，建立各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)。

〈三〉105 年度材料方法：

1. 就第二年建立之鑑識劑量進行廣範圍抗藥性及交互抗藥性調查 (5 種殺蟲劑成分)。
  2. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之藥效測試，  
蟑螂各品系藥效測試之藥劑包括乳劑 (至少 8 種)、高壓噴霧劑 (至少 4 種)，  
蠅類各品系藥效測試之藥劑包括液劑 (至少 5 種)、油劑 (至少 3 種)、  
高壓噴霧劑 (至少 2 種)，臭蟲藥效測試之藥劑包括液劑 (至少 5 種)、  
高壓噴霧劑 (至少 2 種)。
- A · 擬檢測藥劑: 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之藥效測試，  
蟑螂各品系藥效測試之藥劑包括乳劑 (至少 8 種)、高壓噴霧劑 (至少 4 種)，  
蠅類各品系藥效測試之藥劑包括液劑 (至少 5 種)、油劑 (至少 3 種)、  
高壓噴霧劑 (至少 2 種)，臭蟲藥效測試之藥劑包括液劑 (至少 5 種)、  
高壓噴霧劑 (至少 2 種)。
- B · 檢測方法:依環檢所公告之環境衛生用藥藥效檢測規範檢測。
- a. 以第二年研究之成果，設定抗藥性鑑識濃度進行現場取樣檢測至少五種殺蟲劑成分是否具交互抗性。
  - b. 乳劑對蟑螂依推薦劑量以殘效測試法對蟑螂及臭蟲進行藥效測試。
  - c. 高壓噴霧劑依推薦劑量以環檢所 D923.00C 環境衛生用藥噴霧劑藥效檢測方法－玻璃筒法測試蟑螂及蠅類及臭蟲。
  - d. 液劑依推薦劑量以環檢所 D923.00C 環境衛生用藥噴霧劑藥效檢測方法－玻璃筒法測試蠅類。

- e. 三種油劑依推薦劑量以環檢所 D925.00C 環境衛生用藥噴霧劑藥效檢測方法－玻璃室法測試蠅類。
- f. 液劑對臭蟲依推薦劑量以濾紙殘效測試法進行藥效測試。



#### 四、預期效益

(一) 103 年度預期效益：

1. 完成調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之蟑螂發生種類及族群週年密度變化。
2. 建立德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 地區品系族群（新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市）及完成擴充本研究室已保持之試驗室感性品系族群為未來感藥性調查研究材料。
3. 完成調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣之蠅類發生種類及族群週年密度變化。
4. 建立 3 種蠅類（普通家蠅、大頭金蠅、果蠅）每種 5 品系族群（新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣之調查地區中之品系族群）及擴充本研究室已保持之試驗室感性品系族群（普通家蠅及果蠅），建立自濕地生態保育區採集大頭金蠅之感性品系為未來感藥性調查研究材料。
5. 完成問卷及實地調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之臭蟲（床蝨）之發生侵擾地區及臭蟲種類。
6. 建立臭蟲族群及人工飼血繁殖臭蟲技術。
7. 建立 3 品系臭蟲族群，為未來感藥性調查研究材料。

綜合以上，本年度完成調查害蟲種類、發生及密度，建立蟑螂、蠅類、臭蟲各品系族群，以作為未來第二年殺蟲劑感藥性測試之實驗昆蟲。

(二) 104 年本年度預期效益：

1. 完成 2 種蟑螂 (德國蟑螂及美洲蟑螂) 感性品系及 5 種田間品系族群之常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 感藥性測定。
2. 完成 3 種蠅類 (普通家蠅、大頭金蠅及果蠅) 感性品系及 5 種田間品系族群之常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 感藥性測定。
3. 完成 1 種臭蟲 3 品系族群之常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 感藥性測定。
4. 完成建立德國蟑螂及美洲蟑螂常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 抗藥性鑑識劑量 (discrimination dose)。
5. 完成建立普通家蠅、大頭金蠅及果蠅常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 生抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose)。
6. 完成建立種臭蟲常用藥劑 (10 種殺蟲劑成分) 抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose)。

綜合以上，本年度 (104 年) 完成蟑螂、蠅類、臭蟲等環境害蟲之多種族群之殺蟲劑感藥性測定，以作為環境衛生用藥政策擬定之參考依據。

(三) 105 年度預期效益：

1. 完成 (5 種殺蟲劑成分) 廣範圍抗藥性及交互抗藥性調查。
2. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 8 種乳劑，完成德國蟑螂及美洲蟑螂之藥效測試。
3. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 4 種高壓噴霧劑，完成德國蟑螂及美洲蟑螂之藥效測試。
4. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 5 種液劑完成普通家蠅、大頭金蠅及果蠅之藥效測試。
5. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 3 種油劑之普通家蠅、大頭金蠅及果蠅藥效測試。
6. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 2 種高壓噴霧劑之普通家蠅、大頭金蠅及果蠅藥效測試。
7. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 5 種液劑之臭蟲藥效測試。
8. 抽測市售環境用藥 (含單一有效成分或複方有效成分) 之 4 種高壓噴霧劑之臭蟲藥效測試。

綜合以上三年研究結果，建立蟑螂、蠅類、臭蟲等環境害蟲之多種族群之抗藥性調查資料，並提供病媒防治業者、環境用藥製造業者、環保單位及民眾選擇市售環境用藥參考，及環境衛生用藥政策擬定之依據。



## 五、執行成果

### 一、104 年本年度執行成果：

#### (一) 德國蟑螂感藥性測定之結果

##### 1. 賽滅寧

賽滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) 感性品系為 1.89 µg/male、北部品系 A 為 4.40 µg/male、北部品系 B 為 2.10 µg/male、中部品系 A 為 3.67 µg/male、南部品系 A 為 4.63 µg/male 及南部品系 B 為 3.47 µg/male；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 2.33 倍、北部品系 B 為 1.11 倍、中部品系 A 為 1.94 倍、南部品系 A 為 2.45 倍及南部品系 B 為 1.84 倍 (表 1-1-1) (圖 1.1.1 和圖 1.1.2)。

##### 2. 治滅寧

治滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) 感性品系為 61.24 µg/male、北部品系 A 為 475.73 µg/male、北部品系 B 為 459.98 µg/male、中部品系 A 為 497.55 µg/male、南部品系 A 為 111.98 µg/male 及南部品系 B 為 90.26 µg/male；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 7.77 倍、北部品系 B 為 7.51 倍、中部品系 A 為 8.12 倍、南部品系 A 為 1.83 倍及南部品系 B 為 1.47 倍 (表 1-1-1) (圖 1.1.1 和圖 1.1.2)。

##### 3. 百滅寧

百滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) 感性品系為 5.61 µg/male、北部品系 A 為 7.56

$\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $6.10 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $9.55 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $16.24 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $10.62 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.35 倍、北部品系 B 為 1.09 倍、中部品系 A 為 1.70 倍、南部品系 A 為 2.89 倍及南部品系 B 為 1.89 倍 (表 1-1-2) (圖 1.1.1 和圖 1.1.2)。

#### 4. 第滅寧

第滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $0.49 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $5.87 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $0.61 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $1.65 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $5.30 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $2.38 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 11.98 倍、北部品系 B 為 1.24 倍、中部品系 A 為 3.37 倍、南部品系 A 為 10.82 倍及南部品系 B 為 4.86 倍 (表 1-1-2) (圖 1.1.1 和圖 1.1.2)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $1.77 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $2.38 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $2.48 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $3.79 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $4.80 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $5.47 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.34 倍、北部品系 B 為 1.40 倍、中部品系 A 為 2.14 倍、南部品系 A 為 2.71 倍及南部品系 B 為 3.09 倍 (表 1-2) (圖 1.2.1 和圖 1.2.2)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $0.34 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $0.38$

$\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $0.36 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $0.39 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $0.75 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $0.37 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.12 倍、北部品系 B 為 1.06 倍、中部品系 A 為 1.15 倍、南部品系 A 為 2.21 倍及南部品系 B 為 1.09 倍 (表 1-2) (圖 1.2.1 和圖 1.2.2)。

#### 7. 亞特松

亞特松對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $2.30 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $2.74 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $2.48 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $2.40 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $2.92 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $2.47 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.19 倍、北部品系 B 為 1.08 倍、中部品系 A 為 1.04 倍、南部品系 A 為 1.27 倍及南部品系 B 為 1.07 倍 (表 1-2) (圖 1.2.1 和圖 1.2.2)。

#### 8. 安丹

安丹對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $1.40 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $2.69 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $3.43 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $3.57 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $3.47 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $2.50 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.92 倍、北部品系 B 2.45 倍、中部品系 A 為 2.55 倍、南部品系 A 為 2.48 倍及南部品系 B 為 1.79 倍 (表 1-3) (圖 1.3.1 和圖 1.3.2)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $0.11 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $0.17 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $0.17 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $0.24 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $0.33 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $0.50 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北

部品系 A 爲 1.55 倍、北部品系 B 爲 1.55 倍、中部品系 A 爲 2.18 倍、南部品系 A 爲 3.00 倍及南部品系 B 爲 4.55 倍 (表 1-3) (圖 1.3.1 和圖 1.3.2)。

#### 10. 益達胺

益達胺對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系爲 1.06  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 1.47  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 爲 1.26  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 爲 1.30  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 爲 2.01  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 爲 2.52  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 1.39 倍、北部品系 B 爲 1.19 倍、中部品系 A 爲 1.23 倍、南部品系 A 爲 1.90 倍及南部品系 B 爲 2.38 倍 (表 1-3) (圖 1.3.1 和圖 1.3.2)。

### (二) 美洲蟑螂感藥性測定之結果

#### 1. 賽滅寧

賽滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系爲 0.20  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 爲 0.29  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 爲 0.21  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 爲 0.21  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 爲 0.39  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 爲 0.25  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 爲北部品系 A 爲 1.45 倍、北部品系 B 爲 1.05 倍、中部品系 A 爲 1.05 倍、南部品系 A 爲 1.95 倍及南部品系 B 爲 1.25 倍 (表 2-1-1) (圖 2.1.1 和圖 2.1.2)。

#### 2. 治滅寧

治滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系爲 81.11  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 爲 129.85  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 爲 96.20  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 爲 144.89  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、

南部品系 A 爲 105.97  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 爲 136.28  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 1.60 倍、北部品系 B 爲 1.19 倍、中部品系 A 爲 1.79 倍、南部品系 A 爲 1.31 倍及南部品系 B 爲 1.68 倍 (表 2-1-1) (圖 2.1.1 和圖 2.1.2)。

### 3. 百滅寧

百滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系爲 1.19  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 爲 1.36  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 爲 1.64  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 爲 1.29  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 爲 1.32  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 爲 1.59  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 1.14 倍、北部品系 B 爲 1.38 倍、中部品系 A 爲 1.08 倍、南部品系 A 爲 1.11 倍及南部品系 B 爲 1.34 倍 (表 2-1-2) (圖 2.1.1 和圖 2.1.2)。

### 4. 第滅寧

第滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系爲 0.017  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 爲 0.021  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 爲 0.026  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 爲 0.026  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 爲 0.024  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 爲 0.027  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 1.24 倍、北部品系 B 爲 1.53 倍、中部品系 A 爲 1.53 倍、南部品系 A 爲 1.41 倍及南部品系 B 爲 1.59 倍 (表 2-1-2) (圖 2.1.1 和圖 2.1.2)。

### 5. 陶斯松

陶斯松對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系爲 3.29  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 爲 4.72

$\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $4.85 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $6.15 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $4.13 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $4.58 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.43 倍、北部品系 B 為 1.47 倍、中部品系 A 為 1.87 倍、南部品系 A 為 1.26 倍及南部品系 B 為 1.39 倍 (表 2-2) (圖 2.2.1 和圖 2.2.2)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $3.44 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $4.85 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $4.57 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $7.22 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $6.47 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $7.35 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.41 倍、北部品系 B 為 1.33 倍、中部品系 A 為 2.10 倍、南部品系 A 為 1.88 倍及南部品系 B 為 2.14 倍 (表 2-2) (圖 2.2.1 和圖 2.2.2)。

#### 7. 亞特松

亞特松對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $15.19 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $16.87 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $16.91 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $17.50 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $16.51 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $17.71 \mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.11 倍、北部品系 B 為 1.11 倍、中部品系 A 為 1.15 倍、南部品系 A 為 1.09 倍及南部品系 B 為 1.17 倍 (表 2-2) (圖 2.2.1 和圖 2.2.2)。

#### 8. 安丹

安丹對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為  $0.37 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為  $0.70 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $1.22 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $0.92 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為

0.79  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 1.27  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.89 倍、北部品系 B 為 3.30 倍、中部品系 A 為 2.49 倍、南部品系 A 為 2.14 倍及南部品系 B 為 3.43 倍 (表 2-3) (圖 2.3.1 和圖 2.3.2)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為 3.20  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為 3.56  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 3.96  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 3.76  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 3.56  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 3.37  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.11 倍、北部品系 B 為 1.24 倍、中部品系 A 為 1.18 倍、南部品系 A 為 1.11 倍及南部品系 B 為 1.05 倍 (表 2-3) (圖 2.3.1 和圖 2.3.2)。

#### 10. 益達胺

益達胺對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為 0.99  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 A 為 1.35  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 1.51  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 1.78  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 2.14  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 2.50  $\mu\text{g}/\text{male}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.36 倍、北部品系 B 為 1.53 倍、中部品系 A 為 1.80 倍、南部品系 A 為 2.16 倍及南部品系 B 為 2.53 倍 (表 2-3) (圖 2.3.1 和圖 2.3.2)。

### (三) 普通家蠅感藥性測定之結果

#### 1. 賽滅寧

賽滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為 1.59  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 246.80  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 16.23  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 27.55  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、

南部品系 B 為 22.58  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 A 為 26.53  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 155.22 倍、中部品系 A 為 10.21 倍、南部品系 A 為 17.33 倍、南部品系 B 為 14.20 倍及東部品系 A 為 16.69 倍 (表 3-1-1) (圖 3.1.1 和圖 3.1.2)。

## 2. 治滅寧

治滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為 0.27  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 36.61  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 48.35  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 73.35  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 25.89  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 A 為 48.24  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 135.59 倍、中部品系 A 為 179.07 倍、南部品系 A 為 271.67 倍、南部品系 B 為 95.89 倍及東部品系 A 為 178.67 倍 (表 3-1-1) (圖 3.1.1 和圖 3.1.2)。

## 3. 百滅寧

百滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為 2.50  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 88.80  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 895.78  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 96.18  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 44.78  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 A 為 89.03  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 35.54 倍、中部品系 A 為 358.45 倍、南部品系 A 為 38.49 倍、南部品系 B 為 17.92 倍及東部品系 A 為 35.63 倍 (表 3-1-2) (圖 3.1.1 和圖 3.1.2)。

## 4. 第滅寧

第滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $\text{LD}_{50}$ ) 感性品系為 0.05  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 28.25

ng/female、中部品系 A 為 2.74 ng/female、南部品系 A 為 0.34 ng/female、南部品系 B 為 1.90 ng/female 及東部品系 A 為 1.21 ng/female；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 523.20 倍、中部品系 A 為 50.81 倍、南部品系 A 為 6.35 倍、南部品系 B 為 35.24 倍及東部品系 A 為 22.33 倍 (表 3-1-2) (圖 3.1.1 和圖 3.1.2)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 63.81 ng/female、北部品系 A 為 342.18 ng/female、中部品系 A 為 193.40 ng/female、南部品系 A 為 459.12 ng/female、南部品系 B 為 35.49 ng/female 及東部品系 A 為 165.28 ng/female；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 5.36 倍、中部品系 A 為 3.03 倍、南部品系 A 為 7.20 倍、南部品系 B 為 0.56 倍及東部品系 A 為 2.59 倍 (表 3-2) (圖 3.2.1 和圖 3.2.2)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 9.24 ng/female、北部品系 A 為 791.872 ng/female、中部品系 A 為 115.24 ng/female、南部品系 A 為 1245.46 ng/female、南部品系 B 為 77.39 ng/female 及東部品系 A 為 1698.07 ng/female；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 85.70 倍、中部品系 A 為 12.47 倍、南部品系 A 為 134.79 倍、南部品系 B 為 8.38 倍及東部品系 A 為 183.77 倍 (表 3-2) (圖 3.2.1 和圖 3.2.2)。

#### 7. 亞特松

亞特松對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，

半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) 感性品系為 2.21 ng/female、北部品系 A 為 428.66 ng/female、中部品系 A 為 242.39 ng/female、南部品系 A 為 132.00 ng/female、南部品系 B 為 718.60 ng/female 及東部品系 A 為 347.78 ng/female；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 193.96 倍、中部品系 A 為 109.68 倍、南部品系 A 為 59.73 倍、南部品系 B 為 325.16 倍及東部品系 A 為 157.37 倍 (表 3-2) (圖 3.2.1 和圖 3.2.2)。

#### 8. 安丹

安丹對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系二及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) 感性品系為 7.57 ng/female、北部品系 A 為 273.39 ng/female、中部品系 A 為 157.48 ng/female、南部品系 A 為 103.32 ng/female、南部品系 B 為 206.83 ng/female 及東部品系 A 為 35.72 ng/female；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 36.11 倍、中部品系 A 為 20.80 倍、南部品系 A 為 13.65 倍、南部品系 B 為 27.32 倍及東部品系 A 為 4.72 倍 (表 3-3) (圖 3.3.1 和圖 3.3.2)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) 感性品系為 0.27 ng/female、北部品系 A 為 36.61 ng/female、中部品系 A 為 48.35 ng/female、南部品系 A 為 73.35 ng/female、南部品系 B 為 25.89 ng/female 及東部品系 A 為 48.24 ng/female；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 135.59 倍、中部品系 A 為 179.07 倍、南部品系 A 為 271.67 倍、南部品系 B 為 95.89 倍及東部品系 A 為 178.67 倍 (表 3-3) (圖 3.3.1 和圖 3.3.2)。

#### 10. 益達胺

益達胺對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品

系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 0.27  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 36.61  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 48.35  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 73.35  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 25.89  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 A 為 48.24  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 135.59 倍、中部品系 A 為 179.07 倍、南部品系 A 為 271.67 倍、南部品系 B 為 95.89 倍及東部品系 A 為 178.67 倍 (表 3-3) (圖 3.3.1 和圖 3.3.2)。

#### (四) 大頭金蠅感藥性測定之結果

##### 1. 賽滅寧

賽滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 10.56  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 29.60  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 36.58  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 17.70  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 54.16  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 49.85  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 33.70  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 2.80 倍、北部品系 B 為 3.46 倍、中部品系 A 為 1.68 倍、南部品系 A 為 5.13 倍、東部品系 A 為 4.72 倍及東部品系 B 為 3.19 倍 (表 4-1-1) (圖 4.1.1 和圖 4.1.2)。

##### 2. 治滅寧

治滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 341.70  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 511.36  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 572.47  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 418.09  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 358.97  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 413.11  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 427.79  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR)

北部品系 A 爲 1.50 倍、北部品系 B 爲 1.68 倍、中部品系 A 爲 1.22 倍、南部品系 A 爲 1.05 倍、東部品系 A 爲 1.21 倍及東部品系 B 爲 1.25 倍 (表 4-1-1) (圖 4.1.1 和圖 4.1.2)。

### 3. 百滅寧

百滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系爲 39.21  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 爲 113.99  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 爲 51.76  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 爲 151.60  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 爲 46.49  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 爲 52.55  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 爲 54.49  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 2.91 倍、北部品系 B 爲 1.32 倍、中部品系 A 爲 3.87 倍、南部品系 A 爲 1.19 倍、東部品系 A 爲 1.34 倍及東部品系 B 爲 1.39 倍 (表 4-1-2) (圖 4.1.1 和圖 4.1.2)。

### 4. 第滅寧

第滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系爲 2.52  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 爲 6.74  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 爲 5.45  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 爲 4.84  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 爲 4.82  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 爲 2.69  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 爲 4.75  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 2.67 倍、北部品系 B 爲 2.16 倍、中部品系 A 爲 1.92 倍、南部品系 A 爲 1.91 倍、東部品系 A 爲 1.07 倍及東部品系 B 爲 1.88 倍 (表 4-1-2) (圖 4.1.1 和圖 4.1.2)。

### 5. 陶斯松

陶斯松對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感

藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 54.22  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 128.61  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 55.81  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 71.75  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 83.12  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 58.00  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 114.41  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 2.37 倍、北部品系 B 為 1.03 倍、中部品系 A 為 1.31 倍、南部品系 A 為 1.53 倍、東部品系 A 為 1.07 倍及東部品系 B 為 2.11 倍 (表 4-2) (圖 4.2.1 和圖 4.2.2)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 39.05  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 72.29  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 56.28  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 41.71  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 51.84  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 50.71  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 57.46  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.85 倍、北部品系 B 為 1.44 倍、中部品系 A 為 1.07 倍、南部品系 A 為 1.33 倍、東部品系 A 為 1.30 倍及東部品系 B 為 1.47 倍 (表 4-2) (圖 4.2.1 和圖 4.2.2)。

#### 7. 亞特松

亞特松對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 30.25  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 47.04  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 54.60  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 50.27  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 42.01  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 40.93  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 47.91  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.56 倍、北部品系 B 為 1.80 倍、中部品系 A 為 1.66 倍、南部品系 A 為 1.39 倍、東部品系 A 為 1.35 倍及東部品系 B 為 1.58 倍 (表 4-2) (圖 4.2.1

和圖 4.2.2)。

#### 8. 安丹

安丹對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 66.40  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 238.91  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 580.98  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 574.72  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 402.17  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 153.68  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 305.33  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 3.60 倍、北部品系 B 為 8.75 倍、中部品系 A 為 8.66 倍、南部品系 A 為 6.06 倍、東部品系 A 為 2.31 倍及東部品系 B 為 4.60 倍 (表 4-3) (圖 4.3.1 和圖 4.3.2)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 21.96  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 32.15  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 37.47  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 43.77  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 31.81  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 29.51  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 14.63  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 1.46 倍、北部品系 B 為 1.71 倍、中部品系 A 為 1.99 倍、南部品系 A 為 1.45 倍、東部品系 A 為 1.34 倍及東部品系 B 為 0.67 倍 (表 4-3) (圖 4.3.1 和圖 4.3.2)。

#### 10. 益達胺

益達胺對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群感藥性測定之結果，半數致死劑量 ( $LD_{50}$ ) 感性品系為 146.03  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 A 為 336.73  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 280.86  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部

品系 A 爲 309.00  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 爲 270.51  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 爲 221.13  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 爲 227.07  $\eta\text{g}/\text{female}$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 2.31 倍、北部品系 B 爲 1.92 倍、中部品系 A 爲 2.12 倍、南部品系 A 爲 1.85 倍、東部品系 A 爲 1.51 倍及東部品系 B 爲 1.55 倍 (表 4-3) (圖 4.3.1 和圖 4.3.2)。

#### (五) 果蠅感藥性測定之結果

##### 1. 賽滅寧

賽滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $\text{LC}_{50}$ ) 感性品系爲 0.23  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 A 爲 8.69  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 B 爲 5.12  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、中部品系 A 爲 10.73  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 A 爲 3.19  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 B 爲 13.32  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及東部品系 A 爲 4.86  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 37.78 倍、北部品系 B 爲 22.26 倍、中部品系 A 爲 44.65 倍、南部品系 A 爲 13.87 倍、南部品系 B 爲 57.91 倍及東部品系 A 爲 21.13 倍 (表 5-1-1) (圖 5.1.1 和圖 5.1.2)。

##### 2. 治滅寧

治滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $\text{LC}_{50}$ ) 感性品系爲 4.74  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 A 爲 117.73  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 B 爲 133.23  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、中部品系 A 爲 99.68  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 A 爲 128.29  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 B 爲 47.12  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及東部品系 A 爲 77.77  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 北部品系 A 爲 24.84 倍、北部品系 B 爲 28.11 倍、中部品系 A 爲 21.03 倍、南部品系 A 爲 27.07 倍、南部品系 B 爲 9.94 倍及東部品系 A 爲 16.41 倍 (表 5-1-1) (圖 5.1.1 和圖 5.1.2)。

### 3. 百滅寧

百滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $3.57 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 A 為  $54.41 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $34.39 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $48.00 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $56.96 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $50.16 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $41.02 \text{ ng/cm}^2$ ; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 15.24 倍、北部品系 B 為 9.63 倍、中部品系 A 為 13.45 倍、南部品系 A 為 15.96 倍、南部品系 B 為 14.05 倍及東部品系 A 為 11.49 倍 (表 5-1-2) (圖 5.1.1 和圖 5.1.2)。

### 4. 第滅寧

第滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $0.02 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 A 為  $0.50 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $0.17 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $0.34 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $0.76 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $0.51 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $0.23 \text{ ng/cm}^2$ ; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 25.00 倍、北部品系 B 為 8.50 倍、中部品系 A 為 17.00 倍、南部品系 A 為 38.00 倍、南部品系 B 為 25.50 倍及東部品系 A 為 11.50 倍 (表 5-1-2) (圖 5.1.1 和圖 5.1.2)。

### 5. 陶斯松

陶斯松對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $0.30 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 A 為  $3.88 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $11.70 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $3.57 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $4.94 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $5.80 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $5.69 \text{ ng/cm}^2$ ; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 12.93 倍、北部品系 B 為 39.00 倍、中部品系 A 為 11.90 倍、南部品系 A 為 16.47 倍、南部品系 B 為 19.33

倍及東部品系 A 為 18.87 倍 (表 5-2) (圖 5.2.1 和圖 5.2.2)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $0.07 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 A 為  $1.17 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $0.90 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $0.78 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $1.01 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $0.94 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $1.14 \text{ ng/cm}^2$ ; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 16.71 倍、北部品系 B 為 12.86 倍、中部品系 A 為 11.14 倍、南部品系 A 為 14.43 倍、南部品系 B 為 13.43 倍及東部品系 A 為 16.29 倍 (表 5-2) (圖 5.2.1 和圖 5.2.2)。

#### 7. 亞特松

亞特松對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $0.82 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 A 為  $18.44 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $12.11 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $7.33 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $8.07 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $8.00 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $4.94 \text{ ng/cm}^2$ ; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 22.49 倍、北部品系 B 為 14.77 倍、中部品系 A 為 8.94 倍、南部品系 A 為 9.84 倍、南部品系 B 為 9.76 倍及東部品系 A 為 6.02 倍 (表 5-2) (圖 5.2.1 和圖 5.2.2)。

#### 8. 安丹

安丹對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $5.90 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 A 為  $180.80 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $79.62 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $74.09 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $151.05 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $123.04 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $54.66 \text{ ng/cm}^2$ ; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 30.64 倍、北部品系 B 為

13.49 倍、中部品系 A 為 12.56 倍、南部品系 A 為 25.60 倍、南部品系 B 為 20.85 倍及東部品系 A 為 9.26 倍 (表 5-3) (圖 5.3.1 和圖 5.3.2)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) 感性品系為 0.23 ng/cm<sup>2</sup>、北部品系 A 為 4.99 ng/cm<sup>2</sup>、北部品系 B 為 41.28 ng/cm<sup>2</sup>、中部品系 A 為 27.24 ng/cm<sup>2</sup>、南部品系 A 為 37.42 ng/cm<sup>2</sup>、南部品系 B 為 17.56 ng/cm<sup>2</sup> 及東部品系 A 為 3.23 ng/cm<sup>2</sup>; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 21.70 倍、北部品系 B 為 179.48 倍、中部品系 A 為 118.43 倍、南部品系 A 為 162.70 倍、南部品系 B 為 76.35 倍及東部品系 A 為 14.04 倍 (表 5-3) (圖 5.3.1 和圖 5.3.2)。

#### 10. 益達胺

益達胺對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) 感性品系為 0.23 ng/cm<sup>2</sup>、北部品系 A 為 17.25 ng/cm<sup>2</sup>、北部品系 B 為 7.62 ng/cm<sup>2</sup>、中部品系 A 為 28.66 ng/cm<sup>2</sup>、南部品系 A 為 20.09 ng/cm<sup>2</sup>、南部品系 B 為 31.02 ng/cm<sup>2</sup> 及東部品系 A 為 15.09 ng/cm<sup>2</sup>; 抗藥性比 (RR) 北部品系 A 為 75.00 倍、北部品系 B 為 33.13 倍、中部品系 A 為 124.61 倍、南部品系 A 為 87.35 倍、南部品系 B 為 134.87 倍及東部品系 A 為 65.61 倍 (表 5-3) (圖 5.3.1 和圖 5.3.2)。

### (六) 臭蟲感藥性測定之結果

#### 1. 賽滅寧

賽滅寧對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果, 半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) 感性品系為

2.64  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 A 品系為 80.46  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為 76.95  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為 10.91  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 30.48 倍、漁船 B 品系 30.28 倍及漁船 C 品系 4.13 倍 (表 6-1-1) (圖 6.1.1 和圖 6.1.2)。

## 2. 治滅寧

治滅寧對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $\text{LC}_{50}$ ) 感性品系為 21.90  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 A 品系為 1040.26  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為 24.99  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為 98.03  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 47.50 倍、漁船 B 品系 1.14 倍及漁船 C 品系 4.48 倍 (表 6-1-1) (圖 6.1.1 和圖 6.1.2)。

## 3. 百滅寧

百滅寧對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $\text{LC}_{50}$ ) 感性品系為 46.90  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 A 品系為 78.91  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為 46.96  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為 74.86  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 1.68 倍、漁船 B 品系 1.00 倍及漁船 C 品系 1.60 倍 (表 6-1-2) (圖 6.1.1 和圖 6.1.2)。

## 4. 第滅寧

第滅寧對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $\text{LC}_{50}$ ) 感性品系為 0.14  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 A 品系為 0.57  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為 1.16  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為 0.86  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 4.07 倍、漁船 B 品系 8.29 倍及漁船 C 品系 6.14 倍 (表 6-1-2) (圖 6.1.1 和圖 6.1.2)。

## 5. 陶斯松

陶斯松對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $\text{LC}_{50}$ ) 感性品系為 0.04  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 A 品系為 0.66  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為 0.08  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為 0.88  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 16.50 倍、漁船

B 品系 2.00 倍及漁船 C 品系 22.00 倍 (表 6-2) (圖 6.2.1 和圖 6.2.2)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $0.03 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 A 品系為  $0.053 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $0.31 \text{ ng/cm}^2$  及漁船 C 品系為  $1.06 \text{ ng/cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 1.67 倍、漁船 B 品系 10.33 倍及漁船 C 品系 35.33 倍 (表 6-2) (圖 6.2.1 和圖 6.2.2)。

#### 7. 亞特松

亞特松對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $1.36 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 A 品系為  $37.17 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $11.24 \text{ ng/cm}^2$  及漁船 C 品系為  $1.51 \text{ ng/cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 27.33 倍、漁船 B 品系 8.26 倍及漁船 C 品系 1.11 倍 (表 6-2) (圖 6.2.1 和圖 6.2.2)。

#### 8. 安丹

安丹對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $3.62 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 A 品系為  $19.40 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $55.47 \text{ ng/cm}^2$  及漁船 C 品系為  $31.76 \text{ ng/cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 5.36 倍、漁船 B 品系 15.32 倍及漁船 C 品系 8.77 倍 (表 6-3) (圖 6.3.1 和圖 6.3.2)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 ( $LC_{50}$ ) 感性品系為  $3.47 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 A 品系為  $33.33 \text{ ng/cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $12.66 \text{ ng/cm}^2$  及漁船 C 品系為  $13.25 \text{ ng/cm}^2$ ；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 9.61 倍、漁船 B 品系 3.65 倍及漁船 C 品系 3.82 倍 (表 6-3) (圖 6.3.1 和圖 6.3.2)。

#### 10. 益達胺

益達胺對感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群感藥性測定之結果，半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) 感性品系為 3.92 ng/cm<sup>2</sup>、漁船 A 品系為 182.25 ng/cm<sup>2</sup>、漁船 B 品系為 60.80 ng/cm<sup>2</sup> 及漁船 C 品系為 31.01 ng/cm<sup>2</sup>；抗藥性比 (RR) 為漁船 A 品系 46.49 倍、漁船 B 品系 15.52 倍及漁船 C 品系 7.91 倍 (表 6-3) (圖 6.3.1 和圖 6.3.2)。

(七) 德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及臭蟲抗藥性比程度之結果

1. 德國蟑螂

德國蟑螂 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性比分級之結果，以第滅寧 (11.98 倍) 最高為中抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (3.09 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (2.55 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (4.55 倍) 及益達胺 (2.38 倍) 皆為低抗藥性 (表 7)。

2. 美洲蟑螂

美洲蟑螂 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性比分級之結果，以賽滅寧 (1.95 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (2.14 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (3.43) 倍，其他類芬普尼抗藥性比 (1.24 倍) 及益達胺 (2.53 倍) 全皆為低抗藥性 (表 8)。

3. 普通家蠅

普通家蠅 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性比分級之結果，以第滅寧 (523.20 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以亞特松 (325.16 倍) 最高皆為嚴重抗藥性，氨基甲酸鹽類安丹 (36.11 倍) 為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (14.68 倍) 及益達胺 (17.16 倍) 皆為中抗藥性 (表 9)。

#### 4. 大頭金蠅

大頭金蠅 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性比分級之結果，以賽滅寧(4.72 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (2.37 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (8.75 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (1.99 倍) 及益達胺 (2.31 倍) 全皆為低抗藥性 (表 10)。

#### 5. 果蠅

果蠅 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性比分級之結果，以賽滅寧 (57.91 倍) 最高為高抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (39.00 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (30.64 倍) 皆為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (179.48 倍) 為嚴重抗藥性及益達胺 (134.87 倍) 為高抗藥性 (表 11)。

#### 6. 臭蟲

臭蟲 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 以治滅寧(47.50 倍) 最高為中抗藥性，有機磷類抗藥性比以撲滅松(35.33 倍) 最高為中抗藥性，氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性 (表 12)。

### (八) 德國蟑螂抗藥性鑑識劑量之結果

#### 1. 賽滅寧

賽滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 42.12  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 170.84  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 66.71 $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為

193.19  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 264.93  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 181.38  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）其  $\text{LD}_{99}$  皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 14）。

## 2. 治滅寧

治滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 1891.20  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 2102.52  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 2421.64  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 2808.36  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 1743.78  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 1483.92  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）其  $\text{LD}_{99}$  以北部品系 A、北部品系 B 及中部品系 A 皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 14）。

## 3. 百滅寧

百滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 238.32  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 128.69  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 236.13  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 222.38  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 750.12  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 602.87  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，其  $\text{LD}_{99}$  以南部品系 A 及南部品系 B 皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 14）。

## 4. 第滅寧

第滅寧對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 23.28  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 1258.83  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 81.57  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為

696.42  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 372.40  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 346.38  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 其  $\text{LD}_{99}$  皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 14)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 29.66  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 29.71  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 29.17  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 97.78  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 46.65  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 53.75  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，其  $\text{LD}_{99}$  以北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B 皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 14)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 43.76  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 26.72  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 31.23  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 20.56  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 20.74  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 21.84  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 其  $\text{LD}_{99}$  皆低於抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 14)。

#### 7. 亞特松

亞特松對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 68.10  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 34.65  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 45.44  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 29.92  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、台南部品系 A 為 16.09  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 40.62

$\mu\text{g}/\text{male}$ ，其 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）其  $\text{LD}_{99}$  皆低於抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性（表 14）。

#### 8. 安丹

安丹對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為  $151.96 \mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為  $63.37 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $62.78 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $84.19 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $383.12 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $154.77 \mu\text{g}/\text{male}$ ，其  $\text{LD}_{99}$  以南部品系 A 及南部品系 B 皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 14）。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為  $1.68 \mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為  $1.16 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $1.60 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $5.76 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $4.93 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為  $7.44 \mu\text{g}/\text{male}$ ，其  $\text{LD}_{99}$  以中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B 皆高於抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 14）。

#### 10. 益達胺

益達胺對德國蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為  $86.84 \mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為  $45.02 \mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為  $41.31 \mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為  $42.63 \mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為  $196.57 \mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 A 為  $132.96 \mu\text{g}/\text{male}$ ，僅南部品系 A 及南部品系 B  $\text{LD}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑

識劑量，表示有抗藥性 (表 14)。

#### (九) 美洲蟑螂抗藥性鑑識劑量之結果

##### 1. 賽滅寧

賽滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系抗藥性鑑識劑量為 12.36  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 6.53  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 5.37  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 4.50  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 6.36  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 2.39  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，其 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) LD<sub>99</sub> 皆低於抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 14)。

##### 2. 治滅寧

治滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 2344.06  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 1840.77  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 1129.63  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 2106.52  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 1397.21  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 1891.92  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，其 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) LD<sub>99</sub> 皆低於抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 14)。

##### 3. 百滅寧

百滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 14.30  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 6.29  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 39.45  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為

6.70  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 5.70  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 10.91  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，僅北部品系 B 其 LD<sub>99</sub> 高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 14)。

#### 4. 第滅寧

第滅寧對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 0.246  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 0.426  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 0.461  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 0.396  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 0.250  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 0.321  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 14)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 42.46  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 23.12  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 26.72  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 35.41  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 21.99  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 23.09  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 其 LD<sub>99</sub> 皆低於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 14)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 43.60  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 25.82  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 27.32  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為

21.56  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 23.74  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 27.84  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）其  $\text{LD}_{99}$  皆低於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 14)。

#### 7. 亞特松

亞特松對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 93.94  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 42.31  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 35.69  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 51.85  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 41.43  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 60.18  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）其  $\text{LD}_{99}$  皆低於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 14)。

#### 8. 安丹

安丹對美洲蟑螂感性品系 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 10.42  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 9.75  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 12.95  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 12.75  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 15.47  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 13.49  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，以北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B  $\text{LD}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 14)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 94.73  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 58.39  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 46.35  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為

51.98  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 58.39  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 56.58  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）其  $\text{LD}_{99}$  皆低於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性（表 14）。

#### 10. 益達胺

益達胺對美洲蟑螂感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 37.20  $\mu\text{g}/\text{male}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 19.53  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、北部品系 B 為 18.90  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、中部品系 A 為 29.20  $\mu\text{g}/\text{male}$ 、南部品系 A 為 67.10  $\mu\text{g}/\text{male}$  及南部品系 B 為 43.55  $\mu\text{g}/\text{male}$ ，僅南部品系 A 及南部品系 B 其  $\text{LD}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 14）。

#### (十) 普通家蠅抗藥性鑑識劑量之結果

##### 1. 賽滅寧

賽滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 28.12  $\text{ng}/\text{female}$ ， $\text{LD}_{99}$  致死劑量北部品系 A 為 12326.08  $\text{ng}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 526.58  $\text{ng}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 155.87  $\text{ng}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 407.82  $\text{ng}/\text{female}$  及東部品系 A 為 155.87  $\text{ng}/\text{femal}$ ，5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其  $\text{LD}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性（表 15）。

##### 2. 治滅寧

治滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識劑量

之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 4.36  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北  
部品系 A 為 747.72  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 546.11  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品  
系 A 為 2113.44  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 2771.18  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系  
A 為 551.64  $\eta\text{g}/\text{femal}$ ，5 種田間品系(北部品系 A、中部品系 A、南部品  
系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑  
識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

### 3. 百滅寧

百滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品  
系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識劑量  
之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 111.72  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量  
北部品系 A 為 1119.65  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 31482.83  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南  
部品系 A 為 1747.77  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 644.06  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品  
系 A 為 637.01  $\eta\text{g}/\text{femal}$ ，5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南  
部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥  
性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

### 4. 第滅寧

第滅寧對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品  
系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識劑量  
之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 0.76  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北  
部品系 A 為 395.24  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 703.09  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品  
系 A 為 3.17  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 B 為 93.58  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 A 為  
36.05  $\eta\text{g}/\text{femal}$ ，5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、  
南部品系 B 及東部品系 A) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，  
表示有抗藥性 (表 15)。

### 5. 陶斯松

陶斯松對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品

系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 1678.50 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 12886.61 ng/female、中部品系 A 為 2701.86 ng/female、南部品系 A 為 3774.45 ng/female、南部品系 B 為 2371.53 ng/female 及東部品系 A 為 1508.24 ng/female，5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 951.08 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 12477.16 ng/female、中部品系 A 為 4515.37 ng/female、南部品系 A 為 20026.48 ng/female、南部品系 B 為 2164.38 ng/female 及東部品系 A 為 117999.85 ng/female，5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 7. 亞特松

亞特松對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系鑑識劑量為 131.30 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 30413.13 ng/female、中部品系 A 為 13255.72 ng/female、南部品系 A 為 6160.18 ng/female、南部品系 B 為 83922.38 ng/female 及東部品系 A 為 26798.95 ng/female，5 種田間品系（北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 8. 安丹

安丹對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識劑量之結果, 感性品系之抗藥性鑑識劑量為 836.08 ng/female, LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 8775.41 ng/female、中部品系 A 為 7589.91 ng/female、南部品系 A 為 4172.73 ng/female、南部品系 B 為 419462.02 ng/female 及東部品系 A 為 586.46 ng/femal, 其 LD<sub>99</sub> 以北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量, 表示有抗藥性 (表 15)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識劑量之結果, 感性品系之抗藥性鑑識劑量為 42.94 ng/female, LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 137.90 ng/female、中部品系 A 為 113.12 ng/female、南部品系 A 為 539.85 ng/female、南部品系 B 為 301.32 ng/female 及東部品系 A 為 151.84 ng/femal, 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量, 表示有抗藥性 (表 15)。

#### 10. 益達胺

益達胺對普通家蠅感性品系及 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識劑量之結果, 感性品系之抗藥性鑑識劑量為 867.40 ng/female, LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 7684.72 ng/female、中部品系 A 為 41033.13 ng/female、南部品系 A 為 23658.86 ng/female、南部品系 B 為 3801.70 ng/female 及東部品系 A 為 40666.34 ng/femal, 5 種田間品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量, 表示有抗藥性 (表 15)。

## (十一) 大頭金蠅抗藥性鑑識劑量之結果

## 1. 賽滅寧

賽滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 327.34 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 5838.26 ng/female、北部品系 B 為 354.71 ng/female、中部品系 A 為 622.17 ng/female、南部品系 A 為 465.26ng/female、東部品系 A 為 281.00 ng/female 及東部品系 B 為 203.36 ng/female，其 LD<sub>99</sub> 以北部品系 A、北部品系 B 及中部品系 A 高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

## 2. 治滅寧

治滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 6418.66 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 5937.71 ng/female、北部品系 B 為 3739.10 ng/female、中部品系 A 為 3075.02 ng/female、南部品系 A 為 3470.41ng/female、東部品系 A 為 3472.07 ng/female 及東部品系 B 為 14220.68 ng/female，其 LD<sub>99</sub> 僅東部品系 B 高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

## 3. 百滅寧

百滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B）族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 900.34 ng/female，

LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 1270.30 ng/female、北部品系 B 為 337.40 ng/female、中部品系 A 為 2232.76 ng/female、南部品系 A 為 471.41 ng/female、東部品系 A 為 2649.64 ng/female 及東部品系 B 為 237.95ng/female，其 LD<sub>99</sub> 以北部品系 A、中部品系 A 及東部品系 A 高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 4. 第滅寧

第滅寧對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 50.02 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 47.97 ng/female、北部品系 B 為 186.30 ng/female、中部品系 A 為 51.44 ng/female、南部品系 A 為 38.23 ng/female、東部品系 A 為 119.85 ng/female 及東部品系 B 為 39.66 ng/female，其 LD<sub>99</sub> 以北部品系 B、中部品系 A 及東部品系 A 高於感性品性之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 873.88 ng/female，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 1115.69 ng/female、北部品系 B 為 355.28 ng/female、中部品系 A 為 439.27 ng/female、南部品系 A 為 1181.14 ng/female、東部品系 A 為 936.13 ng/female 及東部品系 B 為 1267.91 ng/female，其 LD<sub>99</sub> 以北部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B 高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗

藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 544.94  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 647.55  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 383.61  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 486.67  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 444.27  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 328.06  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 406.41  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，僅北部品系 A LD<sub>99</sub> 高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 7. 亞特松

亞特松對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 508.50  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 264.75  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 479.81  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 463.79  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 384.98  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 462.33  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 289.55  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 其 LD<sub>99</sub> 皆低於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示無抗藥性 (表 15)。

#### 8. 安丹

安丹對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果，感性品系之抗藥性鑑識劑量為 1077.34  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 1644.95  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、北部品系 B 為 7002.84  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、中部品系 A 為 2388.83  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、南部品系 A 為 3715.11  $\eta\text{g}/\text{female}$ 、東部品系 A 為 1306.76  $\eta\text{g}/\text{female}$  及東部品系 B 為 2472.11  $\eta\text{g}/\text{female}$ ，6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 其 LD<sub>99</sub> 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果, 感性品系之抗藥性鑑識劑量為 367.40 ng/female, LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 254.19 ng/female、北部品系 B 為 285.26 ng/female、中部品系 A 為 353.74 ng/female、南部品系 A 為 230.84 ng/female、東部品系 A 為 133.26 ng/female 及東部品系 B 為 190.00 ng/female, 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 其 LD<sub>99</sub> 皆低於感性品系之抗藥性鑑識劑量, 表示無抗藥性 (表 15)。

#### 10. 益達胺

益達胺對大頭金蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、東部品系 A 及東部品系 B) 族群抗藥性鑑識劑量之結果, 感性品系之抗藥性鑑識劑量為 3085.32 ng/female, LD<sub>99</sub> 致死劑量北部品系 A 為 3325.67 ng/female、北部品系 B 為 2830.72 ng/female、中部品系 A 為 3322.23 ng/female、南部品系 A 為 4332.92 ng/female、東部品系 A 為 2276.17 ng/female 及東部品系 B 為 2195.60 ng/female, 其 LD<sub>99</sub> 僅北部品系 A、中部品系 A 及南部品系 A 皆高於感性品系之抗藥性鑑識劑量, 表示有抗藥性 (表 15)。

### (十二) 果蠅抗藥性鑑識劑量之結果

#### 1. 賽滅寧

賽滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識濃度之結果, 感性品系之抗藥性鑑識濃度為 65.60 ng/cm<sup>2</sup>, LC<sub>99</sub> 致死濃度北部品系 A 為 63.04 ng/cm<sup>2</sup>、北部品系 B 為 289.49 ng/cm<sup>2</sup>、中部品系 A 為 149.72 ng/cm<sup>2</sup>、南部品系 A 為 86.60 ng/cm<sup>2</sup>、南部品系 B 為 210.19

$\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及東部品系 A 為  $34.25 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ ，以北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B，其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

## 2. 治滅寧

治滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $271.00 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $1056.22 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 B 為  $2818.21 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、中部品系 A 為  $1037.98 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 A 為  $1141.72 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 B 為  $9542.20 \eta\text{g}/\text{cm}^2$  及東部品系 A 為  $4944.37 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ ，6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

## 3. 百滅寧

百滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $401.02 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $396.64 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 B 為  $336.34 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、中部品系 A 為  $238.12 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 A 為  $892.59 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 B 為  $351.67 \eta\text{g}/\text{cm}^2$  及東部品系 A 為  $326.80 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ ，僅南部品系 B  $\text{LC}_{99}$  高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

## 4. 第滅寧

第滅寧對果蠅感性品系及 6 種田間品系 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $1.10 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $10.85 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 B 為  $11.42 \eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、中部品系 A

為  $8.09 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $20.51 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $22.29 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $3.82 \text{ ng/cm}^2$ ，6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其  $LC_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對果蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $25.60 \text{ ng/cm}^2$ ， $LC_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $44.50 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $823.34 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $72.58 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $98.63 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $98.45 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $65.63 \text{ ng/cm}^2$ ，6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其  $LC_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對果蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $24.98 \text{ ng/cm}^2$ ， $LC_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $25.50 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $13.67 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $10.84 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $30.59 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $7.95 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $35.33 \text{ ng/cm}^2$ ，其  $LC_{99}$  北部品系、南部品系 A 及東部品系 A 皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

#### 7. 亞特松

亞特松對果蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $13.64 \text{ ng/cm}^2$ ， $LC_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $188.89 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $1504.94 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品

系 A 為  $47.00 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $63.45 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $145.99 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $138.44 \text{ ng/cm}^2$ ，6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其  $LC_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性（表 15）。

#### 8. 安丹

安丹對果蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $53.80 \text{ ng/cm}^2$ ， $LC_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $2941.21 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $535.88 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $491.96 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $7716.82 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $2982.12 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $447.48 \text{ ng/cm}^2$ ，6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其  $LC_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性（表 15）。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對果蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $1102.36 \text{ ng/cm}^2$ ， $LC_{99}$  致死濃度北部品系 A 為  $204.27 \text{ ng/cm}^2$ 、北部品系 B 為  $842.61 \text{ ng/cm}^2$ 、中部品系 A 為  $1490.08 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 A 為  $5181.17 \text{ ng/cm}^2$ 、南部品系 B 為  $306.84 \text{ ng/cm}^2$  及東部品系 A 為  $54.33 \text{ ng/cm}^2$ ，僅中部品系 A 和南部品系 A  $LC_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性（表 15）。

#### 10. 益達胺

益達胺對果蠅感性品系及 6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $78.14 \text{ ng/cm}^2$ ， $LC_{99}$  致死濃

度北部品系 A 爲 4879.50  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、北部品系 B 爲 3144.30  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、中部品系 A 爲 1269.13  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 A 爲 155.25  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ 、南部品系 B 爲 12215.61  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$  及東部品系 A 爲 10160.64  $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ，6 種田間品系（北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A）其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 15)。

### (十三) 臭蟲抗藥性鑑識劑量之結果

#### 1. 賽滅寧

賽滅寧對臭蟲感性品系及 3 種田間品系（漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度爲 797.18  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系爲 381.90  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系爲 219.64  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系爲 148.44  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，其  $\text{LC}_{99}$  皆低於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示無抗藥性 (表 16)。

#### 2. 治滅寧

治滅寧對臭蟲感性品系及 3 種田間品系（漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度爲 359.96  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系爲 25883.58  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系爲 1232.18  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系爲 59.00  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，以漁船 A 品系及漁船 B 品系，其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

#### 3. 百滅寧

百滅寧對臭蟲感性品系及 3 種田間品系（漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系）族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度爲 1.06  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系爲 0.53  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系爲 1.34  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系爲 0.56  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，以漁船 B 品系其  $\text{LC}_{99}$  皆高

於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

#### 4. 第滅寧

第滅寧對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $0.24 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系為  $0.03 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $0.06 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $0.15 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 其  $\text{LC}_{99}$  皆低於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示無抗藥性 (表 16)。

#### 5. 陶斯松

陶斯松對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $0.42 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系為  $67.64 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $9.25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $985.29 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

#### 6. 撲滅松

撲滅松對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $0.54 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系為  $0.35 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $10.58 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $2828.34 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，以漁船 B 品系及漁船 C 品系，其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

#### 7. 亞特松

亞特松對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系

及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $129.56 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系為  $398.85 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $267.00 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $5.93 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，以漁船 A 品系及漁船 B 品系，其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

#### 8. 安丹

安丹對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $473.36 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 為品系  $89.88 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $825.23 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $1151.89 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，以漁船 B 品系及漁船 C 品系，其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

#### 9. 芬普尼

芬普尼對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $120.12 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系為  $36.19 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $114.24 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $41.46 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 其  $\text{LC}_{99}$  皆低於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示無抗藥性 (表 16)。

#### 10. 益達胺

益達胺對臭蟲感性品系及 3 種田間品系 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 族群抗藥性鑑識濃度之結果，感性品系之抗藥性鑑識濃度為  $279.28 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ， $\text{LC}_{99}$  致死濃度漁船 A 品系為  $250793.94 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、漁船 B 品系為  $10267.71 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  及漁船 C 品系為  $226.06 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，以漁船 A 品系和漁船 B 品系，其  $\text{LC}_{99}$  皆高於感性品系之抗藥性鑑識濃度，表示有抗藥性 (表 16)。

(十四) 編製臭蟲防治文宣

為加強臭蟲防治，於本年度編製臭蟲防治文宣內容（附件 5），以提供相關單位參考，並即時供宣導民眾教育防範之用（附件 6 及附件 7）。

(十五) 辦理專家諮詢會議

本研究計畫為研究環境害蟲之感藥性，以建全綜合防治體系，已於民國 104 年 8 月 18 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議，邀請 10 位專家提供卓見，並進行意見交流分享。會議記錄詳如（附件 8）。

本會議討論事項說明如下：

1. 本研究計畫各種環境害蟲的飼養方法及感藥性試驗方法均有錄製影片，建立標準作業流程，讓飼養及試驗的流程一致，使試驗結果更精確性。
2. 各供試昆蟲感藥性測定的檢測藥劑、檢測方法(藥劑稀釋濃度)及試驗步驟，均已於研究報告書中敘明。
3. 各供試昆蟲的抗藥性程度，可透過抗藥性比(RR)和抗藥性鑑識劑量(Discrimination dose) 來判定各供試昆蟲的抗藥性程度及抗藥性的劑量(濃度)。
4. 本計畫研究成果將進行現行害蟲抗藥性管理之分析與建議，以強化本計畫之貢獻度；並提供各縣市環保單位、病媒防治業用藥及環境用藥製造業等相關單位之參考。



## 六、討論

世界衛生組織（WHO，1957）對於昆蟲抗藥性的定義：昆蟲在其群體中發展出具有耐受殺死正常族群大部分個體的藥量能力的現象，在多次使用藥劑後，害蟲對某種藥劑的抗藥力較原來正常情況下有明顯增加的現象稱為抗藥性，其特點是由藥劑而增大的抗藥力是可遺傳<sup>(67)</sup>。因此害蟲產生抗藥性是指對一種害蟲使用藥劑防治後，經過一段時間，使用同樣劑量而其防治效果不如先前，這種害蟲對所使用的藥劑產生了抗藥性。一般認為抗藥性比 (RR) 介於 2-10 倍為低抗藥性，10-40 倍為中抗藥性，40-160 倍為高抗藥性，超過160倍為嚴重抗藥性<sup>(65)</sup>。

德國蟑螂野外 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比 (RR)，賽滅寧以南部品系 A 最高 (2.45 倍)，治滅寧以中部品系 A 倍最高 (8.12 倍)，百滅寧以南部品系 A 最高 (2.89 倍)，第滅寧北部品系 A 最高 (11.98 倍)。吳 (2002) 研究指出在高雄家戶內所採集的德國蟑螂對賽滅寧的抗藥性係數範圍為 2.80-27.35 倍<sup>(68)</sup>皆比本研究野外 5 品系族群的抗藥性係數範圍為 (1.11-2.45 倍)高，而 Kiyofumi 和 Yoshitoshi (1981) 研究指出德國蟑螂對異治滅寧的半數致死劑量 LD<sub>50</sub> 為 2.55 (μg/male)<sup>(69)</sup>，比本研究台灣野外 5 品系族群的異治滅寧的半數致死劑量 LD<sub>50</sub> 為 90.26-497.55 (μg/male) 來得低；有機磷類抗藥性比，以陶斯松的南部品系 B 最高 (3.09 倍)，撲滅松以南部品系 A 最高 (2.21 倍)，而亞特松以南部品系 A 最高 (1.27 倍)。吳 (2002) 在高雄家戶內所採集的德國蟑螂對陶斯松產生抗藥性係數範圍為 1.92-17.72 倍<sup>(68)</sup>比本研究野外 5 品系族群的抗藥性係數範圍為 1.34-3.09 倍高；氨基甲酸鹽類的安丹抗藥性比，以中部品系 A 最高 (2.55 倍)，其他類的芬普尼的抗藥性比，以南部品系 B 最高 (4.55 倍)，益達胺以南部品系 B 最高 (2.38 倍)。Rust Reiersen 與 Zeichner 在 1993 年美國研究指出所採集的德國蟑螂對安丹抗藥性係數範圍為 1.4-21 倍<sup>(70)</sup>，吳 2002 年在高雄家戶內所採集的德國蟑螂對安丹抗藥性係數範圍為 3.57-62.50 倍<sup>(68)</sup>，二者研究皆比本研究野外 5 品系族群的抗藥性係數範圍為 1.79-2.55 倍來得高。本研究中德國蟑螂與文獻中的抗藥性相比，對於 3 種有機磷類 (陶斯松、撲滅松、

亞特松)、氨基甲酸鹽類 (安丹) 及其他類 (芬普尼及益達胺) 抗藥性係數比在 10 倍以內與文獻的抗藥性係數大於 10 倍相比略有差異。本實驗供試蟑螂以雄蟲進行試驗，與 Michael 1991 以雄蟲進行研究相同<sup>(71)</sup>。

美洲蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以南部品系 A 最高 (1.95 倍)，治滅寧以中部品系 A 最高 (1.79 倍)，百滅寧以北部品系 B 最高 (1.38 倍)，而第滅寧以南部品系 B 最高 (1.59 倍)，Rahman 和 Akter 在 2006 年孟加拉研究指出美洲蟑螂對賽滅寧的半數致死劑量  $LD_{50}$  為  $303.04 \mu\text{g}/\text{insect}$  <sup>(72)</sup> 與本研究美洲蟑螂的半數致死劑量  $LD_{50}$  範圍為  $0.21\text{-}0.39 \mu\text{g}/\text{male}$  相比，台灣地區 5 品系美洲蟑螂對賽滅寧半數致死劑量  $LD_{50}$  小於國外美洲蟑螂的劑量；有機磷類野外 5 品系族群的抗藥性比，陶斯松以中部品系 A 最高 (1.87 倍)，撲滅松以南部品系 B (2.14 倍) 最高，而亞特松以南部品系 B 最高 (1.17 倍)；氨基甲酸鹽類的安丹野外 5 品系族群的抗藥性比，以南部品系 B 最高 (3.43 倍)，其他類的芬普尼野外 5 品系族群的抗藥性比，以北部品系 B 最高 (1.24 倍)，益達胺以南部品系 B 最高 (2.53 倍)。

本研究中美洲蟑螂對於 4 種除蟲菊酯類、3 種有機磷類、氨基甲酸鹽類的安丹及其他類的芬普尼和益達胺，抗藥性係數比在 10 倍以內，顯示目前台灣 5 品系美洲蟑螂皆為低抗藥性。

普通家蠅 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以北部品系 A 最高 (155.22 倍)，治滅寧以南部品系 A 最高 (271.67 倍)，百滅寧以中部品系 A 最高 (358.45 倍)，而第滅寧以北部品系 A 最高 (523.20 倍)。Scott (2000) 在美國紐約州的研究證實家蠅對除蟲菊酯類百滅寧(permethrin)及賽飛寧(cyfluthrin)具高度抗藥性<sup>(73)</sup>。Acevedo et al (2009) 在阿根廷的研究，對百滅寧在不同地區的抗性比 (RR) 分別是 94.38、117.34 及 65.52<sup>(74)</sup>。李 (2006) 指出高雄品系普通家蠅對第滅寧抗藥

性為 773 倍<sup>(75)</sup> 與本研究台灣 4 品系 (北部品系 A、中部品系 A、南部品系 B 及東部品系 A) 抗藥性比範圍 22.33-523 倍相接近，為中、高及嚴重抗藥性，只有南部品系 A (6.35 倍) 為低抗藥性，其次為百滅寧抗藥性比範圍 17.92-358.45 倍，台灣 5 品系普通家蠅對百滅寧達中抗藥性以上，而賽滅寧抗藥性比範圍 10.21-155.22 倍，台灣 5 品系普通家蠅對賽滅寧為中、高抗藥性。劉等人 (2013) 的研究顯示中國深圳地區家蠅對第滅寧、百滅寧及治滅寧的 LD<sub>50</sub> 分別為 0.024819、0.092076 及 0.649075 (μg/蟲)，抗性系數為 41.36、15.88 及 9.73<sup>(76)</sup>，顯示不同地區因用藥習慣不同而有不同結果；有機磷類的抗藥性比，陶斯松以南部品系 A 最高 (7.20 倍)，撲滅松以東部品系 A 最高 (183.77 倍)，為嚴重抗藥性，而亞特松以南部品系 B 最高 (325.16 倍)，為嚴重抗藥性；氨基甲酸鹽類的安丹抗藥性比以北部品系 A 最高 (36.11 倍)，李 (2006) 指出高雄品系普通家蠅對安丹抗藥性為大於 53.17 倍<sup>(75)</sup> 與本研究南部品系 B 抗藥性為 27.32 倍，皆為中、高抗藥性，只有東部品系 A 為 4.72 倍為低抗藥性；其他類的芬普尼抗藥性比以北部品系 A 最高 (14.68 倍)，益達胺抗藥性比以中部品系 A 最高 (17.16 倍)。

大頭金蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以東部品系 A 最高 (4.72 倍)，治滅寧以北部品系 B 最高 (1.68 倍)，百滅寧以中部品系 A 最高 (3.87 倍)，第滅寧以北部品系 A 最高 (2.67 倍)。劉等人 (2013) 的研究顯示中國深圳地區大頭金蠅對第滅滅、百滅寧及治滅寧的 LD<sub>50</sub> 分別為 0.271852、0.174697 及 0.657885 (μg/蟲)，抗性系數為 4.05、1.86 及 2.42<sup>(76)</sup>，與本研究台灣野外 6 品系大頭金蠅對於 4 種除蟲菊酯類抗藥性皆為低抗藥性；有機磷類抗藥性比，陶斯松以北部品系 A 最高 (2.37 倍)，撲滅松以北部品系 A 最高 (1.85 倍)，而亞特松以北部品系 B 最高 (1.80 倍)，台灣野外 6 品系大頭金蠅對於 3 種有機磷類皆為低抗藥性；氨基甲酸鹽

類的安丹的抗藥性比，以北部品系 B 最高 (8.75 倍)；其他類的芬普尼抗藥性比，以中部品系 A 最高 (1.99 倍)，益達胺抗藥性比，以北部品系 A 最高 (2.31 倍)，台灣野外 6 品系大頭金蠅對於氨基甲酸鹽類的安丹及其他類 (芬普尼及達胺類) 皆為低抗藥性。

果蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比，賽滅寧以南部品系 B 最高 (57.91 倍)，治滅寧以北部品系 B 最高 (28.11 倍)，百滅寧以北部品系 A 最高 (15.24 倍)，第滅寧以南部品系 A 最高 (38.00 倍)，台灣野外 6 品系果蠅對於 4 種除蟲菊酯類為中、高抗藥性；有機磷類抗藥性比，陶斯松以北部品系 B 最高 (39.00 倍)，撲滅松以北部品系 A 最高 (16.71 倍)，而亞特松以北部品系 A 最高 (22.49 倍)，台灣野外 6 品系果蠅對於 3 種有機磷類抗藥性為中、高抗藥性；氨基甲酸鹽類的安丹抗藥性比，以北部品系 A 最高 (30.64 倍)；其他類的芬普尼抗藥性比，以北部品系 B 最高 (179.48 倍)，益達胺抗藥性比，以南部品系 B 最高 (134.87 倍)，台灣野外 6 品系果蠅對於氨基甲酸鹽類的安丹為中抗藥性，其他類 (芬普尼及達胺類) 為高、嚴重抗藥性。

臭蟲因為新侵入害蟲，目前尚未廣泛擴散，只能在發現地區採樣。臭蟲 3 品系族群的的除蟲菊酯類抗藥性比以治滅寧 (47.50 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (35.33 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 皆為中低抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性，臭蟲雖於近年再度流行發生，然對殺蟲劑已呈現不同程度之抗藥性，此顯示居家害蟲綜合防治時對殺蟲劑之選用需加注意。

## 七、預定進度及查核

## (一) 契約書中計畫預定進度及查核點 (第一年)

| 工作內容項目                                      | 月次              | 1   | 2   | 3   | 4       | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|---|-----------------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 年別              | 103 | 103 | 103 | 103     | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 |
|   | 月份              | 1   | 2   | 3   | 4       | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| 1.計畫公開徵求；招標及簽約                              |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2.研究計畫相關文獻、資料蒐集                             |                 |     | A   |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.調查新北市、臺北市、臺中市、臺南市及高雄市之蟑螂各族群類。             |                 |     |     |     | B       |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.調查新北市、臺北市、臺中市、臺南市、高雄市花蓮縣及臺東縣之蠅類發生族群種類。    |                 |     |     |     | C       |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5.調查新北市、臺北市、臺中市、臺南市及高雄市之臭蟲（床蝨）之發生侵擾地區及臭蟲種類。 |                 |     |     |     | D       |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 6. 建立 2 種蟑螂每種 5 品系族群及室內感性品系                 |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     | E   |     |
| 7. 建立 3 種蠅類每種 5 品系族群及室內感性品系                 |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     | F   |     |
| 8. 建立人工飼血繁殖臭蟲技術                             |                 |     |     |     |         |     |     |     | G   |     |     |     |     |
| 9. 建立 1 種臭蟲 3 品系族群                          |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     | H   |     |
| 10.調查蟑螂及蠅類族群週年密度變化                          |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     | I   |     |
| 11. 資料整合及分析                                 |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     | J   |     |
| 12. 期末報告撰寫及辦理第一年結案                          |                 |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 預定進度累積百分比 (%)                               |                 | 0   | 10  | 20  | 30      | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 95  | 100 |
| 查核點   | 預定完成時間          |     |     |     | 查核點內容說明 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期初報告  | 按環保署通知          |     |     |     | A,B     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期中報告  | 按環保署通知          |     |     |     | C,D,E   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期末報告  | 103 年 11 月 25 日 |     |     |     | F,G,H,I |     |     |     |     |     |     |     |     |

備註：一、上表須經執行單位確認，並明訂於契約書中。

二、期初、中、期末應明列查核重點。

三、目前計畫完成進度 A,B,C,D,E F,G,H,I,J

(二) 契約書中計畫預定進度及查核點 (第二年)

| 工作內容項目                                   | 月次              | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|--|-----------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 年別              | 104     | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 |
|  | 月份              | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| 1. 計畫簽約及實驗準備工作                           |                 |         | A   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2. 德國蟑螂及美洲蟑螂 10 種殺蟲劑成分感藥性測定。             |                 |         |     | B   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3. 普通家蠅、大頭金蠅及果蠅 10 種殺蟲劑成分感藥性測定。          |                 |         |     |     |     |     | C   |     |     |     |     |     |     |
| 4. 臭蟲 10 種殺蟲劑成分感藥性測定。                    |                 |         |     |     |     |     | D   |     |     |     |     |     |     |
| 5. 建立德國蟑螂及美洲蟑螂常用藥劑(10 種殺蟲劑成分)抗藥性鑑識劑量。    |                 |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | E   |     |
| 6. 建立普通家蠅、大頭金蠅及果蠅常用藥劑(10 種殺蟲劑成分)抗藥性鑑識劑量。 |                 |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | F   |     |
| 7. 建立臭蟲常用藥劑(10 種殺蟲劑成分)抗藥性鑑識劑量。           |                 |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | G   |     |
| 8. 資料整合及分析                               |                 |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 9. 期末報告撰寫及辦理第二年結案                        |                 |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 預定進度累積百分比 (%)                            |                 | 0       | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 95  | 100 |
| 查核點                                      | 預定完成時間          | 查核點內容說明 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期初報告                                     | 按環保署通知          | A,B     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期中報告                                     | 按環保署通知          | C,D     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期末報告                                     | 104 年 11 月 25 日 | E,F,G   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ∴  |                 |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

備註：一、上表須經執行單位確認，並明訂於契約書中。二、期初、中、期末應明列查核重點。

## (三) 契約書中計畫預定進度及查核點 (第三年)

| 工作內容項目                                     | 月次 | 1               | 2   | 3   | 4       | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|--|----|-----------------|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 年別 | 105             | 105 | 105 | 105     | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
|  | 月份 | 1               | 2   | 3   | 4       | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| 1.計畫簽約及實驗準備工作                              |    |                 | A   |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2. (5 種殺蟲劑成分)廣範圍抗藥性及交互抗藥性調查。               |    |                 |     |     |         | B   |     |     |     |     |     |     |     |
| 3. 抽測市售環境用藥之 8 種乳劑，完成德國蟑螂及美洲蟑螂之藥效測試。       |    |                 |     |     | C       |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4. 抽測市售環境用藥之 4 種高壓噴霧劑，完成德國蟑螂及美洲蟑螂之藥效測試。    |    |                 |     |     | D       |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5. 抽測市售環境用藥之 5 種液劑，完成果蠅、大頭金蠅、普通家蠅之藥效測試。    |    |                 |     |     |         |     | E   |     |     |     |     |     |     |
| 6. 抽測市售環境用藥之 3 種油劑，完成果蠅、大頭金蠅、普通家蠅之藥效測試。    |    |                 |     |     |         |     |     | F   |     |     |     |     |     |
| 7. 抽測市售環境用藥之 2 種高壓噴霧劑，完成果蠅、大頭金蠅、普通家蠅之藥效測試。 |    |                 |     |     |         |     |     | G   |     |     |     |     |     |
| 8. 抽測市售環境用藥之 5 種液劑，完成臭蟲藥效測試。               |    |                 |     |     |         |     |     |     |     |     |     | H   |     |
| 9. 抽測市售環境用藥之 2 種高壓噴霧劑，完成臭蟲藥效測試。            |    |                 |     |     |         |     |     |     |     |     |     | I   |     |
| 10. 資料整合及分析                                |    |                 |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 11. 期末報告撰寫及辦理第三年結案                         |    |                 |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 預定進度累積百分比 (%)                              |    | 0               | 10  | 20  | 30      | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 95  | 100 |
| 查核點  |    | 預定完成時間          |     |     | 查核點內容說明 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期初報告                                       |    | 按環保署通知          |     |     | A,B     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期中報告                                       |    | 按環保署通知          |     |     | C,D,E   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 期末報告                                       |    | 105 年 11 月 25 日 |     |     | F,G,H,I |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ∴  |    |                 |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |

備註：一、上表須經執行單位確認，並明訂於契約書中。二、期初、中、期末應明列查核重點。



## 八、完成進度

本計畫目前執行進度已完成總體工作項目之 100%，符合進度報告 100%的要求，執行成果簡要說明如下。

- (一) 完成 2 種蟑螂 (德國蟑螂及美洲蟑螂) 每種各 5 品系族群 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 和感性品系的 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 成分感藥性測定。
- (二) 完成 3 種蠅類 (普通家蠅、大頭金蠅及果蠅) 包括: 北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B、東部品系 A 及東部品系 B 和感性品系的 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 成分感藥性測定。
- (三) 完成 1 種臭蟲每種各 3 品系族群 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系) 和感性品系的 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 成分感藥性測定。
- (四) 完成 2 種蟑螂 (德國蟑螂及美洲蟑螂) 每種各 5 品系族群 (北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A 及南部品系 B) 和感性品系的 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 抗藥性鑑識劑量 (discrimination dose)。
- (五) 完成 3 種蠅類 (果蠅、大頭金蠅及普通家蠅) 包括: 北部品系 A、北部品系 B、中部品系 A、南部品系 A、南部品系 B、東部品系 A 及東部品系 B 和感性品系的 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 抗藥性鑑識劑量 (濃度) (discrimination dose)。
- (六) 完成溫帶臭蟲每種各 3 品系族群 (漁船 A 品系、漁船 B 品系及漁船 C 品系菲律賓) 和感性品系的 10 種殺蟲劑 (賽滅寧、治滅寧、百滅寧、第滅寧、陶斯松、撲滅松、亞特松、安丹、芬普尼及益達胺) 抗藥性鑑識濃度 (discrimination

dose)。

- (七) 完成編製臭蟲防治文宣內容，以提供相關待單位參考，並宣導民眾教育防範之用。
- (八) 已於民國 104 年 8 月 18 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫 (2/3)專家諮詢會議。

## 九、結論

- (一) 本研究實驗得知，德國蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比 (RR) 第滅寧 (11.98 倍) 最高為中抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (3.09 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (2.55 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (4.55 倍) 及益達胺 (2.38 倍) 皆為低抗藥性；美洲蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (1.95 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (2.14 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (3.43) 倍，其他類芬普尼抗藥性比 (1.24 倍) 及益達胺 (2.53 倍) 全皆為低抗藥性。
- (二) 普通家蠅 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以第滅寧 (523.20 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以亞特松 (325.16 倍) 最高皆為嚴重抗藥性，氨基甲酸鹽類安丹 (36.11 倍) 為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (14.68 倍) 及益達胺 (17.16 倍) 皆為中抗藥性；大頭金蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (4.72 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (2.37 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (8.75 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (1.99 倍) 及益達胺 (2.31 倍) 全皆為低抗藥性；果蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (57.91 倍) 最高為高抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (39.00 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (30.64 倍) 皆為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (179.48 倍) 為嚴重抗藥性及益達胺 (134.87 倍) 為高抗藥性。
- (三) 臭蟲 3 品系族群的的除蟲菊酯類抗藥性比以治滅寧 (47.50 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (35.33 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 皆為中低抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性。

- (四) 德國蟑螂抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 42.12 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 1891.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 238.32 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及第滅寧 23.28 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，有機磷類陶斯松 29.66 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.76 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及亞特松 68.10( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 151.96 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，其他類芬普尼 1.68 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 86.84 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )；美洲蟑螂抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 12.36 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 2344.06 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 14.30( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及第滅寧 0.24 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，有機磷類陶斯松 42.46 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.60( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及亞特松 93.94( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 10.42 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )，其他類芬普尼 94.76( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 37.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )。
- (五) 普通家蠅抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 28.12 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、治滅寧 4.36 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、百滅寧 111.72 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及第滅寧 0.76 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，有機磷類陶斯松 1678.50 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、撲滅松 951.08 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及亞特松 131.30( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，氨基甲酸鹽類安丹 836.08 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，其他類芬普尼 42.94( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及益達胺 867.40 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )；大頭金蠅抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 327.34 $\eta\text{g}/\text{female}$ )、治滅寧 6418.66 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、百滅寧 900.34( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及第滅寧 50.02 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，有機磷類陶斯松 873.88 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、撲滅松 544.94 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及亞特松 508.50( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，氨基酸鹽類安丹 1077.34 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )，其他類芬普尼 367.40( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及益達胺 3085.32 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )；果蠅抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧 65.60 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧 271.00 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 401.02( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 1.10 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )，有機磷類陶斯松 25.60 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 24.98 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及亞特松 13.64( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )，氨基甲酸鹽類安丹 53.80 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )，其他類芬普尼 1102.36( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺 78.14 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )。

(六) 臭蟲抗藥性鑑識劑量，除蟲菊酯類賽滅寧( $797.18 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧( $359.96 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 ( $1.06 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 ( $0.24 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )，有機磷類陶斯松( $0.42 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 ( $0.54 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及亞特松( $129.56 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )，氨基甲酸鹽類安丹 ( $473.36 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )，其他類芬普尼( $120.12 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺( $279.28 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ )。



## 十、建議

市售常用 10 種殺蟲劑對環境害蟲的用藥建議，德國蟑螂對第滅寧有中抗藥性，其餘 9 種是低抗藥性；美洲蟑螂對 10 種殺蟲劑全皆為低抗藥性；普通家蠅對陶斯松為低抗藥性，其餘 9 種有高抗藥性及嚴重抗藥性；大頭金蠅對 10 種殺蟲劑全皆為低抗藥性；果蠅對賽滅寧、芬普尼及益達胺有高抗藥性及嚴重抗藥性；臭蟲對治滅寧及益達胺有高抗藥性。各種成分之殺蟲劑對在不同採樣地區之昆蟲種類都有不同藥劑之抗藥性，在防治作業不理想時可以參考本研究數據調整藥劑種類或濃度。中、低度抗藥性時可以略提昇調配濃度，但高度抗藥性時可選擇不具相互抗藥性之殺蟲劑輪替使用。



## 十一、參考文獻

1. 徐爾烈。1990。台灣常見蟑螂的生態及防治，病媒管制研討會論文集。台灣省環境衛生協會 45-46。
2. 王正雄。1985。常見的幾種住家蟑螂。環境衛生報導 117：14。
3. 賴振棋、王正雄、蕭東銘。1975。台北市蟑螂生態及防治試驗報告。台北市政府衛生局。
4. 魏登賢、李鐘祥、賴振棋、王正雄。1980。台北市住家蟑螂研究報告，台北市政府衛生局。
5. 白秀華、吳尹文、洪玉珠、王正雄。1998。高雄地區餐盒工廠蟑螂之監測及其與環境衛生相關之研究。高雄醫誌 14：26-33。
6. Burgess, N. R. H. 1984. Hospital design and cockroach control. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg.* 78：293-294.
7. Burgess, N. R. H., and K. N. Chetwyn. 1979. Cockroaches and the hospital environment. *Nursing Time.* 75：5-7.
8. Pai, H. H., W. C. Chen, C. F. Peng. 2005. Isolation of bacteria with antibiotic resistance from Household cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*). *Acta Trop.* 93：259-265.
9. Pai, H. H., Y. C. Ko, and E. R. Chen. 2003. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential mechanical disseminators of *Entamoeba histolytica*. *Acta Trop.* 87：355-359.
10. Gijzen, H. J., and M. Barugahare. 1992. Contribution of anaerobic protozoa and methanogens to hindgut metabolic activities of the American cockroach, *Periplaneta americana*. *Appl Environ Microbiol.* 58：2565-2570.

11. Cruden, D. L., and A. J. Markovetz. 1987. Microbial ecology of the cockroach gut. *Ann Rev Microbial.* 41 : 617-643.
12. Oothuman, P., J., Jeffery, H. A. Aziz, E. A. Bakar, and M. Jegathesan. 1989. Bacterial pathogens isolated from cockroaches trapped from paediatric wards in peninsular Malaysia. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg.* 83 : 133-135.
13. Folcdar, R., F. Nayar, J. C. Samantray, Shrinivas, U. Bancrjcc, V. Dogra, and Kumar. 1989. Cockroaches as vectors of pathogenic bacteria. *J Commum Dis.* 21 : 318-322.
14. Pai, H. H., W. C. Chen, and C. F. Peng. 2004. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as Potential vectors of nosocomial infections. *Infect control Hosp Epidemiol.* 25 : 979-984.
15. Pai, H. H., W. C. Chen, and C.F. Peng. 2003. Isolation of non-tuberculous mycobacteria from hospital cockroaches (*Periplaneta Americana*). *J Hosp Infect.* 53 : 224-228.
16. Langley, J. M., M. Hanakowski, and J. C. Leblanc. 2001. Unique epidemiology of nosocomial urinary tract infection in children. *Am J Infect Control.* 29 : 94-98.
17. Orrett, F. A., and S. M. Shurland. 2001. Neonatal sepsis and mortality in a regional hospital in Trinidad : aetiology and risk factors. *Ann Trop Paediatr.* 21 : 20-25.
18. Trautmann, M., T. Michalsky, H. Wiedeck, V. Radosavljevic, and M. Ruhnke. 2001. Tap water colonization with *Pseudomonas aeruginosa* in a surgical intensive care unit (ICU) and relation to *Pseudomonas* infections of ICU patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 22 : 49-52.
19. Fierobe, L., J. C. Lucet, D. Decre, C. Muller-Serieys, A. Deleuze, M. L.

- Joly-Guillou, J. Mantz, and J. M. Desmonts. 2001. An outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in critically ill surgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 22 : 35-40.
20. 王耀東、賴鎮棋、蕭東銘、蘇邱松。1976。台北市蒼蠅孳生源之研究。台北市政府衛生局。
21. 中國時報。1977。4月17日。
22. 民聲日報。1977。4月8日，4月15日，6月5日。
23. 聯合報。1977。4月5日。
24. 利琇瑰。1986。台灣省七十五年度蚊蠅防除工作報告。台灣環境衛生 18(2)11-112。
25. 徐保雄。1983。西瓜園蒼蠅孳生。興農雜誌 294 : 59-61。
26. 唐立正。1997。養雞場蒼蠅防除技術手冊。行政院農業委員會。
27. 徐爾烈。1996。蠅類的綜合防治。第八屆病媒防治技術研討論文集 45-52。
28. Asano, S. A., M. Kamada, S. T. Kamei, and S. Odamoto. 1984. Inhibitory of offerts of Altosid 10F on the emergence of houseflies from poultry droppings gap. *J. Sani. Zool.* 35 : 307-314.
29. Brake, J., R. C. Axtell and W. R. Campbell. 1991. Retention of larvicidal activity after feeding cyromazine (Larvadex) for the initial 20 weeks of life of single comb white leghorn layers. *Poultry Science.* 70 : 1873-1875.
30. Kawada, H., K. Dohara, and G. Shinjo. 1987. Evaluation of larvicidal potency of insect growth regulator 2-[1-methyl-2-(4-phenoxy phenoxy) enthoxy] pyridine, against the housefly *Musca domestica*. *Jap. J. Sanit. Zool.* 38 : 317-322.
31. Mulla, M. S., and H. Axelnod. 1983. Evaluation of the IGR Larvadex as a

- feed-through treatment for the control of pestiferous flies on poultry ranches. *J. Econom. Entomol.* 76 : 515-519.
32. Renn, N. 1995. Mortality of immature houseflies (*Musca domestica*) in artificial diet and Chicken manure after exposure to encapsulated entomopathogenic nematodes (Rhabditida , Steinernematidae, Heterorhabtidae). *Biocontrol Science. And Technolog.* 5 : 349-359.
33. Rueda, L. M. and R. C. Axtell. 1985. Guide to common species of pupal parasites (Hymenoptera : Pteromalidae) of the house fly and other Muscoid flies associated with poultry and livestock manure Tech. Bull. 278pp. 88 North carolona State University.
34. Rutz, D. Z., and G. A. Scoles. 1989. Occurrence and seasonal abundance of parasitoids attacking Muscoid flies (Diptera : Muscidae) in caged-layer poultry facilities in New York *Environ. Entomo.* 18 : 52-55.
35. Burg, J. G., and R. C. Axtell. 1984. Monitoring housefly, *Musca domestica* populations in caged layer house using a baited jug-trap. *Environ. Entomol.* 13 : 1083-1090.
36. Daris, A. F., P. L.Sper, and S. F. Labreque. 1959. Nature of the attractant synthesis inhibitor, on the housefly, *Musca domestica*. *Bull. Entomol. Res.* 85 : 71-77.
37. Lysyk, T. J., and R. C. Axtell. 1985. Comparison of baited ju-trap and spot cards for sampling house fly, *Musca domestica* (Diptera : Muscidae), populations in poultry houses. *Environ. Entomol.* 14 : 815-819.
38. Webb, D. P. 1985. Evaluation of azamethiphos for the control of multi-insecticide resistant strains of housefly (*Musca domestica*) in deep-pit poultry house in the

- UK. *Int. Pest Control*. 27 : 116-118.
39. 饒連財、許士蘭。1980。台灣地區蒼蠅抗藥性之研究—有機磷及氨基甲酸鹽殺蟲劑對台中市區蒼蠅之藥效研究。台灣環境衛生 12 : 57-64。
  40. 饒連財。1978。台灣地區衛生蠅類之發生環境及其防除法。昆蟲生態與防治研討會講稿集 71-79。
  41. 饒連財。1981。台灣地區蒼蠅抗藥性之研究-有機磷及氨基甲酸鹽殺蟲劑對台南市區蒼蠅之藥效研究。台灣環境衛生 13 : 76-82。
  42. 饒連財。1985a。台灣地區蒼蠅抗藥性 III-有機磷及氨基甲酸鹽殺蟲劑對東部地區普通家蠅之藥效。東海學報 26 : 725-731。
  43. 饒連財。1985b。有機磷及氨基甲酸鹽殺蟲劑對台灣地區普通家蠅之毒效。環境保護 8 : 15-23。
  44. Chapman, P. A., D. P. Webb, and S. J. Walker. 1993. The potential of some newer photostable pyrethroid, to select for resistance in the housefly *Musca domestica* Bull. *Entomol. Re.* 83 : 517-421. in sucrose fed on by house flies. *J. Econ. Entomol.* 52 : 981-985.
  45. W.H.O. 1987. The housefly. Training and information guide.
  46. Renn N. 1995. Mortality of immature houseflies (*Musca domestica*) in artificial diet and Chicken manure after exposure to encapsulated entomopathogenic nematodes (Rhabditida , Steinernematidae, Heterorhabtidae). *Biocontrol Science. And Technology.* 5 : 349-359.
  47. 陳錦生、張森和。1986。本省普通家蠅抗藥性之研究。台灣環境衛 18 (2) : 96-100。
  48. Brown, A., W.A. and R. Pal.1971. Insecticide in arthropods. *WHO Monograph*

*Series*. 38 : 491.

49. 劉肅壅。1962。簡介台灣常見之蠅類。台灣撲瘧 1 (8) : 6-13。
50. 林口晃史、井日出正美。1974。數種殺蟲劑對台灣普通家蠅感受性。防蟲科學 39 : 63-65。
51. 饒連財。1978。台灣地區衛生蠅類之發生環境及其防除法。昆蟲生態與防治研討會講稿集 71-79。
52. 高慧蓮。1983。台中地區家蠅對 **propoxur** 的抗藥性。中興大學碩士論文。
53. Daborn, P. J., J. L. Yen, M. R. Bogwitz, G. L. Goff, E. Feil, S. Jeffers, N. Tijet, T. Perry, D. Heckel, P. Batterham, R. Feyereisen, T. G. Wilson, and R. H. ffrench-Constant. 2002. A Single P450 Allele Associated with Insecticide Resistance in *Drosophila*. *Science*. 27 (297) : 2253-2256.
54. Brogdon, W. G., and J. C. McAllister. 1998 Insecticide resistance and vector control. *Emerg Infect Dis*. 4 (4) : 605-613.
55. Mihara, M., and H. Kurahashi. 1991. Base-line susceptibility of the oriental latrine fly, *Chrysomya megacephala* (Diptera : Calliphoridae), to five insecticides. *Medical and Veterinary Entomology*- Wiley Online Library.
56. Keiding, J. 1986. The house fly - biology and control. World Health Organization W.H.O. VBC.86 (937) : 63.
57. 周欽賢、連日清、王正雄。1992。醫學昆蟲學。台北：南山堂。
58. Reinhardt, K., Siva-Jothy, and Michael T. 2007. Biology of the Bed Bugs (Cimicidae). *Annual Review of Entomology*. 52 : 351-374.
59. Robinson, W. H., D. Bajomi. 2008. Proceedings of the Sixth International Conference on Urban pwsts. Hungary.

60. Stephen, L. 2001. A Code of Practice for the Control of Bed Bug Infestations in Australia Third Edition 48. Chen c.T, Lien J.C., and Tseng P.T.1956. Comparative effect of house cleaning and antimalaria residula spray for bedbug, fleas, and cockroaches in Taiwan. *J. Formosan Med. Assoc.* 55(11) : 562-567.
61. Chen, C. T., J. C. Lien, and P. T. Tseng. 1956. Comparative effect of house cleaning and antimalaria residula spray for bedbug, fleas, and cockroaches in Taiwan. *J. Formosan Med. Assoc.* 55(11) : 562-567.
62. Kiyofumi, Y., and O. Yoshitoshi. 1981. A study on the insecticidal activity of d-tetramethrin. *Jap. J. Sanit. Zool.* 32(3) : 221-228.
63. Kim, Y. J., H. Lee, S. W. Lee, G. H. Kim, and Y. J. Ahn. 1996. Toxicity of tebufenpyrad to *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) and *Amblyseius womersleyi* (Acari: Phytoseiidae) under laboratory and field conditions. *Journal of economic entomology.* 92(1) : 187-192.
64. Paula, C.R.G., M. A. R.Gustave, D. Thomas, D. Blair, and B. John. Campbelu. 1997. Susceptibility of Stable Flies (Diptera: Muscidae) from Southeastern Nebraska Beef Cattle Feedlots to Selected Insecticides and Comparison of 3 Bioassay Techniques. *J. Econ. Entomol.* 90 (2) : 293-298.
65. Kim, Y. J., H. Lee, S. W. Lee, G. H. Kim, and Y. J. Ahn. 1999. Toxicity of tebufenpyrad to *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) and *Amblyseius womersleyi* (Acari: Phytoseiidae) under laboratory and field conditions. *Journal of economic entomology.* 92(1) : 187-192.

66. World Health Organization. 1998 .Who Tech.Rep.Ser.
67. World Health Organization. 1957. Who Tech.Rep.Ser. 655.
68. 吳淑靜。2002。高雄地區醫院中德國蟑螂抗藥性及其相關因子之研究。高雄醫學大學碩士論文。
69. Kiyofumi, Y., and O. Yoshitoshi. 1981. A study on the insecticidal activity of *d*-tetramthrin. *Jap. J. Sanit. Zool.* 32(3) : 221-228.
70. Rust, M. K., D. A. Reiersen, and B. C. Zeichner. 1993. Relationship between insecticide resistance and performance in choice tests of field-collected German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.* 86(4) : 1124-1130.
71. Michael, K., R. Anddonald, and A. Relerson. 1919. Chlorpyrifos Resistance in GermanCockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) from Restaurants. *J. Econ. Entomol.* 84(3) : 736-740.
72. Rahman S., A. S. M. and M. Y. Akter. 2006. Toxicity of diazinon and cypermethrin against the American cockroach,*Periplaneta americana* (L.). *Univ. j. zool. Rajshahi Univ.* 25 : 63-64.
73. Scott, J. G., G. Timothy, Alefantis, E. Phillip , Kaufman. Donald ,and A. Rutz. 2000.Insecticide resistance in house flies from caged-layer poultry facilities. *Pest Manag Sci.* 56 : 147-153.
74. Acevedo, G. R., M. Zapater. A. C. Toloza. 2009. Insecticide resistance of house fly, *Musca domestica* (L.) from Argentina. *Parasitol Res.* 105 : 489-493.
75. 李沛龍。2006。感性品系與野外科品系族群家蠅抗藥性比較與酯酶分析。臺灣大學昆蟲學研究所碩士論文。
76. 劉陽、梁焯男、賈鳳龍、張韶華。2013。深圳市家蠅和大頭金蠅抗藥性監測研究。中國媒介生物學及控制雜誌 24 (3)。





表 1-1-1. 臺灣不同地區德國蟑螂對賽滅寧及治滅寧之感藥性

| 品系族群<br>(縣/市) | LD <sub>50</sub> (μg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (μg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (μg/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|---------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>賽滅寧</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系          | 1.89<br>(1.41-2.51)                     | 7.13<br>(4.61-17.75)                    | 21.06<br>(10.33-102.50)                 | 2.22±0.38        | -          |
| 北部品系 A        | 4.40<br>(3.14-6.65)                     | 33.03<br>(16.56-149.71)                 | 170.84<br>(55.19-2209.52)               | 1.46±0.30        | 2.33       |
| 北部品系 B        | 2.10<br>(1.31-2.88)                     | 14.05<br>(8.40-41.37)                   | 66.71<br>(26.69-519.93)                 | 1.55±0.31        | 1.11       |
| 中部品系 A        | 3.67<br>(2.50-5.53)                     | 32.56<br>(15.61-182.50)                 | 193.19<br>(56.03-3912.43)               | 1.35±0.29        | 1.94       |
| 南部品系 A        | 4.63<br>(3.20-7.53)                     | 43.04<br>(19.16-300.02)                 | 264.93<br>(69.99-7129.14)               | 1.32±0.29        | 2.45       |
| 南部品系 B        | 3.47<br>(2.34-5.15)                     | 30.67<br>(15.00-161.49)                 | 181.38<br>(53.91-3395.29)               | 1.35±0.29        | 1.84       |
| <b>治滅寧</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系          | 61.24<br>(44.51-80.18)                  | 276.61<br>(189.65-517.78)               | 945.60<br>(507.82-2884.28)              | 1.96±0.30        | -          |
| 北部品系 A        | 475.73<br>(412.15-561.50)               | 1078.67<br>(836.56-1706.21)             | 2102.52<br>(1407.70-4468.70)            | 3.61±0.58        | 7.77       |
| 北部品系 B        | 459.98<br>(392.75-550.71)               | 1148.51<br>(861.59-1984.28)             | 2421.64<br>(1525.52-6046.25)            | 3.23±0.56        | 7.51       |
| 中部品系 A        | 497.55<br>(422.85-610.18)               | 1290.89<br>(938.13-2423.98)             | 2808.36<br>(1689.19-7936.98)            | 3.10±0.56        | 8.12       |
| 南部品系 A        | 111.98<br>(85.22-149.31)                | 508.15<br>(326.41-1110.23)              | 1743.78<br>(859.70-6466.62)             | 1.95±0.31        | 1.83       |
| 南部品系 B        | 90.26<br>(67.60-119.23)                 | 422.02<br>(276.61-873.05)               | 1483.92<br>(748.92-5155.20)             | 1.91±0.30        | 1.47       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)



表 1-1-2. 臺灣不同地區德國蟑螂對百滅寧及第滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>百滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 5.61<br>(4.19-8.56)                     | 30.20<br>(16.24-111.05)                 | 119.16<br>(44.96-978.04)                | 1.75±0.34        | -          |
| 北部品系 A       | 7.56<br>(5.36-9.81)                     | 36.03<br>(23.21-92.10)                  | 128.69<br>(59.41-738.26)                | 1.89±0.38        | 1.35       |
| 北部品系 B       | 6.10<br>(4.29-11.12)                    | 47.82<br>(20.68-383.01)                 | 236.13<br>(67.59-7561.90)               | 1.94±0.32        | 1.09       |
| 中部品系 A       | 9.55<br>(6.90-12.98)                    | 54.09<br>(30.65-212.48)                 | 222.38<br>(83.92-2557.32)               | 1.70±0.38        | 1.70       |
| 南部品系 A       | 16.24<br>(11.45-33.38)                  | 134.13<br>(52.31-2890.19)               | 750.12<br>(162.45-121966.15)            | 1.40±0.39        | 2.89       |
| 南部品系 B       | 10.62<br>(7.31-19.84)                   | 98.28<br>(39.97-974.88)                 | 602.87<br>(142.43-26163.94)             | 1.33±0.31        | 1.89       |
| <b>第滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.49<br>(0.36-0.69)                     | 2.81<br>(1.65-7.47)                     | 11.64<br>(4.97-59.88)                   | 1.69±0.28        | -          |
| 北部品系 A       | 5.87<br>(3.48-10.38)                    | 112.99<br>(39.68-1735.99)               | 1258.83<br>(212.74-152812.00)           | 1.00±0.24        | 11.98      |
| 北部品系 B       | 0.61<br>(0.34-0.96)                     | 9.07<br>(3.85-80.44)                    | 81.57<br>(17.97-4559.76)                | 1.10±0.26        | 1.24       |
| 中部品系 A       | 1.65<br>(0.81-2.87)                     | 46.07<br>(16.59-523.01)                 | 696.42<br>(115.72-61337.61)             | 0.89±0.20        | 3.37       |
| 南部品系 A       | 5.30<br>(3.58-8.99)                     | 55.15<br>(23.89-343.57)                 | 372.40<br>(96.81-7775.63)               | 1.26±0.25        | 10.82      |
| 南部品系 B       | 2.38<br>(1.51-4.54)                     | 36.98<br>(12.86-618.14)                 | 346.38<br>(60.54-41314.11)              | 1.08±0.26        | 4.86       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

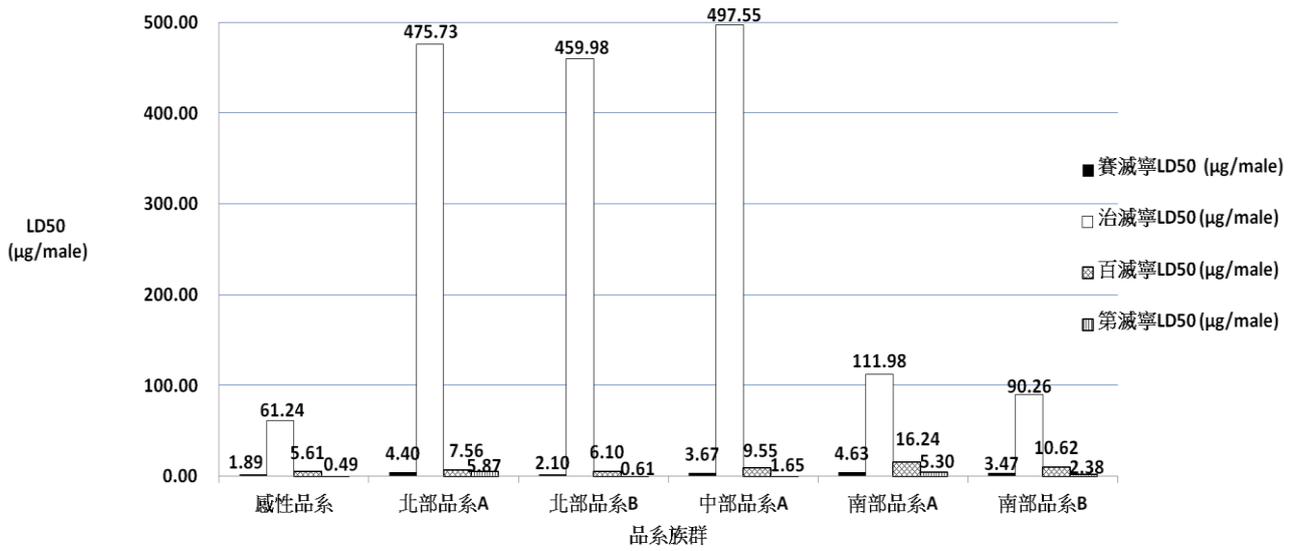


圖 1.1.1 臺灣不同地區德國蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性

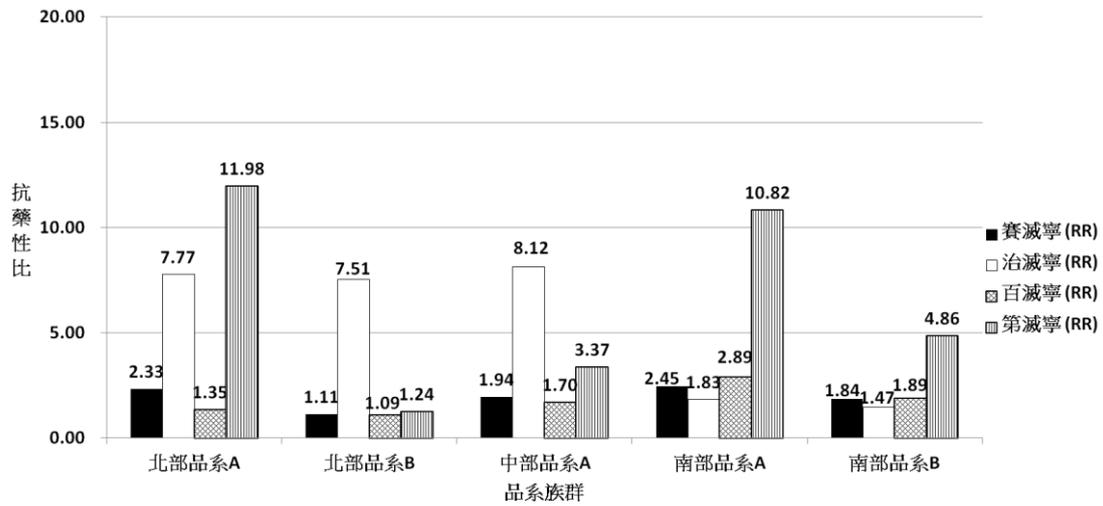


圖 1.1.2 臺灣不同地區德國蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比

表 1-2. 臺灣不同地區德國蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>陶斯松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 1.77<br>(1.41-2.23)                     | 7.95<br>(5.45-14.61)                    | 14.83<br>(9.06-33.56)                   | 2.52±0.34        | -          |
| 北部品系 A       | 2.38<br>(1.79-3.06)                     | 14.18<br>(9.27-29.09)                   | 29.71<br>(16.77-80.81)                  | 2.12±0.31        | 1.34       |
| 北部品系 B       | 2.48<br>(1.89-3.18)                     | 14.17<br>(9.29-28.82)                   | 29.17<br>(16.59-77.88)                  | 2.17±0.32        | 1.40       |
| 中部品系 A       | 3.79<br>(2.78-5.35)                     | 37.74<br>(19.48-133.83)                 | 97.78<br>(40.40-549.14)                 | 1.65±0.28        | 2.14       |
| 南部品系 A       | 4.80<br>(3.79-6.25)                     | 23.96<br>(15.38-50.80)                  | 46.65<br>(26.21-126.95)                 | 2.36±0.34        | 2.71       |
| 南部品系 B       | 5.47<br>(4.32-6.86)                     | 27.52<br>(18.04-59.17)                  | 53.75<br>(30.43-154.86)                 | 2.34±0.38        | 3.09       |
| <b>撲滅松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.34<br>(0.28-0.41)                     | 0.92<br>(0.71-1.40)                     | 21.80<br>(12.45-73.06)                  | 2.99±0.43        | -          |
| 北部品系 A       | 0.38<br>(0.29-0.49)                     | 1.57<br>(1.02-3.63)                     | 26.72<br>(16.43-73.78)                  | 2.07±0.37        | 1.12       |
| 北部品系 B       | 0.36<br>(0.28-0.46)                     | 1.35<br>(0.92-2.73)                     | 31.23<br>(17.89-105.16)                 | 2.09±0.36        | 1.06       |
| 中部品系 A       | 0.39<br>(0.32-0.47)                     | 1.13<br>(0.83-1.94)                     | 20.56<br>(15.05-42.28)                  | 2.76±0.44        | 1.15       |
| 南部品系 A       | 0.75<br>(0.62-0.94)                     | 2.21<br>(1.57-4.14)                     | 20.74<br>(14.86-44.07)                  | 2.74±0.45        | 2.21       |
| 南部品系 B       | 0.37<br>(0.30-0.47)                     | 1.38<br>(0.93-3.04)                     | 21.84<br>(15.66-48.01)                  | 2.26±0.41        | 1.09       |
| <b>亞特松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 2.30<br>(1.77-3.03)                     | 10.15<br>(6.32-27.65)                   | 34.05<br>(15.48-193.22)                 | 1.99±0.39        | -          |
| 北部品系 A       | 2.74<br>(2.16-3.66)                     | 11.09<br>(6.95-28.68)                   | 34.65<br>(16.33-169.74)                 | 2.11±0.39        | 1.19       |
| 北部品系 B       | 2.48<br>(1.89-3.40)                     | 12.31<br>(7.16-41.59)                   | 45.44<br>(18.50-368.32)                 | 2.47±0.42        | 1.08       |
| 中部品系 A       | 2.40<br>(1.88-3.12)                     | 9.63<br>(6.20-23.59)                    | 29.92<br>(14.50-138.46)                 | 1.83±0.38        | 1.04       |
| 南部品系 A       | 2.92<br>(2.45-3.57)                     | 7.47<br>(5.57-12.40)                    | 16.09<br>(10.23-36.31)                  | 3.14±0.48        | 1.27       |
| 南部品系 B       | 2.47<br>(1.90-3.34)                     | 11.55<br>(6.92-35.28)                   | 40.62<br>(17.41-275.37)                 | 2.17±0.40        | 1.07       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

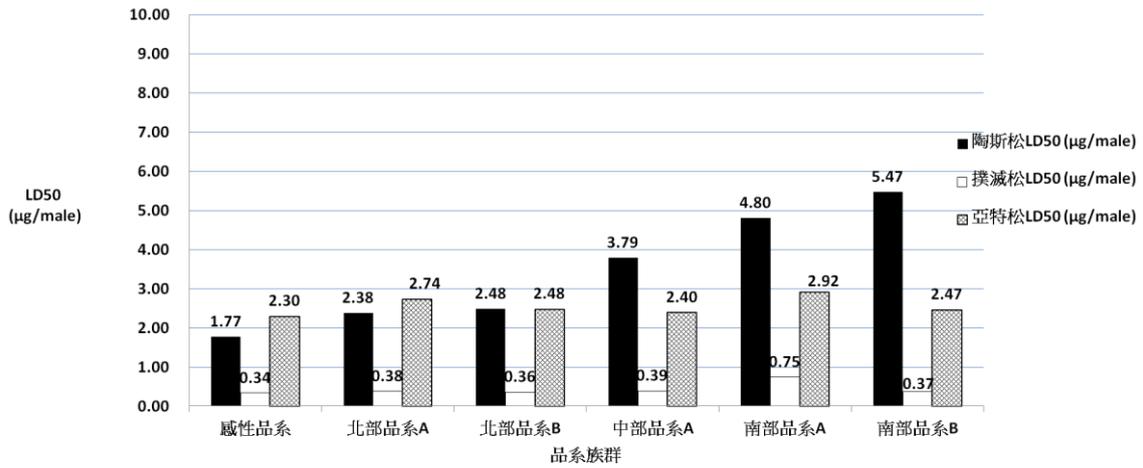


圖 1.2.1 臺灣不同地區德國蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

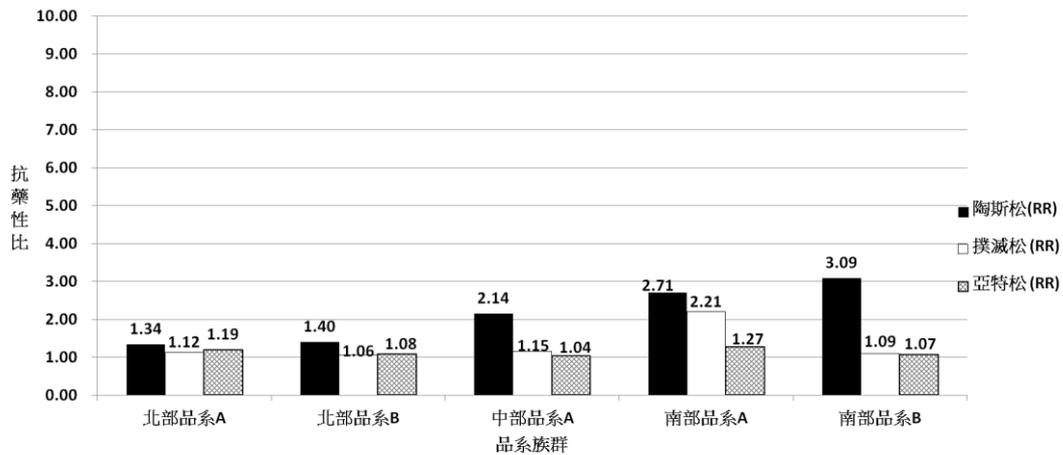


圖 1.2.2 臺灣不同地區德國蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比

表 1-3. 臺灣不同地區德國蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>安丹</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 1.40<br>(0.92-2.04)                     | 12.62<br>(6.48-52.34)                   | 75.98<br>(24.38-959.55)                 | 1.34±0.27        | -          |
| 北部品系 A       | 2.69<br>(1.98-3.98)                     | 15.32<br>(8.51-46.54)                   | 63.37<br>(25.31-381.52)                 | 1.69±0.29        | 1.92       |
| 北部品系 B       | 3.43<br>(2.55-5.19)                     | 17.02<br>(9.57-50.51)                   | 62.78<br>(26.08-348.16)                 | 1.84±0.31        | 2.45       |
| 中部品系 A       | 3.57<br>(2.59-5.70)                     | 20.35<br>(10.64-73.32)                  | 84.19<br>(31.15-636.19)                 | 1.69±0.30        | 2.55       |
| 南部品系 A       | 3.47<br>(2.23-7.60)                     | 46.30<br>(15.73-764.41)                 | 383.12<br>(68.61-37036.54)              | 1.14±0.27        | 2.48       |
| 南部品系 B       | 2.50<br>(1.71-4.20)                     | 24.25<br>(10.65-153.93)                 | 154.77<br>(40.96-3354.43)               | 1.30±0.27        | 1.79       |
| <b>芬普尼</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.11<br>(0.09-0.14)                     | 0.34<br>(0.24-0.63)                     | 0.84<br>(0.49-2.32)                     | 2.67±0.44        | -          |
| 北部品系 A       | 0.17<br>(0.14-0.21)                     | 0.49<br>(0.37-0.80)                     | 1.16<br>(0.73-2.77)                     | 2.80±0.46        | 1.55       |
| 北部品系 B       | 0.17<br>(0.11-0.23)                     | 0.58<br>(0.38-1.59)                     | 1.60<br>(0.79-10.39)                    | 2.37±0.41        | 1.55       |
| 中部品系 A       | 0.24<br>(0.18-0.33)                     | 1.38<br>(0.79-4.84)                     | 5.76<br>(2.23-52.38)                    | 1.69±0.35        | 2.18       |
| 南部品系 A       | 0.33<br>(0.25-0.45)                     | 1.46<br>(0.88-3.98)                     | 4.93<br>(2.21-25.93)                    | 1.97±0.36        | 3.00       |
| 南部品系 B       | 0.50<br>(0.38-0.66)                     | 2.21<br>(1.41-4.92)                     | 7.44<br>(3.65-28.25)                    | 1.98±0.32        | 4.55       |
| <b>益達胺</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 1.06<br>(0.68-1.50)                     | 8.20<br>(4.71-24.71)                    | 43.42<br>(16.57-334.48)                 | 1.44±0.27        | -          |
| 北部品系 A       | 1.47<br>(1.03-2.05)                     | 9.68<br>(5.62-27.33)                    | 45.02<br>(18.20-277.29)                 | 1.57±0.28        | 1.39       |
| 北部品系 B       | 1.26<br>(0.86-1.75)                     | 8.61<br>(5.05-24.00)                    | 41.31<br>(16.71-259.25)                 | 1.54±0.28        | 1.19       |
| 中部品系 A       | 1.30<br>(0.89-1.81)                     | 8.90<br>(5.19-25.08)                    | 42.63<br>(17.15-271.47)                 | 1.54±0.28        | 1.23       |
| 南部品系 A       | 2.01<br>(1.31-3.35)                     | 25.08<br>(10.25-221.07)                 | 196.57<br>(44.25-8349.86)               | 1.17±0.26        | 1.90       |
| 南部品系 B       | 2.52<br>(1.64-3.66)                     | 22.41<br>(11.78-87.34)                  | 132.96<br>(44.02-1553.16)               | 1.35±0.27        | 2.38       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

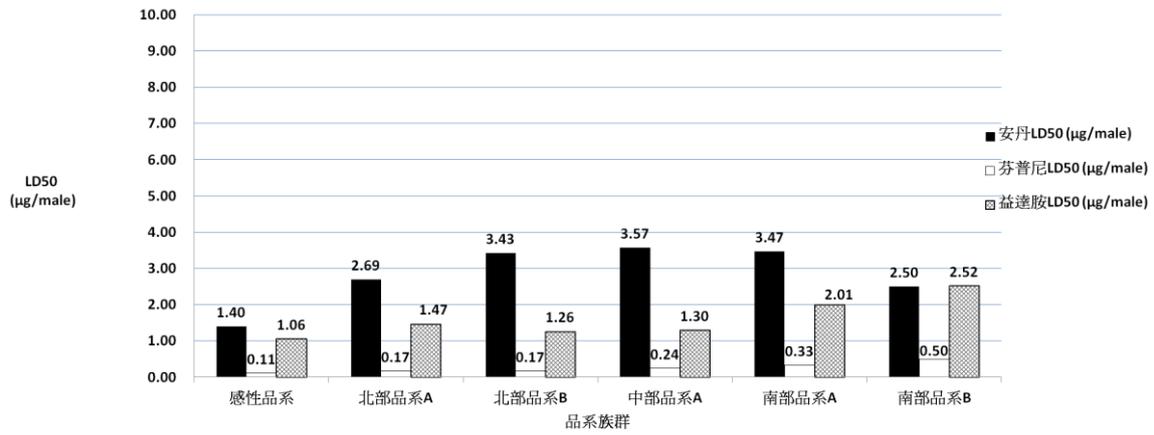


圖 1.3.1 臺灣不同地區德國蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

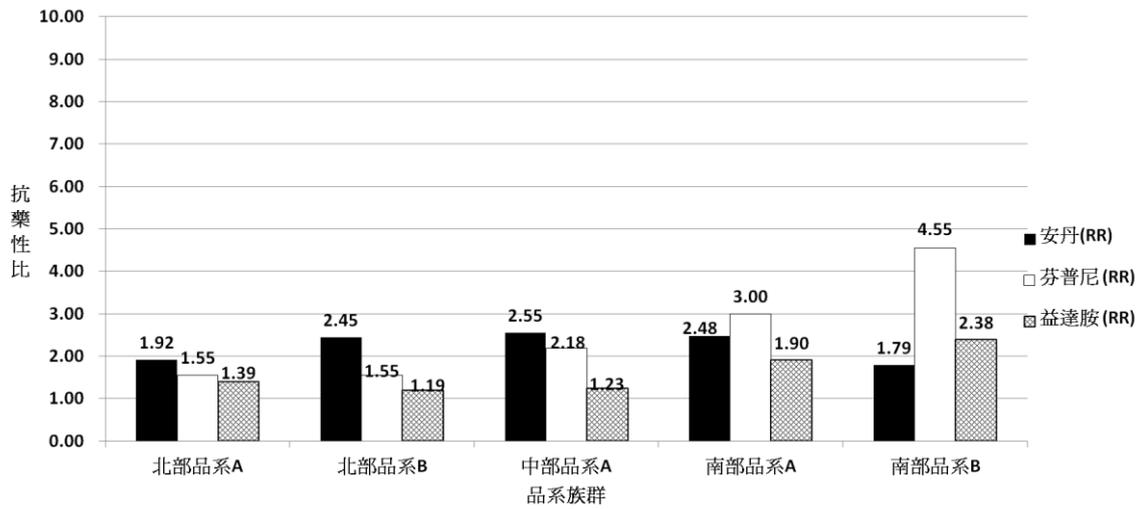


圖 1.3.2 臺灣不同地區德國蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比

表 2-1-1. 臺灣不同地區美洲蟑螂對賽滅寧及治滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> ( $\mu$ g/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> ( $\mu$ g/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值 $\pm$ 標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------------|------------|
| <b>賽滅寧</b>   |   |   |   |                        |            |
| 感性品系         | 0.20<br>(0.14-0.28)                           | 1.32<br>(0.75-3.89)                           | 6.18<br>(2.44-40.03)                          | 1.56 $\pm$ 0.28        | -          |
| 北部品系 A       | 0.29<br>(0.22-0.42)                           | 1.62<br>(0.93-4.52)                           | 6.53<br>(2.74-35.40)                          | 1.72 $\pm$ 0.29        | 1.45       |
| 北部品系 B       | 0.21<br>(0.13-0.34)                           | 1.24<br>(0.62-7.23)                           | 5.37<br>(1.76-108.27)                         | 1.76 $\pm$ 0.41        | 1.05       |
| 中部品系 A       | 0.21<br>(0.13-0.33)                           | 1.13<br>(0.59-5.29)                           | 4.50<br>(1.60-64.91)                          | 1.86 $\pm$ 0.42        | 1.05       |
| 南部品系 A       | 0.39<br>(0.26-0.60)                           | 1.82<br>(1.05-6.28)                           | 6.36<br>(2.62-53.59)                          | 1.93 $\pm$ 0.42        | 1.95       |
| 南部品系 B       | 0.25<br>(0.18-0.36)                           | 0.87<br>(0.54-2.20)                           | 2.39<br>(1.17-11.02)                          | 2.37 $\pm$ 0.47        | 1.25       |
| <b>治滅寧</b>   |   |   |   |                        |            |
| 感性品系         | 81.11<br>(52.66-119.38)                       | 353.21<br>(211.46-1056.10)                    | 1172.03<br>(516.64-7940.22)                   | 2.01 $\pm$ 0.43        | -          |
| 北部品系 A       | 129.85<br>(88.79-205.08)                      | 559.53<br>(311.54-2194.63)                    | 1840.77<br>(738.41-17793.93)                  | 2.02 $\pm$ 0.45        | 1.60       |
| 北部品系 B       | 96.20<br>(65.38-139.33)                       | 373.68<br>(230.27-1025.31)                    | 1129.63<br>(527.931-6352.80)                  | 2.18 $\pm$ 0.45        | 1.19       |
| 中部品系 A       | 144.89<br>(99.16-237.22)                      | 633.07<br>(342.53-2777.53)                    | 2106.52<br>(812.20-23916.86)                  | 2.00 $\pm$ 0.46        | 1.79       |
| 南部品系 A       | 105.97<br>(71.84-158.10)                      | 438.75<br>(258.85-1394.47)                    | 1397.21<br>(608.94-9942.97)                   | 2.08 $\pm$ 0.45        | 1.31       |
| 南部品系 B       | 136.28<br>(93.64-217.58)                      | 580.50<br>(321.52-2321.35)                    | 1891.92<br>(755.88-18596.00)                  | 2.04 $\pm$ 0.46        | 1.68       |

※抗藥性比(RR) = 野外科品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)



表 2-1-2. 臺灣不同地區美洲蟑螂對百滅寧及第滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>百滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 1.19<br>(0.46-1.78)                     | 3.20<br>(2.07-18.87)                    | 7.15<br>(3.58-255.143)                  | 2.99±0.74        | -          |
| 北部品系 A       | 1.36<br>(1.02-1.70)                     | 3.16<br>(2.28-8.05)                     | 6.29<br>(3.64-38.64)                    | 3.92±1.12        | 1.14       |
| 北部品系 B       | 1.64<br>(0.56-2.67)                     | 9.44<br>(5.07-75.01)                    | 39.45<br>(13.33-2600.169)               | 1.68±0.46        | 1.38       |
| 中部品系 A       | 1.29<br>(1.00-1.66)                     | 3.20<br>(2.24-8.72)                     | 6.70<br>(3.73-39.11)                    | 3.25±0.85        | 1.08       |
| 南部品系 A       | 1.32<br>(1.07-1.67)                     | 2.96<br>(2.17-6.51)                     | 5.70<br>(3.45-22.09)                    | 3.12±0.94        | 1.11       |
| 南部品系 B       | 1.59<br>(1.20-2.45)                     | 4.59<br>(2.89-23.64)                    | 10.91<br>(5.08-186.48)                  | 3.03±0.89        | 1.34       |
| <b>第滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.017<br>(0.013-0.024)                  | 0.050<br>(0.032-0.161)                  | 0.123<br>(0.060-0.857)                  | 2.70±0.66        | -          |
| 北部品系 A       | 0.021<br>(0.012-0.033)                  | 0.110<br>(0.060-0.528)                  | 0.426<br>(0.156-7.100)                  | 1.78±0.44        | 1.24       |
| 北部品系 B       | 0.026<br>(0.017-0.042)                  | 0.127<br>(0.069-0.568)                  | 0.461<br>(0.174-6.020)                  | 1.87±0.44        | 1.53       |
| 中部品系 A       | 0.026<br>(0.017-0.041)                  | 0.117<br>(0.066-0.443)                  | 0.396<br>(0.161-3.835)                  | 1.98±0.45        | 1.53       |
| 南部品系 A       | 0.024<br>(0.015-0.033)                  | 0.087<br>(0.057-0.231)                  | 0.250<br>(0.123-1.492)                  | 2.29±0.52        | 1.41       |
| 南部品系 B       | 0.027<br>(0.019-0.041)                  | 0.106<br>(0.063-0.334)                  | 0.321<br>(0.142-2.180)                  | 2.17±0.47        | 1.59       |

※抗藥性比(RR) = 野外科品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

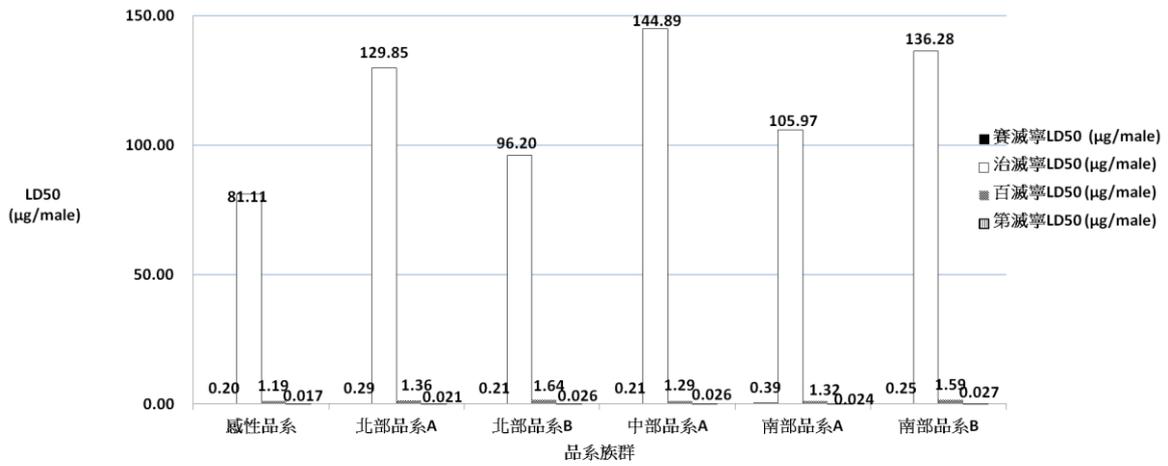


圖 2.1.1 臺灣不同地區美洲蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性

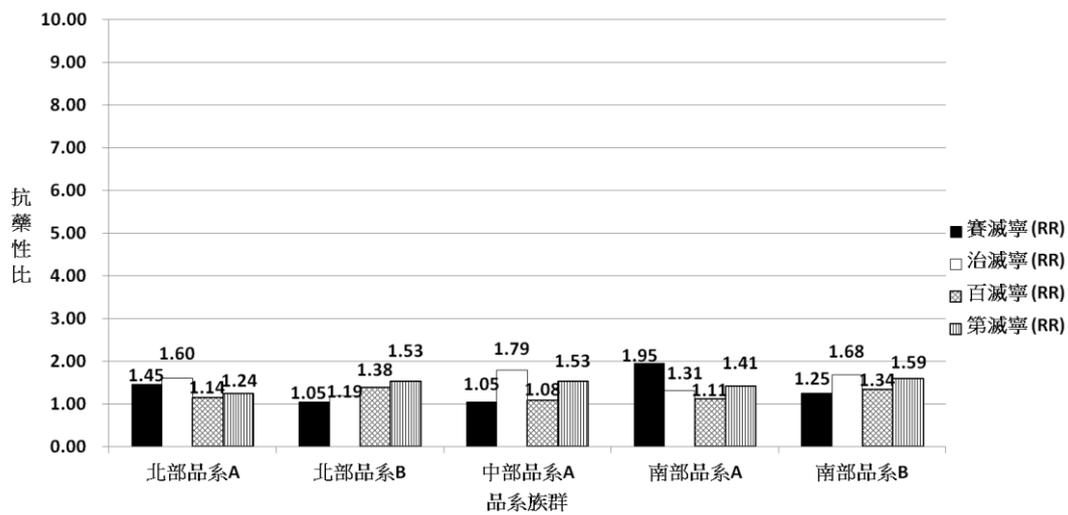


圖 2.1.2 臺灣不同地區美洲蟑螂對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比

表 2-2. 臺灣不同地區美洲蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (µg/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>陶斯松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.29<br>(2.37-4.47)                     | 9.19<br>(6.33-18.80)                    | 21.23<br>(12.08-70.94)                  | 2.87±0.57        | -          |
| 北部品系 A       | 4.72<br>(3.56-6.02)                     | 11.13<br>(8.47-19.02)                   | 23.12<br>(14.88-56.12)                  | 3.37±0.63        | 1.43       |
| 北部品系 B       | 4.85<br>(3.62-6.26)                     | 12.42<br>(9.06-22.39)                   | 26.72<br>(16.43-73.78)                  | 3.14±0.61        | 1.47       |
| 中部品系 A       | 6.15<br>(4.63-7.90)                     | 16.13<br>(11.27-41.90)                  | 35.41<br>(19.54-194.53)                 | 3.06±0.77        | 1.87       |
| 南部品系 A       | 4.13<br>(2.54-5.25)                     | 10.37<br>(7.83-20.86)                   | 21.99<br>(13.45-93.70)                  | 3.20±0.84        | 1.26       |
| 南部品系 B       | 4.58<br>(3.12-5.74)                     | 11.17<br>(8.42-22.15)                   | 23.09<br>(14.22-88.64)                  | 3.31±0.83        | 1.39       |
| <b>撲滅松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.44<br>(2.49-4.67)                     | 9.53<br>(6.56-19.58)                    | 21.80<br>(12.45-72.16)                  | 2.89±0.57        | -          |
| 北部品系 A       | 4.85<br>(3.62-6.26)                     | 12.42<br>(9.06-22.39)                   | 25.82<br>(17.43-74.38)                  | 3.14±0.61        | 1.41       |
| 北部品系 B       | 4.57<br>(3.29-6.04)                     | 13.17<br>(9.24-26.38)                   | 27.32<br>(18.49-104.56)                 | 2.79±0.56        | 1.33       |
| 中部品系 A       | 7.22<br>(5.98-8.42)                     | 12.85<br>(10.57-19.27)                  | 21.56<br>(15.05-43.78)                  | 5.12±1.09        | 2.10       |
| 南部品系 A       | 6.47<br>(5.20-7.64)                     | 12.29<br>(9.97-18.65)                   | 23.74<br>(15.26-45.07)                  | 4.59±0.96        | 1.88       |
| 南部品系 B       | 7.35<br>(6.08-8.62)                     | 13.39<br>(10.88-20.89)                  | 27.84<br>(16.46-50.11)                  | 4.92±1.00        | 2.14       |
| <b>亞特松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 15.19<br>(12.36-17.96)                  | 28.29<br>(22.58-49.24)                  | 46.97<br>(32.49-127.33)                 | 4.74±1.16        | -          |
| 北部品系 A       | 16.87<br>(14.31-19.55)                  | 28.00<br>(23.01-47.46)                  | 42.31<br>(30.73-107.83)                 | 5.83±1.51        | 1.11       |
| 北部品系 B       | 16.91<br>(14.76-19.11)                  | 25.52<br>(21.79-37.51)                  | 35.69<br>(27.75-70.14)                  | 7.17±1.74        | 1.11       |
| 中部品系 A       | 17.50<br>(14.23-20.28)                  | 31.84<br>(25.83-55.57)                  | 51.85<br>(36.37-145.97)                 | 4.93±1.27        | 1.15       |
| 南部品系 A       | 16.51<br>(13.67-18.76)                  | 27.41<br>(23.25-39.72)                  | 41.43<br>(31.50-83.36)                  | 5.82±1.36        | 1.09       |
| 南部品系 B       | 17.71<br>(13.93-20.88)                  | 34.74<br>(27.19-73.33)                  | 60.18<br>(39.47-242.66)                 | 4.38±1.22        | 1.17       |

※抗藥性比(RR) = 野物品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

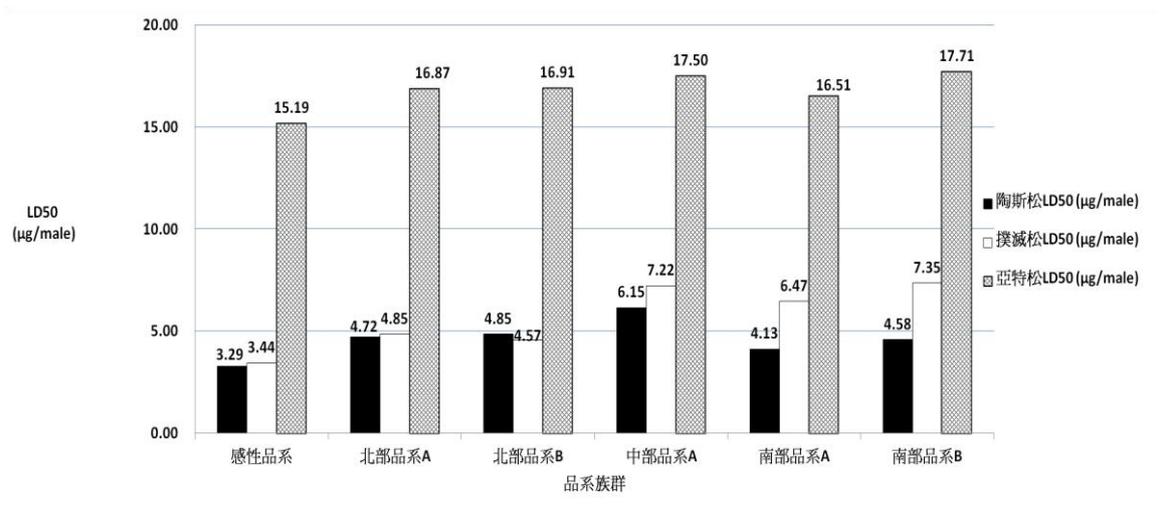


圖 2.2.1 臺灣不同地區美洲蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

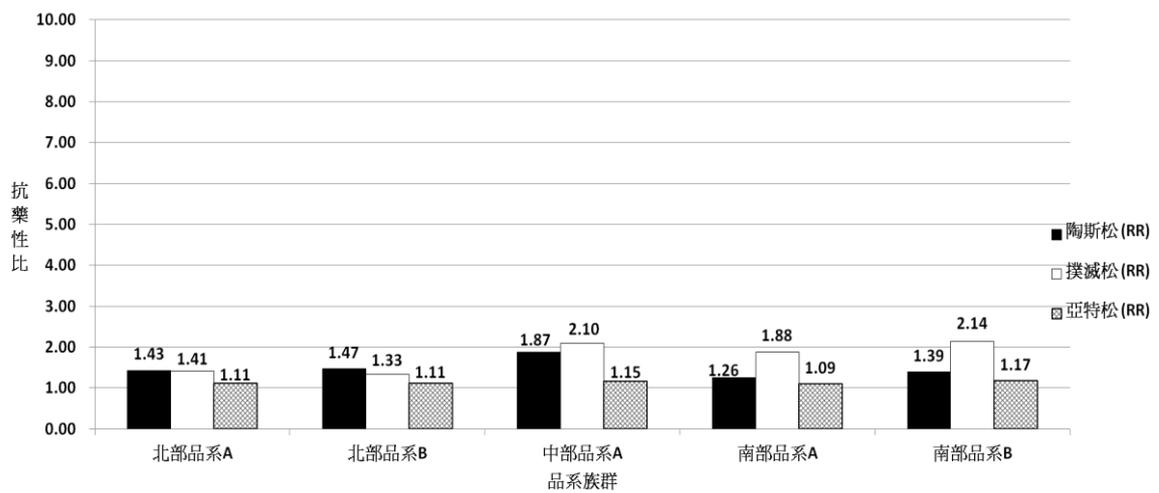


圖 2.2.1 臺灣不同地區美洲蟑螂對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比

表 2-3. 臺灣不同地區美洲蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> ( $\mu$ g/male)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> ( $\mu$ g/male)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>安丹</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.37<br>(0.24-0.55)                           | 1.59<br>(0.94-4.86)                           | 5.21<br>(2.28-35.68)                          | 2.02±0.43        | -          |
| 北部品系 A       | 0.70<br>(0.46-1.03)                           | 2.99<br>(1.79-8.94)                           | 9.75<br>(4.31-64.82)                          | 2.03±0.43        | 1.89       |
| 北部品系 B       | 1.22<br>(0.86-1.87)                           | 4.48<br>(2.65-13.57)                          | 12.95<br>(5.86-77.30)                         | 2.27±0.47        | 3.30       |
| 中部品系 A       | 0.92<br>(0.62-1.39)                           | 3.91<br>(2.26-12.75)                          | 12.75<br>(5.44-92.96)                         | 2.03±0.43        | 2.49       |
| 南部品系 A       | 0.79<br>(0.40-1.19)                           | 4.06<br>(2.41-13.51)                          | 15.47<br>(6.41-158.83)                        | 1.80±0.43        | 2.14       |
| 南部品系 B       | 1.27<br>(0.86-1.81)                           | 4.67<br>(2.98-11.41)                          | 13.49<br>(6.68-62.74)                         | 2.27±0.46        | 3.43       |
| <b>芬普尼</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.20<br>(2.04-4.81)                           | 21.52<br>(11.24-102.74)                       | 47.38<br>(19.87-418.51)                       | 1.99±0.45        | -          |
| 北部品系 A       | 3.56<br>(2.28-5.52)                           | 25.72<br>(12.75-148.83)                       | 58.39<br>(22.88-662.46)                       | 1.91±0.45        | 1.11       |
| 北部品系 B       | 3.96<br>(2.70-5.92)                           | 22.55<br>(12.22-91.57)                        | 46.35<br>(20.71-314.16)                       | 2.18±0.47        | 1.24       |
| 中部品系 A       | 3.76<br>(2.49-5.72)                           | 24.08<br>(12.49-115.32)                       | 51.98<br>(21.78-447.35)                       | 2.04±0.46        | 1.18       |
| 南部品系 A       | 3.56<br>(2.28-5.52)                           | 25.72<br>(12.75-148.83)                       | 58.39<br>(22.88-662.46)                       | 1.91±0.45        | 1.11       |
| 南部品系 B       | 3.37<br>(2.13-5.20)                           | 24.77<br>(12.32-142.90)                       | 56.580<br>(22.20-647.43)                      | 1.90±0.45        | 1.05       |
| <b>益達胺</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.99<br>(0.51-1.50)                           | 7.87<br>(4.09-43.98)                          | 18.60<br>(7.52-230.18)                        | 1.82±0.46        | -          |
| 北部品系 A       | 1.35<br>(0.83-2.00)                           | 8.93<br>(4.78-40.59)                          | 19.53<br>(8.41-165.60)                        | 2.01±0.46        | 1.36       |
| 北部品系 B       | 1.51<br>(0.98-2.22)                           | 9.01<br>(4.95-36.40)                          | 18.90<br>(8.49-132.09)                        | 2.12±0.47        | 1.53       |
| 中部品系 A       | 1.78<br>(1.14-2.76)                           | 12.86<br>(6.37-74.42)                         | 29.20<br>(11.44-331.23)                       | 1.91±0.45        | 1.80       |
| 南部品系 A       | 2.14<br>(1.11-3.42)                           | 24.45<br>(10.80-239.64)                       | 67.10<br>(21.75-1775.21)                      | 1.55±0.40        | 2.16       |
| 南部品系 B       | 2.50<br>(1.55-3.76)                           | 18.86<br>(9.73-90.44)                         | 43.55<br>(17.85-394.05)                       | 1.88±0.42        | 2.53       |

※抗藥性比(RR) = 野物品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

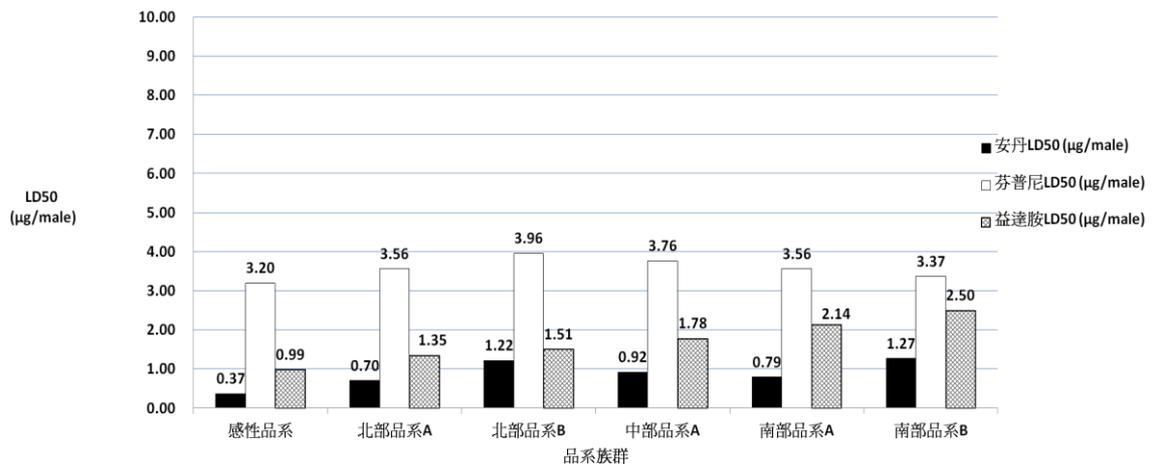


圖 2.3.1 臺灣不同地區美洲蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

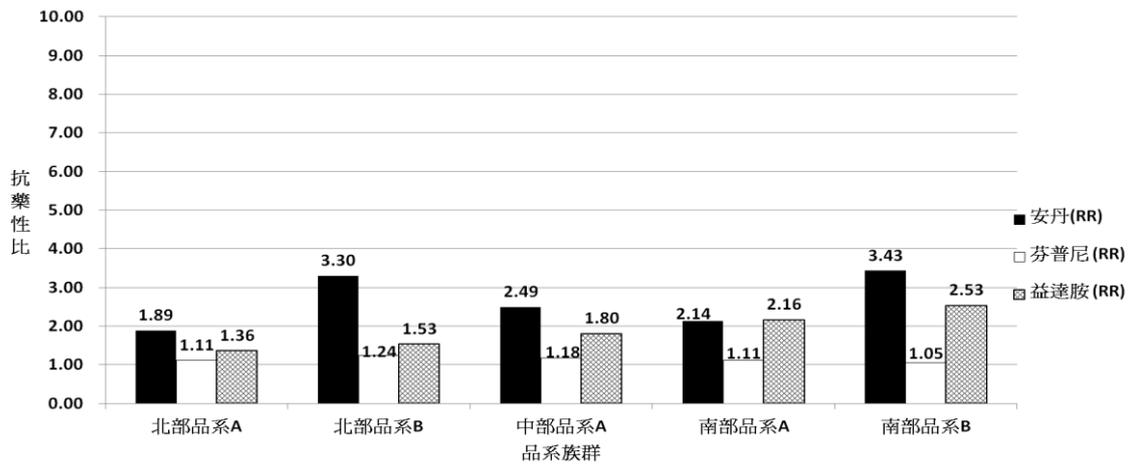


圖 2.3.2 臺灣不同地區美洲蟑螂對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比

表 3-1-1. 臺灣不同地區普通家蠅對賽滅寧及治滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>賽滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 1.59<br>(1.20-1.96)                       | 5.28<br>(4.33-6.86)                       | 14.06<br>(10.09-23.40)                    | 2.46±0.29        | -          |
| 北部品系 A       | 246.80<br>(171.55-503.47)                 | 2128.21<br>(858.23-16168.81)              | 12326.08<br>(3071.26-284021.43)           | 1.37±0.27        | 155.22     |
| 中部品系 A       | 16.23<br>(4.46-26.86)                     | 110.35<br>(79.44-214.58)                  | 526.58<br>(252.56-3842.33)                | 1.54±0.33        | 10.21      |
| 南部品系 A       | 27.55<br>(18.86-34.27)                    | 71.57<br>(59.33-95.41)                    | 155.87<br>(111.77-297.11)                 | 3.09±0.48        | 17.33      |
| 南部品系 B       | 22.58<br>(9.38-33.96)                     | 200.79<br>(134.61-472.39)                 | 1192.28<br>(496.79-9601.50)               | 1.35±0.29        | 14.20      |
| 東部品系 A       | 26.53<br>(20.44-32.40)                    | 119.53<br>(90.05-185.76)                  | 407.82<br>(245.56-947.56)                 | 1.96±0.26        | 16.69      |
| <b>治滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.27<br>(0.18-0.34)                       | 0.85<br>(0.70-1.14)                       | 2.18<br>(1.50-4.36)                       | 2.54±0.42        | -          |
| 北部品系 A       | 36.61<br>(28.99-44.86)                    | 192.90<br>(133.07-359.40)                 | 747.72<br>(392.16-2304.29)                | 1.78±0.25        | 135.59     |
| 中部品系 A       | 48.35<br>(36.31-64.84)                    | 183.84<br>(117.66-472.71)                 | 546.11<br>(263.972775.52)                 | 2.21±0.28        | 179.07     |
| 南部品系 A       | 73.35<br>(54.61-117.55)                   | 467.17<br>(228.07-2639.74)                | 2113.44<br>(666.89-36589.24)              | 1.59±0.27        | 271.67     |
| 南部品系 B       | 25.89<br>(15.66-35.44)                    | 339.76<br>(176.63-1470.15)                | 2771.18<br>(809.50-48210.69)              | 1.15±0.24        | 95.89      |
| 東部品系 A       | 48.24<br>(35.91-65.37)                    | 184.66<br>(117.01-492.35)                 | 551.64<br>(262.69-2980.08)                | 2.20±0.28        | 178.67     |

※抗藥性比(RR) = 野物品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)



表 3-1-2. 臺灣不同地區普通家蠅對百滅寧及第滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>百滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 2.50<br>(1.39-3.67)                       | 13.84<br>(7.94-56.98)                     | 55.86<br>(21.31-820.01)                   | 1.72±0.24        | -          |
| 北部品系 A       | 88.80<br>(60.67-125.43)                   | 358.73<br>(223.91-956.31)                 | 1119.65<br>(525.26-6192.42)               | 2.11±0.22        | 35.54      |
| 中部品系 A       | 895.78<br>(422.65-8788.91)                | 6365.02<br>(1572.31-528898.14)            | 31482.83<br>(4524.10-15143731.02)         | 1.51±0.40        | 358.45     |
| 南部品系 A       | 96.18<br>(71.32-137.47)                   | 475.19<br>(267.92-1830.49)                | 1747.77<br>(682.44-17447.53)              | 1.85±0.27        | 38.49      |
| 南部品系 B       | 44.78<br>(29.28-120.74)                   | 194.51<br>(85.30-2579.21)                 | 644.06<br>(190.24-33558.22)               | 2.01±0.29        | 17.92      |
| 東部品系 A       | 89.03<br>(73.84-108.44)                   | 263.23<br>(193.58-446.76)                 | 637.01<br>(389.83-1543.85)                | 2.72±0.32        | 35.63      |
| <b>第滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.05<br>(0.05-0.06)                       | 0.16<br>(0.13-0.22)                       | 0.38<br>(0.26-0.68)                       | 2.75±0.35        | -          |
| 北部品系 A       | 28.25<br>(22.24-34.16)                    | 120.86<br>(91.70-184.66)                  | 395.24<br>(242.87-875.62)                 | 2.03±0.26        | 523.20     |
| 中部品系 A       | 2.74<br>(0.10-7.38)                       | 58.25<br>(37.03-146.97)                   | 703.09<br>(224.74-35971.23)               | 0.97±0.28        | 50.81      |
| 南部品系 A       | 0.34<br>(0.25-0.49)                       | 1.23<br>(0.92-2.21)                       | 3.17<br>(1.87-10.66)                      | 2.54±0.36        | 6.35       |
| 南部品系 B       | 1.90<br>(0.22-4.08)                       | 16.27<br>(10.70-25.55)                    | 93.58<br>(47.68-600.32)                   | 1.38±0.35        | 35.24      |
| 東部品系 A       | 1.21<br>(0.96-1.65)                       | 7.84<br>(4.38-23.98)                      | 36.05<br>(14.01-230.07)                   | 1.58±0.27        | 22.33      |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

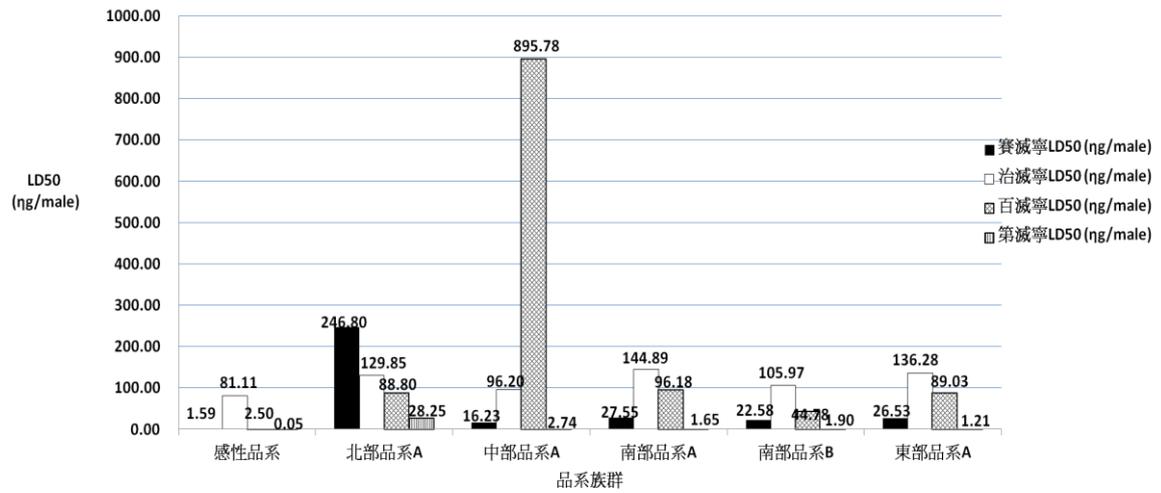


圖 3.1.1 臺灣不同地區普通家蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性

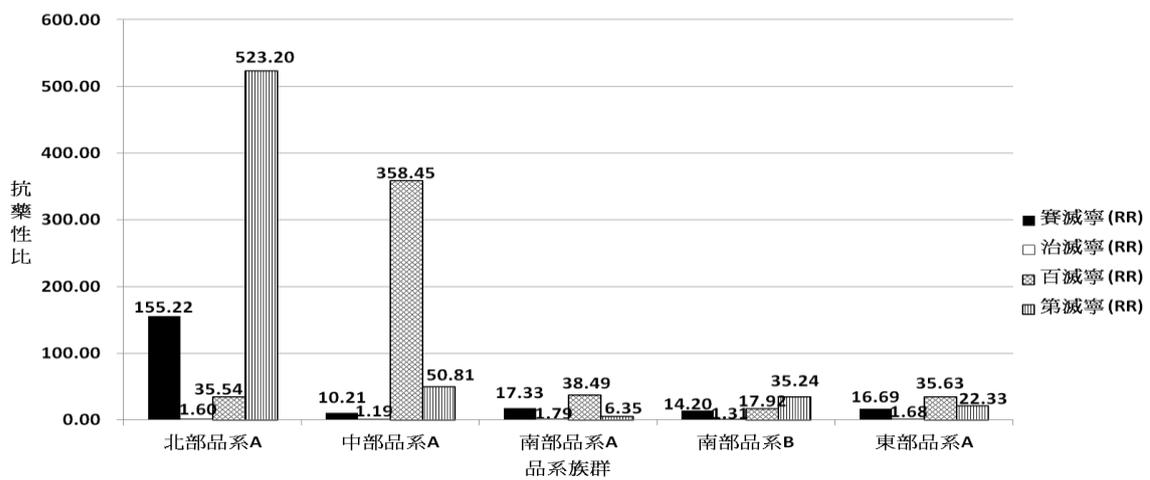


圖 3.1.2 臺灣不同地區普通家蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比

表 3-2. 臺灣不同地區普通家蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>陶斯松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 63.81<br>(53.40-79.03)                    | 263.84<br>(178.91-510.72)                 | 839.25<br>(448.75-2497.80)                | 2.08±0.29        | -          |
| 北部品系 A       | 342.18<br>(268.31-454.90)                 | 2525.71<br>(1461.68-6616.94)              | 12886.61<br>(5250.92-65074.59)            | 1.48±0.22        | 5.36       |
| 中部品系 A       | 193.40<br>(153.72-274.71)                 | 826.67<br>(498.57-2032.63)                | 2701.86<br>(1259.32-10736.38)             | 2.03±0.30        | 3.03       |
| 南部品系 A       | 459.12<br>(392.49-533.71)                 | 1465.36<br>(1142.54-2132.89)              | 3774.45<br>(2504.97-7192.11)              | 2.54±0.30        | 7.20       |
| 南部品系 B       | 35.49<br>(10.48-61.96)                    | 359.30<br>(251.16-673.52)                 | 2371.53<br>(1070.42-14739.13)             | 1.28±0.27        | 0.56       |
| 東部品系 A       | 165.28<br>(137.05-195.14)                 | 558.74<br>(445.71-763.27)                 | 1508.24<br>(1043.87-2591.54)              | 2.42±0.25        | 2.59       |
| <b>撲滅松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 9.24<br>(3.80-14.44)                      | 81.01<br>(57.13-151.55)                   | 475.54<br>(222.93-2404.08)                | 1.36±0.26        | -          |
| 北部品系 A       | 791.87<br>(647.97-1049.74)                | 3616.76<br>(2239.50-8694.65)              | 12477.16<br>(5843.81-51327.00)            | 1.94±0.30        | 85.70      |
| 中部品系 A       | 115.24<br>(58.31-167.81)                  | 869.39<br>(622.93-1545.15)                | 4515.37<br>(2257.48-17966.86)             | 1.46±0.26        | 12.47      |
| 南部品系 A       | 1245.46<br>(949.39-2048.04)               | 5752.39<br>(3058.88-21390.07)             | 20026.48<br>(7722.88-148897.61)           | 1.93±0.35        | 134.79     |
| 南部品系 B       | 77.39<br>(33.77-119.70)                   | 484.86<br>(364.48-732.65)                 | 2164.38<br>(1233.89-6592.81)              | 1.61±0.29        | 8.38       |
| 東部品系 A       | 1698.07<br>(1085.10-4869.68)              | 17564.94<br>(5714.11-328304.36)           | 117999.85<br>(21429.10-10503621.37)       | 1.26±0.29        | 183.77     |
| <b>亞特松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 2.21<br>(1.52-2.85)                       | 14.32<br>(9.93-26.94)                     | 65.65<br>(32.94-233.92)                   | 1.58±0.25        | -          |
| 北部品系 A       | 428.66<br>(298.95-813.01)                 | 4485.10<br>(1811.42-29705.14)             | 30413.13<br>(7490.12-586502.86)           | 1.26±0.23        | 193.96     |
| 中部品系 A       | 242.39<br>(168.07-500.38)                 | 2197.33<br>(867.40-18058.88)              | 13255.72<br>(3178.55-349481.39)           | 1.34±0.27        | 109.68     |
| 南部品系 A       | 132.00<br>(101.59-195.38)                 | 1096.51<br>(537.85-4830.57)               | 6160.18<br>(1935.58-71400.87)             | 1.39±0.26        | 59.73      |
| 南部品系 B       | 718.60<br>(431.60-2178.72)                | 9894.28<br>(2907.68-186565.58)            | 83922.38<br>(13283.05-7279205.88)         | 1.13±0.24        | 325.16     |
| 東部品系 A       | 347.78<br>(249.58-607.69)                 | 3808.22<br>(1591.48-23368.17)             | 26798.95<br>(6772.76-487253.45)           | 1.23±0.23        | 157.37     |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

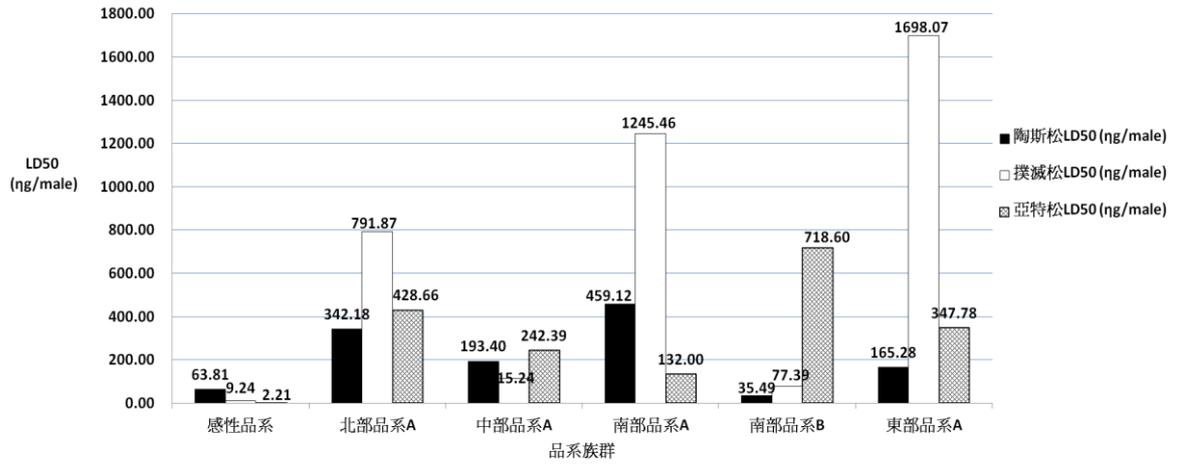


圖 3.2.1 臺灣不同地區普通家蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

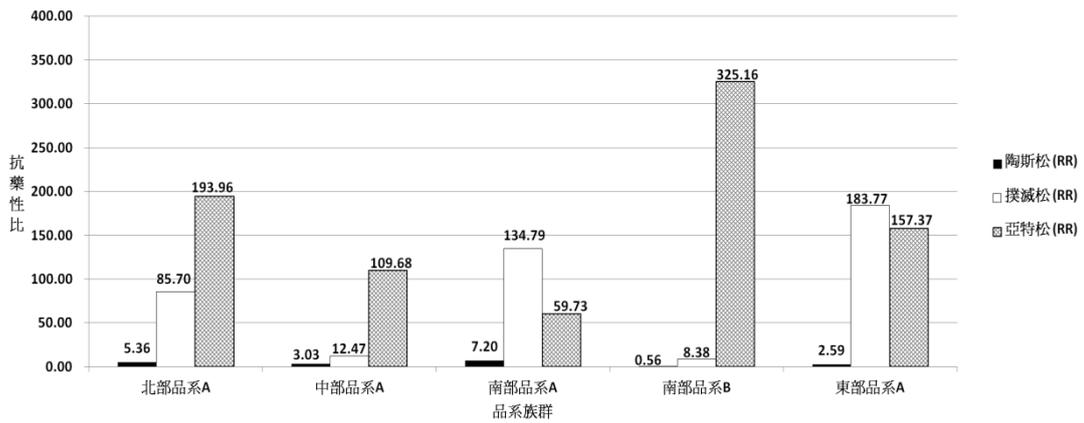


圖 3.2.2 臺灣不同地區普通家蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比

表 3-3. 臺灣不同地區普通家蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>安丹</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 7.57<br>(5.39-9.61)                       | 47.09<br>(32.25-91.55)                    | 209.02<br>(103.68-769.08)                 | 1.61±0.26        | -          |
| 北部品系 A       | 273.39<br>(154.75-1466.44)                | 1847.92<br>(560.78-74947.98)              | 8775.41<br>(1576.63-1881668.23)           | 1.54±0.41        | 36.11      |
| 中部品系 A       | 157.48<br>(105.25-384.67)                 | 1331.58<br>(492.50-15478.88)              | 7589.91<br>(1679.58-324722.42)            | 1.38±0.30        | 20.80      |
| 南部品系 A       | 103.32<br>(76.80-175.33)                  | 792.57<br>(363.23-4267.36)                | 4172.73<br>(1228.63-60434.34)             | 1.45±0.28        | 13.65      |
| 南部品系 B       | 206.83<br>(99.82-6201.32)                 | 13722.48<br>(1309.73-)                    | 419462.02<br>(10063.753-)                 | 0.70±0.25        | 27.32      |
| 東部品系 A       | 35.72<br>(28.49-43.22)                    | 166.89<br>(120.17-285.39)                 | 586.46<br>(330.41-1563.39)                | 1.91±0.26        | 4.72       |
| <b>芬普尼</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.81<br>(0.37-1.23)                       | 8.22<br>(5.80-15.19)                      | 21.47<br>(12.37-62.94)                    | 1.64±0.29        | -          |
| 北部品系 A       | 11.89<br>(7.87-15.57)                     | 67.26<br>(51.55-100.87)                   | 137.90<br>(93.57-262.60)                  | 2.19±0.31        | 14.68      |
| 中部品系 A       | 4.63<br>(1.83-7.26)                       | 44.36<br>(29.79-97.05)                    | 113.12<br>(61.02-440.93)                  | 1.68±0.30        | 5.72       |
| 南部品系 A       | 9.03<br>(3.50-14.37)                      | 162.85<br>(98.79-458.57)                  | 539.85<br>(241.98-3135.92)                | 1.31±0.26        | 11.15      |
| 南部品系 B       | 11.51<br>(6.38-16.24)                     | 115.78<br>(79.97-220.80)                  | 301.32<br>(170.33-871.08)                 | 1.64±0.27        | 14.21      |
| 東部品系 A       | 1.49<br>(0.68-2.20)                       | 39.15<br>(19.13-198.90)                   | 151.84<br>(51.11-1915.53)                 | 1.16±0.24        | 1.84       |
| <b>益達胺</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 79.42<br>(69.66-94.05)                    | 263.76<br>(189.15-469.90)                 | 433.70<br>(280.23-934.31)                 | 3.14±0.45        | -          |
| 北部品系 A       | 192.31<br>(122.66-563.65)                 | 2608.77<br>(774.83-61316.30)              | 7684.72<br>(1640.91-433670.15)            | 1.45±0.33        | 2.42       |
| 中部品系 A       | 1362.51<br>(976.69-2610.75)               | 15133.10<br>(5875.03-123312.93)           | 41033.13<br>(12142.05-619805.00)          | 1.57±0.31        | 17.16      |
| 南部品系 A       | 822.18<br>(604.27-1371.12)                | 8842.56<br>(3886.22-42897.11)             | 23658.86<br>(8230.99-182367.72)           | 1.59±0.26        | 10.35      |
| 南部品系 B       | 337.24<br>(314.02-443.48)                 | 1932.18<br>(1407.62-3164.71)              | 3801.70<br>(2456.70-7620.94)              | 2.32±0.28        | 4.25       |
| 東部品系 A       | 1192.66<br>(872.42-2142.86)               | 14462.10<br>(5682.47-111836.79)           | 40666.34<br>(12094.44-587954.84)          | 1.52±0.29        | 15.02      |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

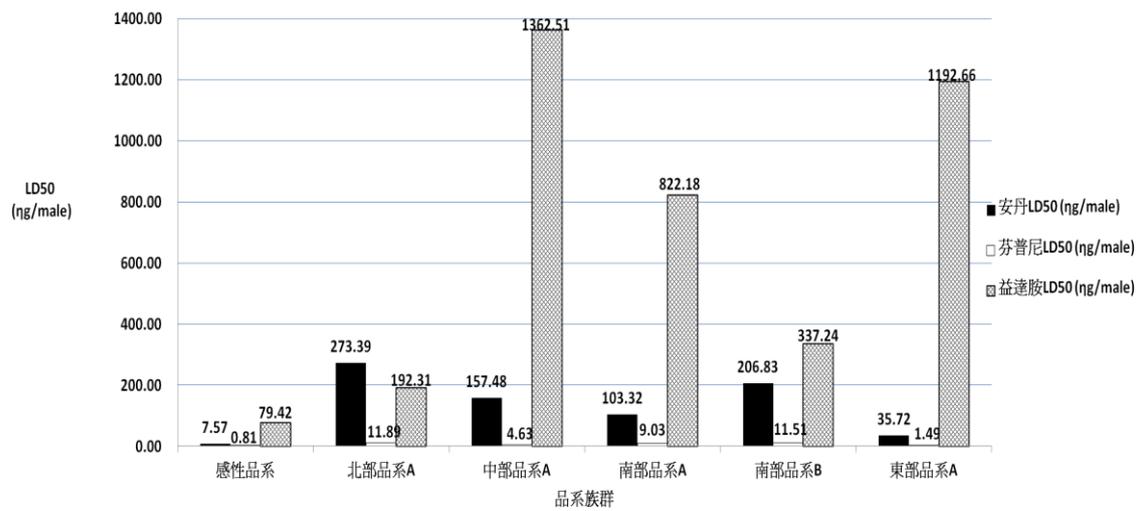


圖 3.3.1 臺灣不同地區普通家蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

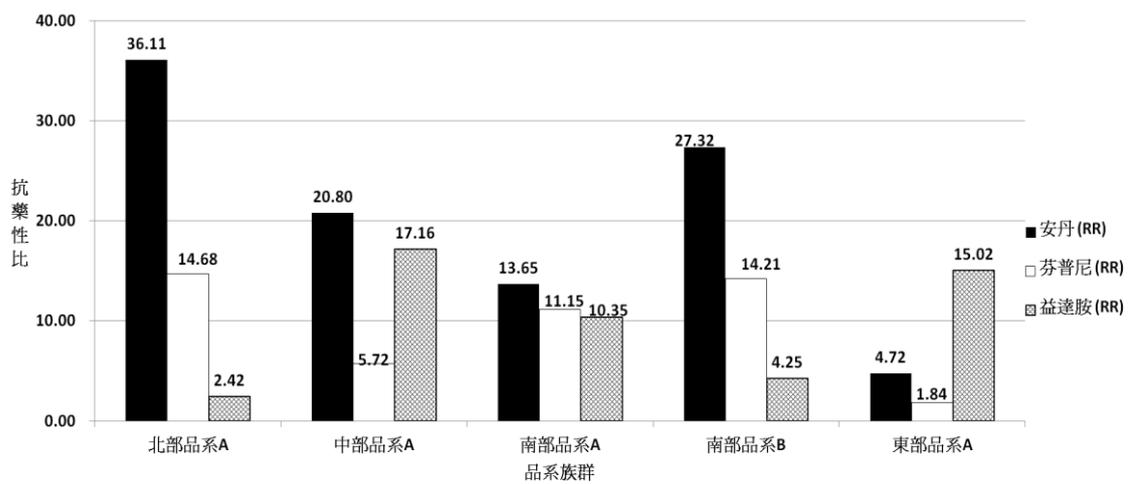


圖 3.3.2 臺灣不同地區普通家蠅對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比

表 4-1-1. 臺灣不同地區大頭金蠅對賽滅寧及治滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> ( $\eta$ g/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> ( $\eta$ g/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> ( $\eta$ g/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值 $\pm$ 標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|--|--|--|------------------------|------------|
| <b>賽滅寧</b>   |  |  |  |                        |            |
| 感性品系         | 10.56<br>(6.57-14.34)                            | 47.80<br>(33.48-90.03)                           | 163.67<br>(87.65-580.87)                         | 1.96 $\pm$ 0.36        | -          |
| 北部品系 A       | 29.60<br>(10.97-48.32)                           | 543.94<br>(188.13-51190.00)                      | 5838.26<br>(829.31-34460170.68)                  | 1.01 $\pm$ 0.33        | 2.80       |
| 北部品系 B       | 36.58<br>(27.93-45.90)                           | 127.87<br>(91.77-230.51)                         | 354.71<br>(204.10-1018.95)                       | 2.36 $\pm$ 0.39        | 3.46       |
| 中部品系 A       | 17.70<br>(8.00-26.15)                            | 125.77<br>(77.71-384.26)                         | 622.17<br>(246.43-6914.06)                       | 1.51 $\pm$ 0.35        | 1.68       |
| 南部品系 A       | 54.16<br>(43.35-68.55)                           | 177.09<br>(122.46-359.40)                        | 465.26<br>(256.19-1546.31)                       | 2.49 $\pm$ 0.44        | 5.13       |
| 東部品系 A       | 49.85<br>(39.16-62.71)                           | 129.25<br>(94.43-239.03)                         | 281.00<br>(170.68-806.76)                        | 3.10 $\pm$ 0.49        | 4.72       |
| 東部品系 B       | 33.70<br>(26.66-40.84)                           | 90.71<br>(71.03-133.51)                          | 203.36<br>(137.22-403.46)                        | 2.98 $\pm$ 0.44        | 3.19       |
| <b>治滅寧</b>   |  |  |  |                        |            |
| 感性品系         | 341.70<br>(248.23-439.94)                        | 1173.63<br>(827.08-2272.41)                      | 3209.33<br>(1793.37-10662.29)                    | 2.39 $\pm$ 0.40        | -          |
| 北部品系 A       | 511.32<br>(360.74-753.25)                        | 1974.00<br>(1160.93-7730.78)                     | 5937.71<br>(2523.90-61552.74)                    | 2.19 $\pm$ 0.40        | 1.50       |
| 北部品系 B       | 572.47<br>(469.76-707.66)                        | 1609.65<br>(1168.42-2908.76)                     | 3739.10<br>(2243.50-10080.19)                    | 2.85 $\pm$ 0.48        | 1.68       |
| 中部品系 A       | 418.09<br>(321.62-526.77)                        | 1255.03<br>(907.20-2285.68)                      | 3075.02<br>(1816.98-8793.81)                     | 2.69 $\pm$ 0.43        | 1.22       |
| 南部品系 A       | 358.97<br>(272.97-450.33)                        | 1252.73<br>(903.33-2229.09)                      | 3470.41<br>(2011.06-9784.53)                     | 2.36 $\pm$ 0.39        | 1.05       |
| 東部品系 A       | 413.11<br>(324.69-512.79)                        | 1334.66<br>(967.26-2364.52)                      | 3472.07<br>(2046.23-9462.35)                     | 2.52 $\pm$ 0.42        | 1.21       |
| 東部品系 B       | 427.79<br>(292.55-610.37)                        | 2947.86<br>(1543.90-14762.23)                    | 14220.68<br>(4690.84-253180.65)                  | 1.53 $\pm$ 0.35        | 1.25       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)



表 4-1-2. 臺灣不同地區大頭金蠅對百滅寧及第滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>百滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 39.21<br>(29.91-49.44)                    | 150.42<br>(104.69-293.17)                 | 450.17<br>(244.51-1487.80)                | 2.20±0.28        | -          |
| 北部品系 A       | 113.99<br>(90.64-152.95)                  | 430.19<br>(273.88-1048.64)                | 1270.30<br>(621.50-5468.68)               | 2.22±0.29        | 2.91       |
| 北部品系 B       | 51.76<br>(43.82-61.10)                    | 145.37<br>(112.12-220.35)                 | 337.40<br>(222.15-680.73)                 | 2.86±0.33        | 1.32       |
| 中部品系 A       | 151.60<br>(123.66-201.84)                 | 667.14<br>(419.69-1495.96)                | 2232.76<br>(1087.34-8005.14)              | 1.99±0.29        | 3.87       |
| 南部品系 A       | 46.49<br>(36.21-58.92)                    | 166.55<br>(114.38-342.08)                 | 471.41<br>(253.37-1654.66)                | 2.31±0.41        | 1.19       |
| 東部品系 A       | 52.55<br>(35.84-68.29)                    | 455.55<br>(267.77-1370.02)                | 2649.64<br>(990.16-22006.78)              | 1.37±0.26        | 1.34       |
| 東部品系 B       | 54.49<br>(43.82-67.45)                    | 122.74<br>(92.68-213.91)                  | 237.95<br>(153.40-609.85)                 | 3.63±0.40        | 1.39       |
| <b>第滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 2.52<br>(1.96-3.21)                       | 8.92<br>(6.29-15.92)                      | 25.01<br>(14.39-66.46)                    | 2.33±0.35        | -          |
| 北部品系 A       | 6.74<br>(5.17-9.71)                       | 19.87<br>(12.59-62.37)                    | 47.97<br>(23.52-314.12)                   | 2.73±0.49        | 2.67       |
| 北部品系 B       | 5.45<br>(3.87-8.35)                       | 38.13<br>(18.57-244.39)                   | 186.30<br>(56.27-4538.57)                 | 1.52±0.36        | 2.16       |
| 中部品系 A       | 4.84<br>(3.78-6.19)                       | 17.79<br>(12.03-37.80)                    | 51.44<br>(27.04-188.91)                   | 2.27±0.41        | 1.92       |
| 南部品系 A       | 4.82<br>(3.86-5.99)                       | 15.08<br>(10.83-27.37)                    | 38.23<br>(22.39-105.91)                   | 2.59±0.43        | 1.91       |
| 東部品系 A       | 2.69<br>(1.45-3.85)                       | 21.77<br>(11.81-105.60)                   | 119.85<br>(38.99-2628.38)                 | 1.41±0.34        | 1.07       |
| 東部品系 B       | 4.75<br>(3.78-5.93)                       | 15.30<br>(10.89-28.69)                    | 39.66<br>(22.74-117.72)                   | 2.53±0.43        | 1.88       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

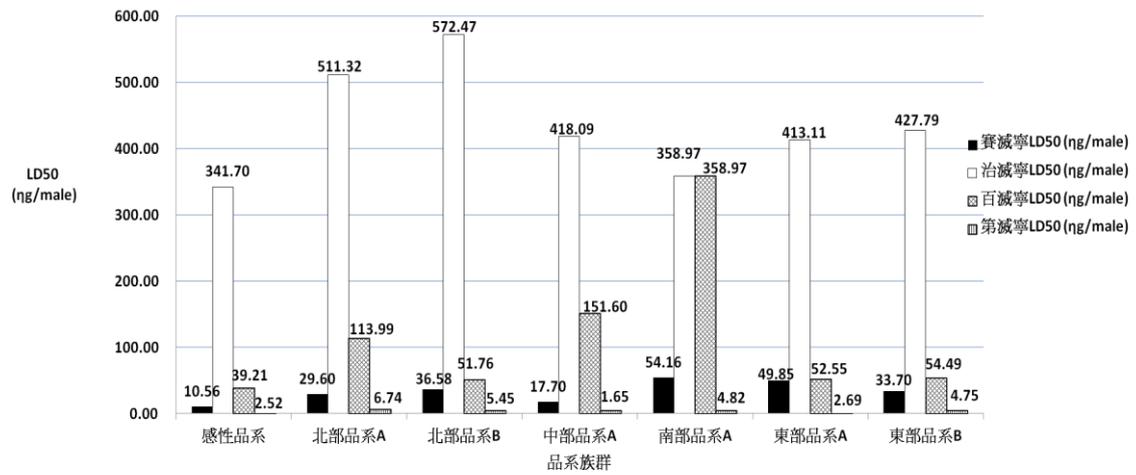


圖 4.1.1 臺灣不同地區大頭金蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性

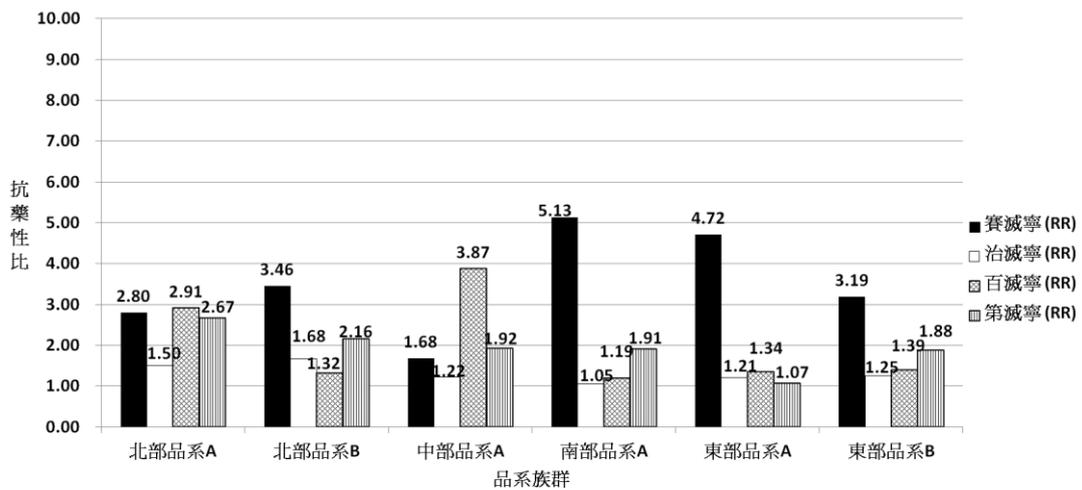


圖 4.1.2 臺灣不同地區大頭金蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比

表 4-2. 臺灣不同地區大頭金蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ηg/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>陶斯松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 54.22<br>(41.17-66.97)                    | 171.16<br>(126.10-303.56)                 | 436.94<br>(259.38-1260.29)                | 2.57±0.47        | -          |
| 北部品系 A       | 128.61<br>(103.03-174.28)                 | 422.82<br>(275.27-978.46)                 | 1115.69<br>(575.22-4258.77)               | 2.48±0.44        | 2.37       |
| 北部品系 B       | 55.81<br>(43.85- 67.60)                   | 154.72<br>(118.13-251.55)                 | 355.28<br>(225.92-861.23)                 | 2.89±0.50        | 1.03       |
| 中部品系 A       | 71.75<br>(58.55-86.76)                    | 194.67<br>(147.15-318.16)                 | 439.27<br>(279.23-1025.26)                | 2.96±0.48        | 1.31       |
| 南部品系 A       | 83.12<br>(63.33-109.71)                   | 358.63<br>(225.63-944.40)                 | 1181.14<br>(547.34-6344.09)               | 2.02±0.39        | 1.53       |
| 東部品系 A       | 58.00<br>(40.22-75.77)                    | 268.43<br>(173.72-687.38)                 | 936.13<br>(435.72-5452.48)                | 1.93±0.40        | 1.07       |
| 東部品系 B       | 114.41<br>(90.28-156.29)                  | 430.47<br>(270.09-1105.58)                | 1267.91<br>(607.90-5915.52)               | 2.23±0.41        | 2.11       |
| <b>撲滅松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 39.05<br>(30.02-49.04)                    | 113.87<br>(83.64-196.91)                  | 272.47<br>(165.97-710.63)                 | 2.76±0.42        | -          |
| 北部品系 A       | 72.29<br>(57.88-98.41)                    | 241.90<br>(154.85-621.22)                 | 647.55<br>(321.18-3000.41)                | 2.44±0.48        | 1.85       |
| 北部品系 B       | 56.28<br>(45.98-69.72)                    | 162.01<br>(117.00-295.99)                 | 383.61<br>(227.87-1057.85)                | 2.79±0.48        | 1.44       |
| 中部品系 A       | 41.71<br>(31.81-53.32)                    | 161.44<br>(109.67-335.72)                 | 486.67<br>(255.70-1770.18)                | 2.18±0.39        | 1.07       |
| 南部品系 A       | 51.84<br>(41.39-65.26)                    | 169.28<br>(118.11-334.66)                 | 444.27<br>(247.67-1422.42)                | 2.49±0.44        | 1.33       |
| 東部品系 A       | 50.71<br>(41.38-61.94)                    | 141.84<br>(105.25-241.00)                 | 328.06<br>(203.12-809.21)                 | 2.87±0.47        | 1.30       |
| 東部品系 B       | 57.46<br>(46.85-71.68)                    | 168.81<br>(120.44-318.23)                 | 406.41<br>(236.85-1177.84)                | 2.74±0.47        | 1.47       |
| <b>亞特松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 30.25<br>(22.72-37.73)                    | 97.73<br>(73.36-157.48)                   | 254.25<br>(157.71-610.47)                 | 2.52±0.40        | -          |
| 北部品系 A       | 47.04<br>(38.60-56.53)                    | 121.85<br>(93.76-190.09)                  | 264.75<br>(173.95-567.68)                 | 3.10±0.48        | 1.56       |
| 北部品系 B       | 54.60<br>(37.19-85.96)                    | 180.79<br>(105.93-917.40)                 | 479.81<br>(206.09-7628.29)                | 2.47±0.43        | 1.80       |
| 中部品系 A       | 50.27<br>(40.09-63.31)                    | 165.41<br>(115.71-321.03)                 | 463.79<br>(244.99-1351.57)                | 2.48±0.42        | 1.66       |
| 南部品系 A       | 42.01<br>(32.91-52.03)                    | 134.86<br>(98.15-237.88)                  | 384.98<br>(206.48-951.36)                 | 2.53±0.42        | 1.39       |
| 東部品系 A       | 40.93<br>(29.87-53.83)                    | 155.63<br>(102.80-368.26)                 | 462.33<br>(231.76-2145.54)                | 2.21±0.39        | 1.35       |
| 東部品系 B       | 47.91<br>(39.14-57.96)                    | 129.07<br>(97.85-208.27)                  | 289.55<br>(185.48-657.97)                 | 2.98±0.47        | 1.58       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

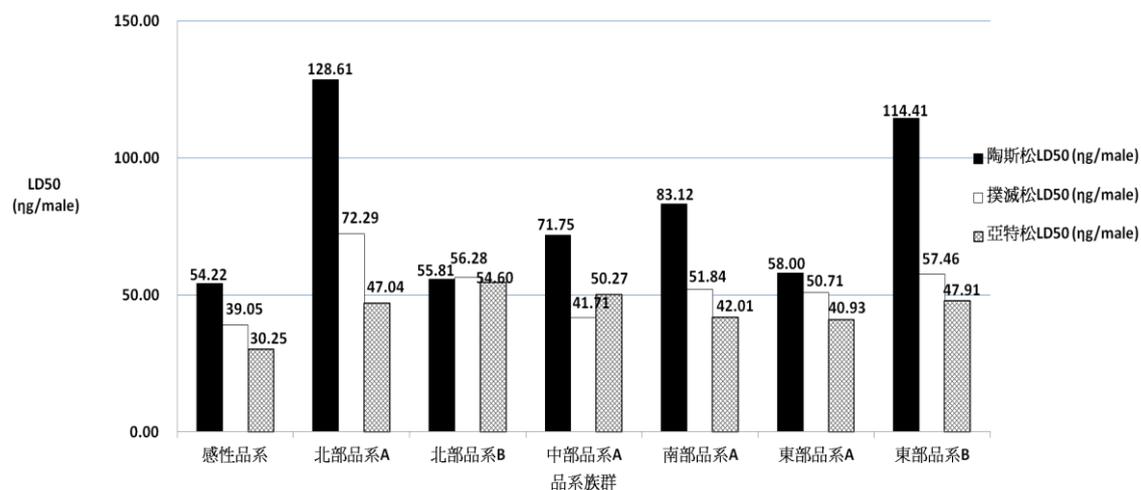


圖 4.2.1 臺灣不同地區大頭金蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

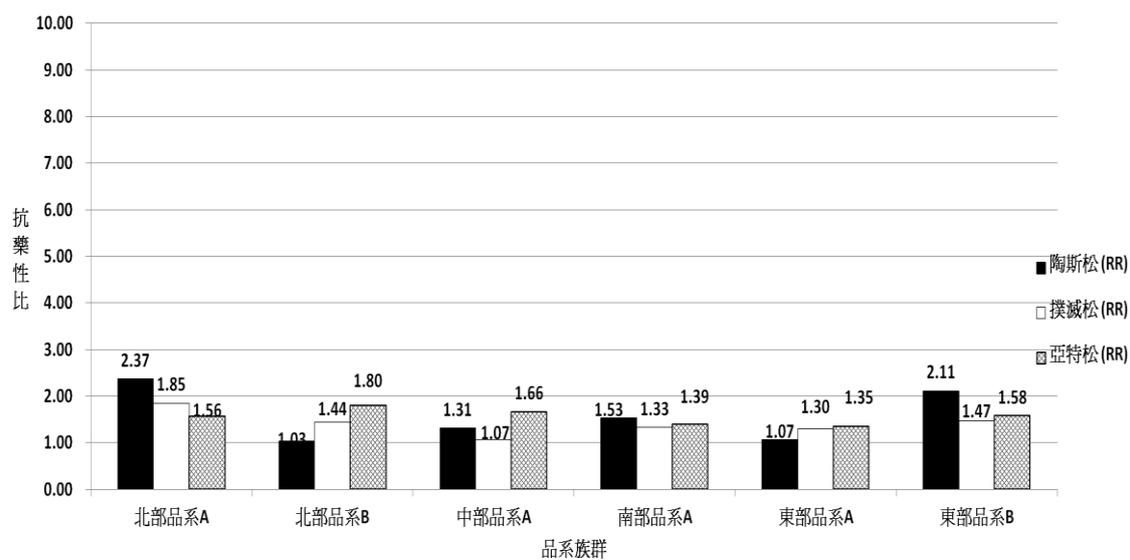


圖 4.2.2 臺灣不同地區大頭金蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比

表 4-3. 臺灣不同地區大頭金蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LD <sub>50</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>90</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | LD <sub>99</sub> (ng/female)<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>安丹</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 66.40<br>(52.56-89.93)                    | 202.73<br>(132.91-511.78)                 | 503.67<br>(259.27-2306.77)                | 2.64±0.48        | -          |
| 北部品系 A       | 238.91<br>(192.00-295.45)                 | 691.56<br>(519.48-1078.03)                | 1644.95<br>(1059.56-3418.01)              | 2.78±0.38        | 3.60       |
| 北部品系 B       | 580.98<br>(454.30-778.59)                 | 2289.45<br>(1442.05-5935.41)              | 7002.84<br>(3323.11-34595.99)             | 2.15±0.41        | 8.75       |
| 中部品系 A       | 574.72<br>(488.01-676.02)                 | 1259.81<br>(997.41-1903.54)               | 2388.83<br>(1649.29-4794.85)              | 3.76±0.62        | 8.66       |
| 南部品系 A       | 402.17<br>(318.62-530.06)                 | 1368.75<br>(920.93-2764.05)               | 3715.11<br>(2016.62-11525.66)             | 2.41±0.38        | 6.06       |
| 東部品系 A       | 153.68<br>(122.86-194.67)                 | 499.70<br>(354.36-891.40)                 | 1306.76<br>(763.76-3391.05)               | 2.50±0.38        | 2.31       |
| 東部品系 B       | 305.33<br>(243.89-385.51)                 | 966.36<br>(694.38-1661.77)                | 2472.11<br>(1481.08-6016.77)              | 2.56±0.37        | 4.60       |
| <b>芬普尼</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 21.96<br>(17.22-27.49)                    | 98.60<br>(68.59-179.24)                   | 183.70<br>(113.48-417.62)                 | 2.52±0.36        | -          |
| 北部品系 A       | 32.15<br>(24.48-39.83)                    | 138.71<br>(98.77-251.31)                  | 254.19<br>(159.62-594.62)                 | 2.59±0.41        | 1.46       |
| 北部品系 B       | 37.47<br>(29.34-46.09)                    | 157.39<br>(110.81-293.01)                 | 285.26<br>(177.12-684.14)                 | 2.64±0.42        | 1.71       |
| 中部品系 A       | 43.77<br>(34.58-54.16)                    | 191.79<br>(130.15-394.39)                 | 353.74<br>(209.17-967.48)                 | 2.56±0.43        | 1.99       |
| 南部品系 A       | 31.81<br>(24.42-39.19)                    | 94.79<br>(72.69-145.59)                   | 230.84<br>(149.30-502.89)                 | 2.70±0.42        | 1.45       |
| 東部品系 A       | 29.51<br>(23.40-35.32)                    | 85.69<br>(67.69-124.81)                   | 133.26<br>(97.29-227.51)                  | 3.55±0.52        | 1.34       |
| 東部品系 B       | 14.63<br>(10.34-19.06)                    | 89.64<br>(58.47-193.82)                   | 190.00<br>(105.38-576.21)                 | 2.09±0.35        | 0.67       |
| <b>益達胺</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 146.03<br>(106.35-187.30)                 | 535.13<br>(388.28-907.90)                 | 1542.66<br>(908.97-4036.59)               | 2.27±0.36        | -          |
| 北部品系 A       | 336.73<br>(265.56-437.97)                 | 1189.03<br>(810.37-2301.53)               | 3325.67<br>(1831.33-9781.53)              | 2.34±0.36        | 2.31       |
| 北部品系 B       | 280.86<br>(219.60-359.34)                 | 1002.80<br>(700.13-1837.83)               | 2830.72<br>(1603.15-7814.12)              | 2.32±0.35        | 1.92       |
| 中部品系 A       | 309.00<br>(241.42-400.94)                 | 1143.35<br>(777.93-2220.94)               | 3322.23<br>(1811.09-9998.78)              | 2.26±0.35        | 2.12       |
| 南部品系 A       | 270.51<br>(203.38-361.82)                 | 1246.75<br>(791.76-2881.06)               | 4332.92<br>(2076.29-18058.47)             | 1.93±0.33        | 1.85       |
| 東部品系 A       | 221.13<br>(170.55-281.50)                 | 798.82<br>(566.21-1413.50)                | 2276.17<br>(1312.16-6046.21)              | 2.30±0.35        | 1.51       |
| 東部品系 B       | 227.07<br>(176.56-287.85)                 | 792.50<br>(567.05-1368.61)                | 2195.60<br>(1290.84-5548.27)              | 2.36±0.35        | 1.55       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死劑量 (LD<sub>50</sub>)

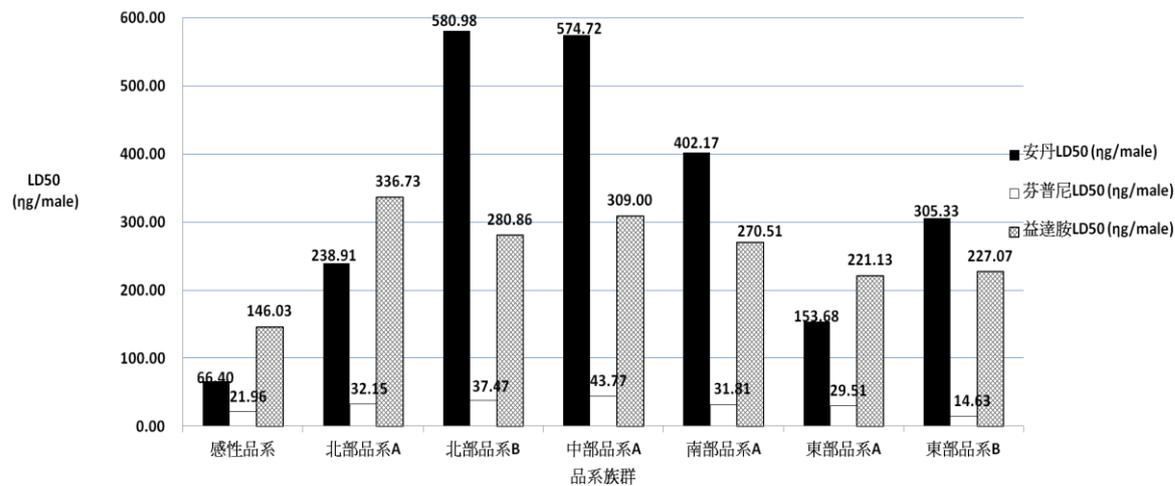


圖 4.3.1 臺灣不同地區大頭金蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

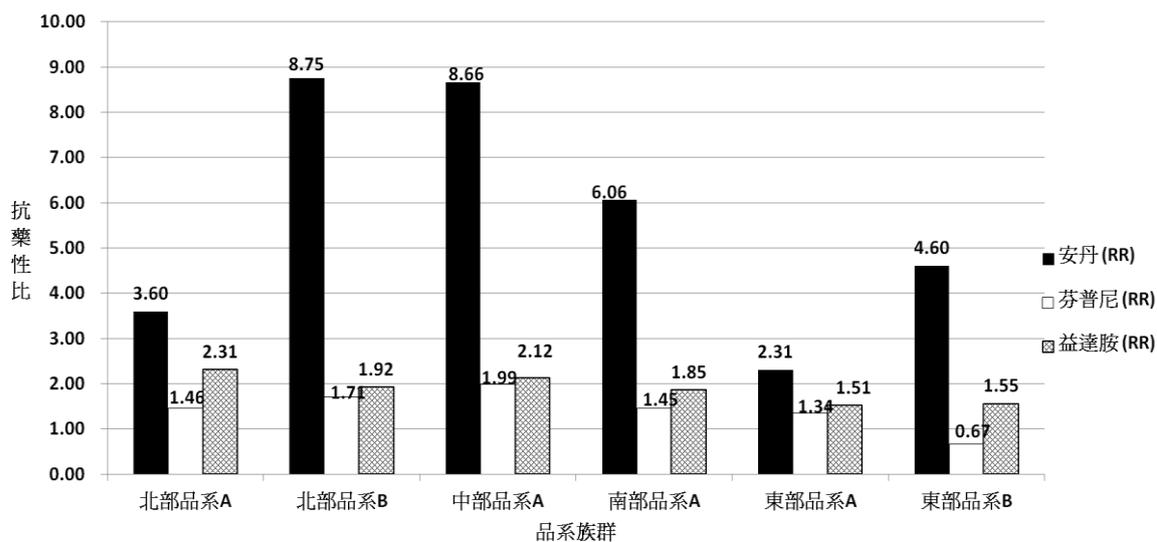


圖 4.3.2 臺灣不同地區大頭金蠅對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比

表 5-1-1. 臺灣不同地區果蠅對賽滅寧及治滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>賽滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.23<br>(0.08-0.38)                                 | 3.55<br>(2.12-11.23)                                | 32.80<br>(10.62-515.25)                             | 1.08±0.24        | -          |
| 北部品系 A       | 8.69<br>(7.41-10.03)                                | 25.89<br>(20.93-35.22)                              | 63.04<br>(44.28-108.01)                             | 2.70±0.30        | 37.78      |
| 北部品系 B       | 5.12<br>(3.26-6.83)                                 | 47.27<br>(28.94-123.53)                             | 289.49<br>(113.88-1971.45)                          | 1.33±0.24        | 22.26      |
| 中部品系 A       | 10.73<br>(8.91-12.93)                               | 45.83<br>(32.46-80.47)                              | 149.72<br>(84.28-394.66)                            | 2.03±0.27        | 46.65      |
| 南部品系 A       | 3.19<br>(1.93-4.34)                                 | 19.66<br>(14.48-32.41)                              | 86.60<br>(47.28-264.27)                             | 1.62±0.26        | 13.87      |
| 南部品系 B       | 13.32<br>(11.04-16.60)                              | 60.89<br>(40.28-124.51)                             | 210.19<br>(107.13-695.28)                           | 1.94±0.28        | 57.91      |
| 東部品系 A       | 4.86<br>(3.95-5.74)                                 | 14.25<br>(11.84-18.27)                              | 34.25 (25.23-53.94)                                 | 2.74±0.30        | 21.13      |
| <b>治滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 4.74<br>(3.35-6.43)                                 | 30.06<br>(17.91- 83.30)                             | 135.50<br>(55.98-843.88)                            | 1.60±0.22        | -          |
| 北部品系 A       | 117.73<br>(100.68-138.38)                           | 394.29<br>(297.00-615.35)                           | 1056.22<br>(664.75-2241.66)                         | 2.44±0.31        | 24.84      |
| 北部品系 B       | 133.23<br>(108.49-170.51)                           | 715.70<br>(446.29-1668.02)                          | 2818.21<br>(1299.94-11644.63)                       | 1.76±0.27        | 28.11      |
| 中部品系 A       | 99.68<br>(80.95-121.72)                             | 362.39<br>(260.83-631.97)                           | 1037.98<br>(602.85-2718.41)                         | 2.29±0.28        | 21.03      |
| 南部品系 A       | 128.29<br>(109.93-151.74)                           | 427.75<br>(318.04-686.07)                           | 1141.72<br>(706.80-2511.31)                         | 2.45±0.31        | 27.07      |
| 南部品系 B       | 47.12<br>(22.82-68.50)                              | 878.63<br>(410.87-6032.69)                          | 9542.20<br>(2182.64-461490.25)                      | 1.01±0.23        | 9.94       |
| 東部品系 A       | 77.77<br>(55.47-102.11)                             | 766.00<br>(420.49-2620.34)                          | 4944.37<br>(1688.10-47956.46)                       | 1.29±0.24        | 16.41      |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)



表 5-1-2. 臺灣不同地區果蠅對百滅寧及第滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>百滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.57<br>(1.63-5.28)                                 | 32.86<br>(20.04- 99.17)                             | 200.51<br>(74.60-2249.03)                           | 1.33±0.24        | -          |
| 北部品系 A       | 54.41<br>(46.57-62.24)                              | 162.53<br>(127.95-241.17)                           | 396.64<br>(261.72-810.91)                           | 2.70±0.38        | 15.24      |
| 北部品系 B       | 34.39<br>(25.70- 41.47)                             | 120.78<br>(96.08-177.92)                            | 336.34<br>(216.08-760.06)                           | 2.35±0.37        | 9.63       |
| 中部品系 A       | 48.00<br>(38.97-56.35)                              | 115.99<br>(93.17-169.75)                            | 238.12<br>(164.29-481.54)                           | 3.35±0.40        | 13.45      |
| 南部品系 A       | 56.96<br>(46.19-68.39)                              | 259.37<br>(173.05-587.04)                           | 892.59<br>(436.79-3939.10)                          | 1.95±0.35        | 15.96      |
| 南部品系 B       | 50.16<br>(41.49-58.39)                              | 146.65<br>(114.72-224.09)                           | 351.67<br>(228.80-770.78)                           | 2.75±0.37        | 14.05      |
| 東部品系 A       | 41.02<br>(32.05-48.67)                              | 128.68<br>(101.21-195.38)                           | 326.80<br>(210.57-744.65)                           | 2.58±0.37        | 11.49      |
| <b>第滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.02<br>(0.02-0.03)                                 | 0.13<br>(0.08-0.25)                                 | 0.55<br>(0.27-2.01)                                 | 1.61±0.25        | -          |
| 北部品系 A       | 0.50<br>(0.40- 0.62)                                | 2.73<br>(1.88-4.91)                                 | 10.85<br>(5.79-30.44)                               | 1.74±0.22        | 25.00      |
| 北部品系 B       | 0.17<br>(0.08-0.25)                                 | 1.72<br>(1.06-4.36)                                 | 11.42<br>(4.47-85.30)                               | 1.27±0.21        | 8.50       |
| 中部品系 A       | 0.34<br>(0.24-0.44)                                 | 1.94<br>(1.30-3.92)                                 | 8.09<br>(3.99-30.48)                                | 1.68±0.23        | 17.00      |
| 南部品系 A       | 0.76<br>(0.61-0.98)                                 | 4.66<br>(2.89-10.343)                               | 20.51<br>(9.45-77.56)                               | 1.62±0.224       | 38.00      |
| 南部品系 B       | 0.51<br>(0.38-0.65)                                 | 4.07<br>(2.45-9.98)                                 | 22.29<br>(9.28-110.24)                              | 1.42±0.22        | 25.50      |
| 東部品系 A       | 0.23<br>(0.17-0.29)                                 | 1.09<br>(0.83-1.63)                                 | 3.82<br>(2.34-8.51)                                 | 1.92±0.25        | 11.50      |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)

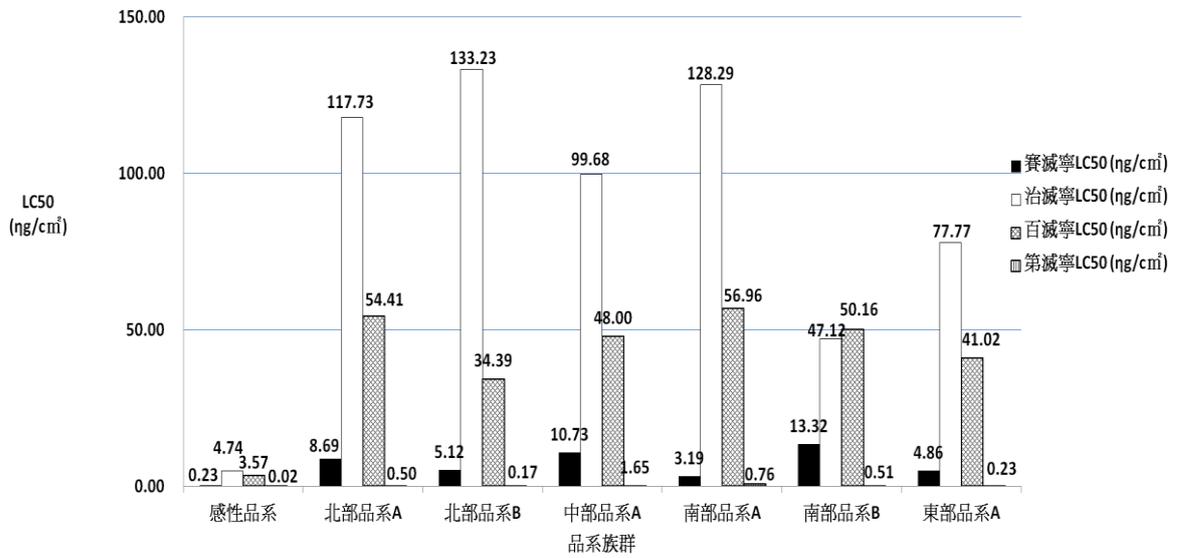


圖 5.1.1 臺灣不同地區果蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性

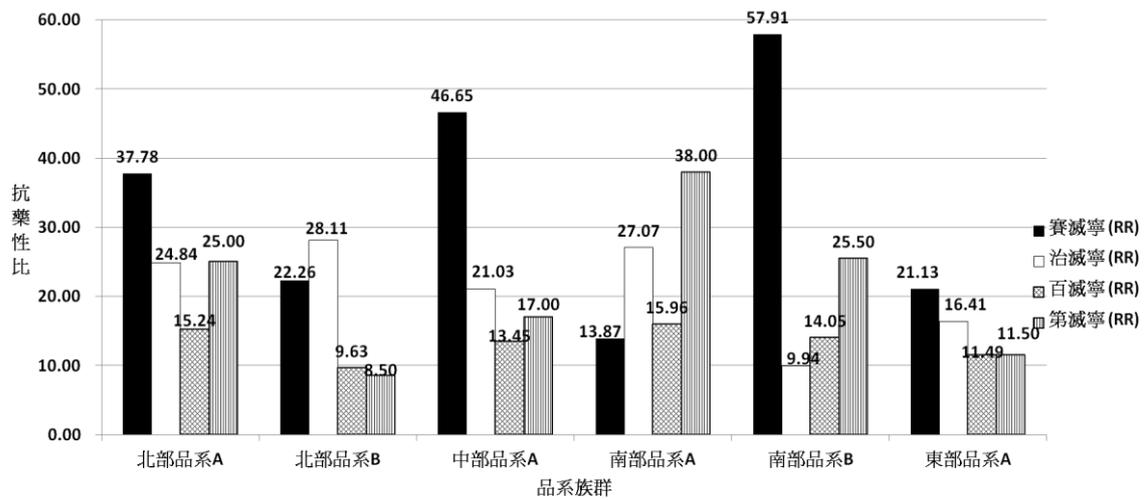


圖 5.1.2 臺灣不同地區果蠅對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比

表 5-2. 臺灣不同地區果蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>陶斯松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.30<br>(0.17-0.43)                                 | 2.37<br>(1.66-4.45)                                 | 12.80<br>(6.17-53.25)                               | 1.43±0.24        | -          |
| 北部品系 A       | 3.88<br>(2.87-4.82)                                 | 14.88<br>(11.90-20.41)                              | 44.50<br>(29.94-83.72)                              | 2.20±0.28        | 12.93      |
| 北部品系 B       | 11.70<br>(8.82-16.26)                               | 121.86<br>(59.02-586.02)                            | 823.34<br>(239.32-12654.29)                         | 1.26±0.25        | 39.00      |
| 中部品系 A       | 3.57<br>(2.36-4.67)                                 | 18.76<br>(14.19-28.95)                              | 72.58<br>(42.61-184.49)                             | 1.78±0.26        | 11.90      |
| 南部品系 A       | 4.94<br>(3.58-6.21)                                 | 25.70<br>(18.96-41.81)                              | 98.63<br>(56.23-259.83)                             | 1.79±0.25        | 16.47      |
| 南部品系 B       | 5.80<br>(4.42-7.13)                                 | 27.61<br>(20.55-43.95)                              | 98.45<br>(57.85-240.37)                             | 1.89±0.26        | 19.33      |
| 東部品系 A       | 5.69<br>(4.24-7.10)                                 | 21.89<br>(16.44-34.57)                              | 65.63<br>(40.01-155.79)                             | 2.19±0.27        | 18.97      |
| <b>撲滅松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.07<br>(0.05-0.10)                                 | 1.24<br>(0.54-9.09)                                 | 12.49<br>(2.80-522.58)                              | 1.04±0.23        | -          |
| 北部品系 A       | 1.17<br>(0.88-1.45)                                 | 6.39<br>(4.41-12.48)                                | 25.50<br>(12.92-92.08)                              | 1.74±0.28        | 16.71      |
| 北部品系 B       | 0.90<br>(0.65-1.11)                                 | 4.02<br>(3.02-6.63)                                 | 13.67<br>(7.89-37.87)                               | 1.97±.31         | 12.86      |
| 中部品系 A       | 0.78<br>(0.54-0.98)                                 | 3.33<br>(2.55-5.26)                                 | 10.84<br>(6.46-28.88)                               | 2.04±0.33        | 11.14      |
| 南部品系 A       | 1.01<br>(0.70-1.30)                                 | 6.63<br>(4.40-14.52)                                | 30.59<br>(14.10-146.10)                             | 1.57±0.28        | 14.43      |
| 南部品系 B       | 0.94<br>(0.74-1.12)                                 | 3.05<br>(2.46-4.26)                                 | 7.95<br>(5.37-15.43)                                | 2.51±0.35        | 13.43      |
| 東部品系 A       | 1.14<br>(0.81-1.44)                                 | 7.55<br>(4.88-17.56)                                | 35.33<br>(15.75-180.76)                             | 1.56±0.27        | 16.29      |
| <b>亞特松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.82<br>(0.67-0.98)                                 | 2.64<br>(2.04-3.93)                                 | 6.82<br>(4.45-13.95)                                | 2.53±0.30        | -          |
| 北部品系 A       | 18.44<br>(15.46-23.62)                              | 66.44<br>(44.31-136.98)                             | 188.89<br>(100.23-598.88)                           | 2.30±0.35        | 22.49      |
| 北部品系 B       | 12.11<br>(8.82-18.03)                               | 172.56<br>(71.21-1447.10)                           | 1504.94<br>(331.70-60887.13)                        | 1.11±0.24        | 14.77      |
| 中部品系 A       | 7.33<br>(6.22-8.44)                                 | 20.40<br>(16.93-26.43)                              | 47.00<br>(34.53-74.39)                              | 2.88±0.31        | 8.94       |
| 南部品系 A       | 8.07<br>(6.24-10.03)                                | 25.13<br>(18.61-42.09)                              | 63.45<br>(38.79-158.46)                             | 2.60±0.29        | 9.84       |
| 南部品系 B       | 8.00<br>(6.37-9.74)                                 | 39.62<br>(27.95-70.48)                              | 145.99<br>(79.54-415.25)                            | 1.85±0.26        | 9.76       |
| 東部品系 A       | 4.94<br>(3.07-6.65)                                 | 30.99<br>(20.36-70.36)                              | 138.44<br>(63.26-723.33)                            | 1.61±0.25        | 6.02       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)

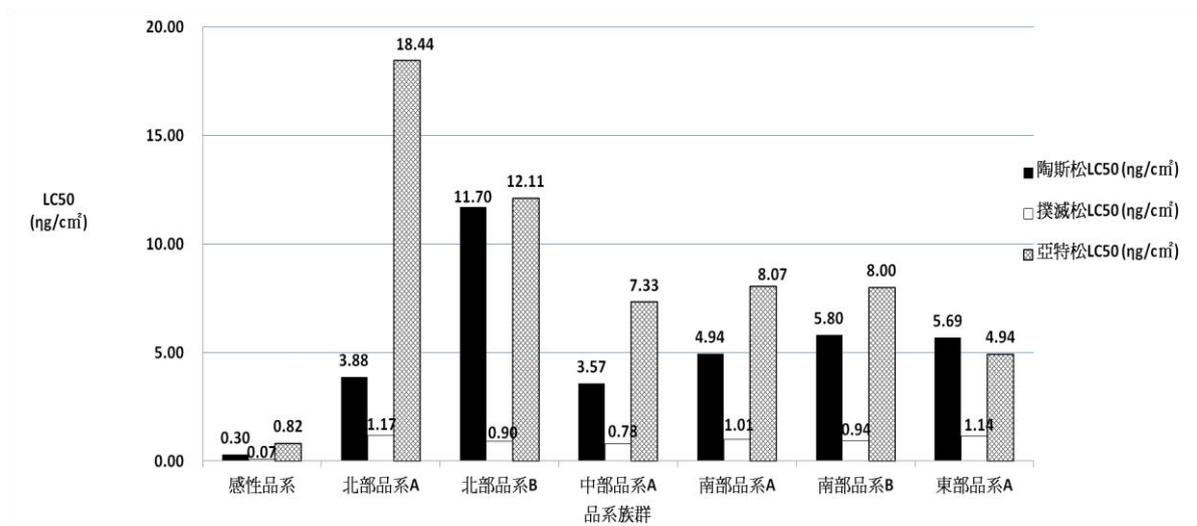


圖 5.2.1 臺灣不同地區果蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

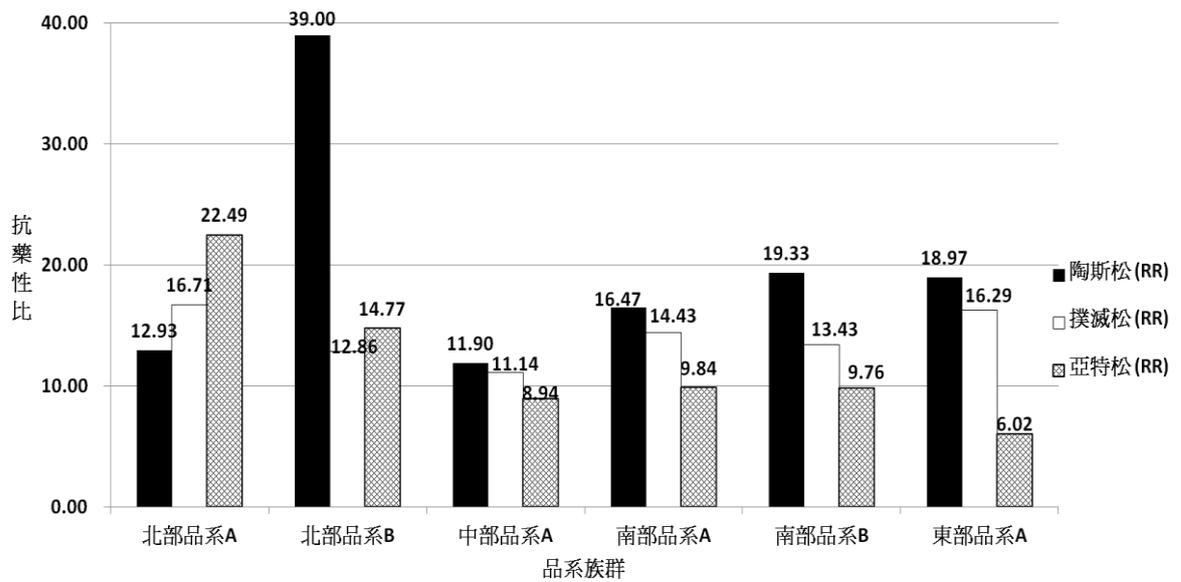


圖 5.2.2 臺灣不同地區果蠅對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比

表 5-3. 臺灣不同地區果蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>安丹</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 5.90<br>(5.160 to 6.653)                            | 13.61<br>(11.252 to 18.386)                         | 26.90<br>(19.60-45.65)                              | 3.53±0.42        | -          |
| 北部品系 A       | 180.80<br>(147.182 to 242.442)                      | 840.44<br>(514.77-2057.39)                          | 2941.21<br>(1359.17-12362.23)                       | 1.92±0.30        | 30.64      |
| 北部品系 B       | 79.62<br>(66.172 to 93.529)                         | 227.60<br>(182.390 to 315.346)                      | 535.88<br>(373.19-948.77)                           | 2.81±0.30        | 13.49      |
| 中部品系 A       | 74.09<br>(62.670 to 85.463)                         | 210.22<br>(173.768 to 274.389)                      | 491.96<br>(358.49-790.59)                           | 2.83±0.31        | 12.56      |
| 南部品系 A       | 151.05<br>(116.195 to 219.234)                      | 1318.89<br>(647.82-5822.34)                         | 7716.82<br>(2399.39-92455.56)                       | 1.36±0.25        | 25.60      |
| 南部品系 B       | 123.04<br>(99.360 to 157.266)                       | 712.41<br>(439.60-1699.26)                          | 2982.12<br>(1340.24-13041.79)                       | 1.68±0.26        | 20.85      |
| 東部品系 A       | 54.66<br>(44.393 to 64.654)                         | 174.06<br>(142.467 to 229.278)                      | 447.48<br>(319.45-742.55)                           | 2.55±0.28        | 9.26       |
| <b>芬普尼</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.23<br>(0.02-0.46)                                 | 16.85<br>(5.05-3250.97)                             | 551.18<br>(43.91-52019746.05)                       | 0.69±0.23        | -          |
| 北部品系 A       | 4.99<br>(3.30-6.54)                                 | 38.56<br>(25.20-84.35)                              | 204.27<br>(91.15-982.71)                            | 1.44±0.24        | 21.70      |
| 北部品系 B       | 41.28<br>(27.82-101.91)                             | 217.44<br>(91.92-1818.02)                           | 842.61<br>(238.88-19417.16)                         | 1.78±0.39        | 179.48     |
| 中部品系 A       | 27.24<br>(19.20-54.74)                              | 246.97<br>(98.25-2118.33)                           | 1490.08<br>(356.13-43556.70)                        | 1.34±0.28        | 118.43     |
| 南部品系 A       | 37.42<br>(22.87-134.66)                             | 565.97<br>(149.60-27513.31)                         | 5181.17<br>(664.75-2189210.40)                      | 1.09±0.28        | 162.70     |
| 南部品系 B       | 17.56<br>(14.28-23.53)                              | 84.91<br>(51.58-212.28)                             | 306.84<br>(139.29-1346.01)                          | 1.87±0.30        | 76.35      |
| 東部品系 A       | 3.23<br>(1.96-4.38)                                 | 15.29<br>(11.44-24.34)                              | 54.33<br>(31.69-150.09)                             | 1.90±0.27        | 14.04      |
| <b>益達胺</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.23<br>(0.08-0.39)                                 | 3.92<br>(2.25-14.25)                                | 39.07<br>(11.68-835.79)                             | 1.05±0.24        | -          |
| 北部品系 A       | 17.25<br>(11.87-35.42)                              | 386.65<br>(111.36-14734.87)                         | 4879.50<br>(614.19-2262704.48)                      | 0.95±0.24        | 75.00      |
| 北部品系 B       | 7.62<br>(4.35-11.31)                                | 210.25<br>(70.89-5405.65)                           | 3144.30<br>(434.90-1312041.55)                      | 0.89±0.23        | 33.13      |
| 中部品系 A       | 28.66<br>(20.26-57.38)                              | 231.29<br>(95.34-1776.32)                           | 1269.13<br>(324.46-30296.34)                        | 1.41±0.29        | 124.61     |
| 南部品系 A       | 20.09<br>(17.01-25.59)                              | 61.98<br>(42.73-120.35)                             | 155.25<br>(87.58-439.69)                            | 2.62±0.40        | 87.35      |
| 南部品系 B       | 31.02<br>(18.69-128.82)                             | 834.32<br>(172.37-164279.63)                        | 12215.61<br>(990.97-59481516.25)                    | 0.90±0.25        | 134.87     |
| 東部品系 A       | 15.09<br>(9.93-33.35)                               | 545.40<br>(125.10-89169.00)                         | 10160.64<br>(830.71-65922008.34)                    | 0.82±0.23        | 65.61      |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)

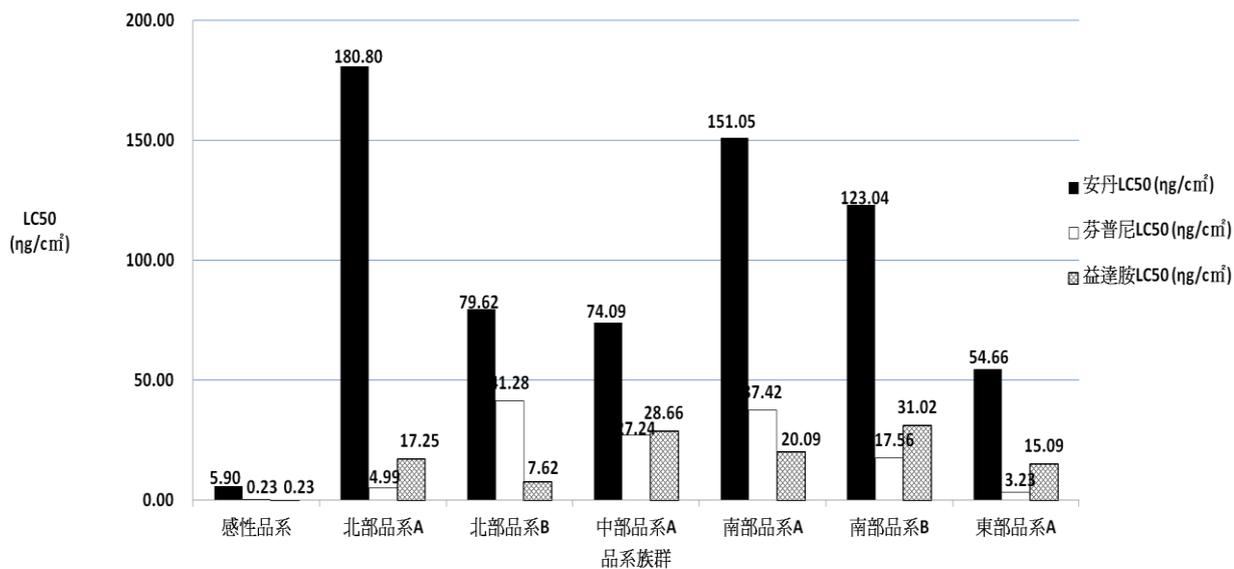


圖 5.3.1 臺灣不同地區果蠅對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

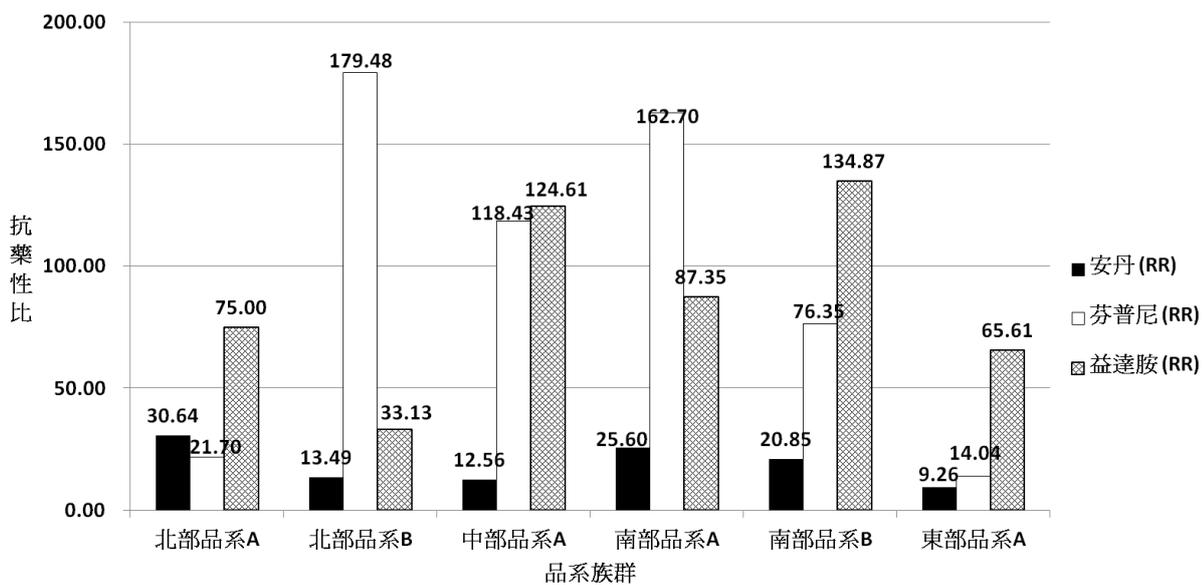


圖 5.3.2 臺灣不同地區果蠅對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比

表 6-1-1. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對賽滅寧及治滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ηg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (μg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (μg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>賽滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 2.64<br>(0.09-14.00)                                | 1.88<br>(0.21-1109.35)                              | 398.59<br>(8.61-)                                   | 0.45±0.13        | -          |
| 漁船 A 品系      | 80.46<br>(6.70-404.07)                              | 8.53<br>(1.30-1764.11)                              | 381.90<br>(19.13-8164947.67)                        | 0.63±0.14        | 30.48      |
| 漁船 B 品系      | 76.95<br>(16.78-253.39)                             | 6.16<br>(1.39-137.04)                               | 219.64<br>(20.48-57541.39)                          | 0.67±0.15        | 30.28      |
| 漁船 C 品系      | 10.91<br>(1.52-41.72)                               | 2.07<br>(0.32-402.93)                               | 148.44<br>(6.14-2863702.48)                         | 0.56±0.15        | 4.13       |
| <b>治滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 21.90<br>(4.88-85.61)                               | 3.14<br>(0.51-202.09)                               | 179.98<br>(9.85-263481.43)                          | 0.59±0.14        | -          |
| 漁船 A 品系      | 1040.26<br>(244.06-7183.76)                         | 274.64<br>(25.04-171205.41)                         | 25883.58<br>(597.05-)                               | 0.53±0.13        | 47.50      |
| 漁船 B 品系      | 24.99<br>(1.29-116.98)                              | 9.62<br>(1.39-1738.14)                              | 1232.18<br>(42.57-)                                 | 0.50±0.13        | 1.14       |
| 漁船 C 品系      | 98.03<br>(30.05-276.28)                             | 3.33<br>(0.94-40.35)                                | 59.00<br>(8.52-4324.33)                             | 0.84±0.17        | 4.48       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)



表 6-1-2. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對百滅寧及第滅寧之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (μg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>百滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 46.90<br>(30.80-67.18)                              | 178.23<br>(111.90-480.96)                           | 0.53<br>(0.25-3.04)                                 | 2.21±0.48        | -          |
| 漁船 A 品系      | 78.91<br>(54.32-104.80)                             | 226.37<br>(159.17-467.93)                           | 0.53<br>(0.30-1.99.)                                | 2.80±0.61        | 1.68       |
| 漁船 B 品系      | 46.96<br>(14.46-75.20)                              | 297.13<br>(162.63-2293.58)                          | 1.34<br>(0.45-97.70)                                | 1.60±0.50        | 1.00       |
| 漁船 C 品系      | 74.86<br>(49.89-100.55)                             | 226.80<br>(157.12-492.25)                           | 0.56<br>(309.45-2.32)                               | 2.66±0.59        | 1.60       |
| <b>第滅寧</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.14<br>(0.03-0.36)                                 | 5.74<br>(1.63-141.17)                               | 0.12<br>(0.01-60.13)                                | 0.79±0.20        | -          |
| 漁船 A 品系      | 0.57<br>(0.22-1.34)                                 | 5.51<br>(2.06-95.95)                                | 0.03<br>(0.01-5.31)                                 | 1.30±0.30        | 4.07       |
| 漁船 B 品系      | 1.16<br>(0.64-2.37)                                 | 9.74<br>(4.11-59.56)                                | 0.06<br>(0.02-1.03)                                 | 1.39±0.29        | 8.29       |
| 漁船 C 品系      | 0.86<br>(0.38-1.93)                                 | 14.72<br>(5.00-199.48)                              | 0.15<br>(0.03-13.64)                                | 1.04±0.25        | 6.14       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)

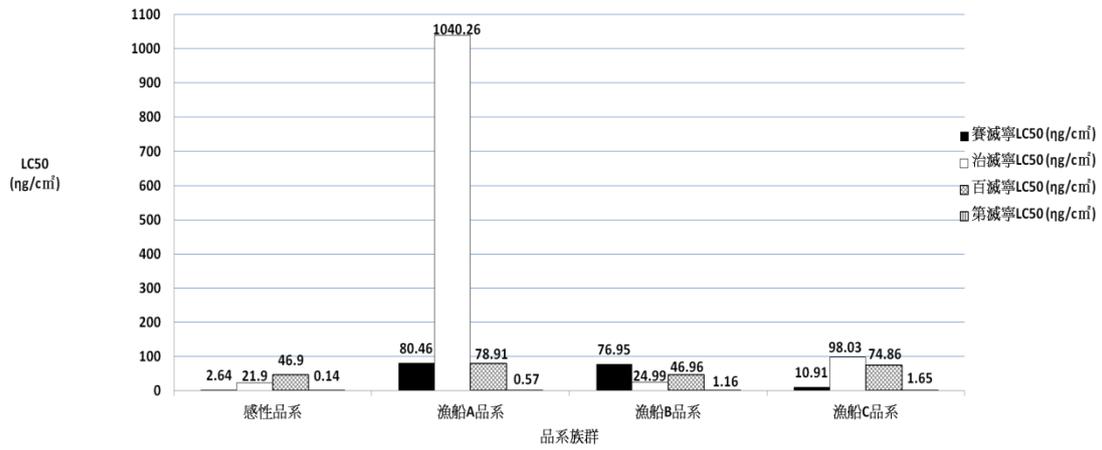


圖 6.1.1 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之感藥性

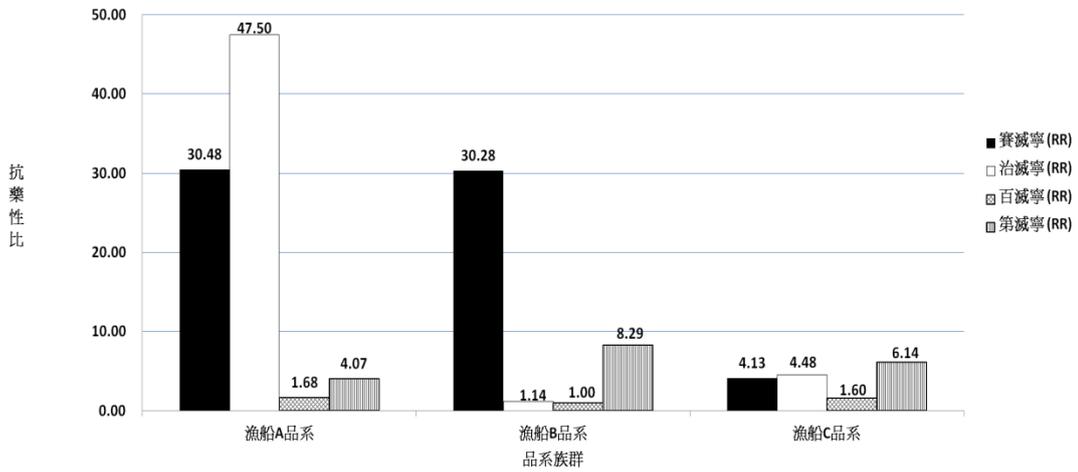


圖 6.1.2 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對賽滅寧、治滅寧、百滅寧及第滅寧之抗藥性比

表 6-2. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ηg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ηg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (μg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>陶斯松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.04<br>(0.01-0.15)                                 | 4.62<br>(0.99-198.02)                               | 0.21<br>(0.02-307.64)                               | 0.63±0.16        | -          |
| 漁船 A 品系      | 0.66<br>(0.06-3.28)                                 | 379.52<br>(40.37-205787.98)                         | 67.64<br>(1.47-9907218.90)                          | 0.46±0.13        | 16.50      |
| 漁船 B 品系      | 0.08<br>(0.00-0.47)                                 | 48.84<br>(6.77-14997.41)                            | 9.25<br>(0.26-2822959.90)                           | 0.46±0.14        | 2.00       |
| 漁船 C 品系      | 0.88<br>(0.04-6.15)                                 | 1892.05<br>(100.91-86936891.18)                     | 985.29<br>(6.00-)                                   | 0.39±0.12        | 22.00      |
| <b>撲滅松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 0.03<br>(0.00-0.12)                                 | 4.71<br>(0.94-302.30)                               | 0.27<br>(0.02-1100.06)                              | 0.60±0.16        | -          |
| 漁船 A 品系      | 0.05<br>(0.00-0.24)                                 | 6.68<br>(1.45-258.92)                               | 0.35<br>(0.03-1062.07)                              | 0.61±0.17        | 1.67       |
| 漁船 B 品系      | 0.31<br>(0.02-1.38)                                 | 97.65<br>(14.76-11871.56)                           | 10.58<br>(0.42-127728.29)                           | 0.51±0.13        | 10.33      |
| 漁船 C 品系      | 1.06<br>(0.04-8.85)                                 | 3675.85<br>(143.09-2327884031.42)                   | 2828.34<br>(9.93-)                                  | 0.36±0.12        | 35.33      |
| <b>亞特松</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 1.36<br>(0.19-6.42)                                 | 513.48<br>(58.69-170371.63)                         | 64.78<br>(1.74-2506447.26)                          | 0.50±0.13        | -          |
| 漁船 A 品系      | 37.17<br>(8.81-164.86)                              | 6174.21<br>(860.27-695336.39)                       | 398.85<br>(17.33-1304609.46)                        | 0.58±0.14        | 27.33      |
| 漁船 B 品系      | 11.24<br>(1.76-48.18)                               | 2892.18<br>(394.52-441428.24)                       | 267.00<br>(9.90-2470983.54)                         | 0.53±0.13        | 8.26       |
| 漁船 C 品系      | 1.51<br>(0.15-5.52)                                 | 144.18<br>(33.00-4158.26)                           | 5.93<br>(0.52-4902.73)                              | 0.65±0.16        | 1.11       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)

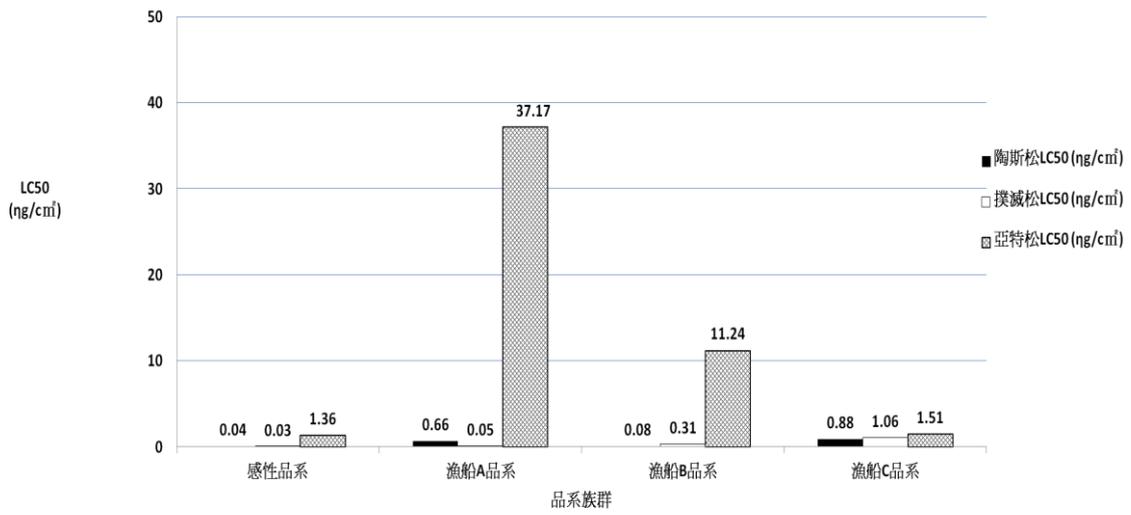


圖 6.2.1 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對陶斯松、撲滅松及亞特松之感藥性

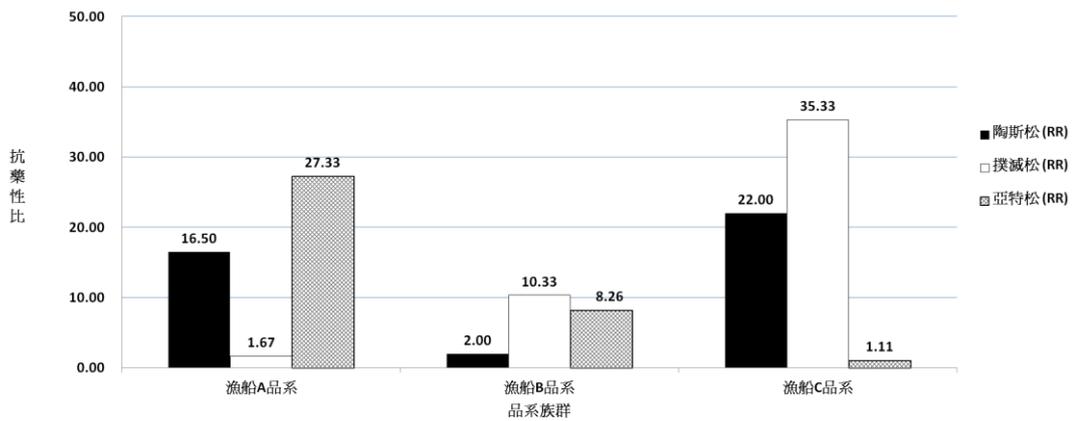


圖 6.2.2 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對陶斯松、撲滅松及亞特松之抗藥性比

表 6-3. 高雄市梓官區蚵仔寮漁港之臭蟲對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

| 檢測藥劑<br>品系族群 | LC <sub>50</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>90</sub> (ng/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | LC <sub>99</sub> (μg/cm <sup>2</sup> )<br>(95%信賴區間) | slope<br>平均值±標準差 | 抗藥性比<br>RR |
|--------------|---|---|---|------------------|------------|
| <b>安丹</b>    |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.62<br>(0.23-17.10)                                | 1627.50<br>(208.68-467820.13)                       | 236.68<br>(6.78-)                                   | 0.48±0.13        | -          |
| 漁船 A 品系      | 19.40<br>(4.50-68.85)                               | 2029.09<br>(387.65-78737.57)                        | 89.88<br>(6.37-56386.88)                            | 0.64±0.14        | 5.36       |
| 漁船 B 品系      | 55.47<br>(13.16-280.81)                             | 11031.63<br>(1328.16-2123323.47)                    | 825.23<br>(28.79-6121948.41)                        | 0.56±0.13        | 15.32      |
| 漁船 C 品系      | 31.76<br>(5.94-163.69)                              | 10318.94<br>(1092.31-3999523.65)                    | 1151.89<br>(29.80-)                                 | 0.51±0.13        | 8.77       |
| <b>芬普尼</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.47<br>(0.35-14.14)                                | 750.01<br>(128.04-52759.61)                         | 60.06<br>(3.06-221198.42)                           | 0.55±0.14        | -          |
| 漁船 A 品系      | 33.33<br>(10.33-102.63)                             | 1657.36<br>(385.32-26332.13)                        | 36.19<br>(4.19-4263.88)                             | 0.77±0.16        | 9.61       |
| 漁船 B 品系      | 12.66<br>(2.42-47.84)                               | 1911.67<br>(330.76-104697.98)                       | 114.24<br>(6.61-152819.00)                          | 0.59±0.14        | 3.65       |
| 漁船 C 品系      | 13.25<br>(3.14-44.41)                               | 1116.36<br>(237.79-29610.13)                        | 41.46<br>(3.55-13535.68)                            | 0.67±0.15        | 3.82       |
| <b>益達胺</b>   |   |   |   |                  |            |
| 感性品系         | 3.92<br>(0.33-17.23)                                | 1260.89<br>(183.23-182518.93)                       | 139.64<br>(5.20- 2119548.31)                        | 0.51±0.13        | -          |
| 漁船 A 品系      | 182.25<br>(26.55-8742.60)                           | 438898.19<br>(9000.90-)                             | 250793.94<br>(482.69-)                              | 0.38±0.13        | 46.49      |
| 漁船 B 品系      | 60.82<br>(10.26-536.03)                             | 46106.75<br>(2681.72-377730515.84)                  | 10267.71<br>(100.59-)                               | 0.45±0.13        | 15.52      |
| 漁船 C 品系      | 31.01<br>(7.56-125.44)                              | 4163.18<br>(660.00-286879.89)                       | 226.06<br>(12.16-326226.28)                         | 0.60±0.14        | 7.91       |

※抗藥性比(RR) = 野外品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>) / 感性品系半數致死濃度 (LC<sub>50</sub>)

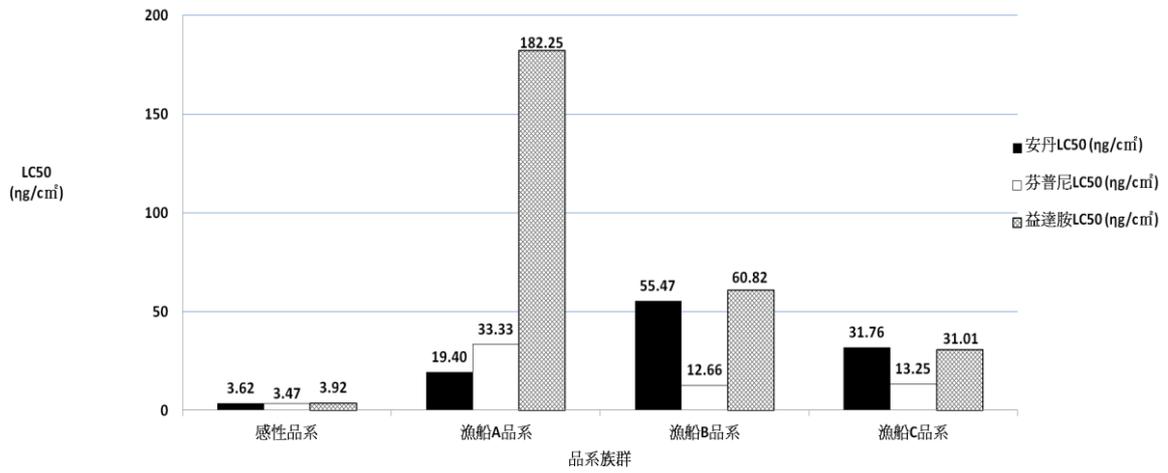


圖 6.3.1 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對安丹、芬普尼及益達胺之感藥性

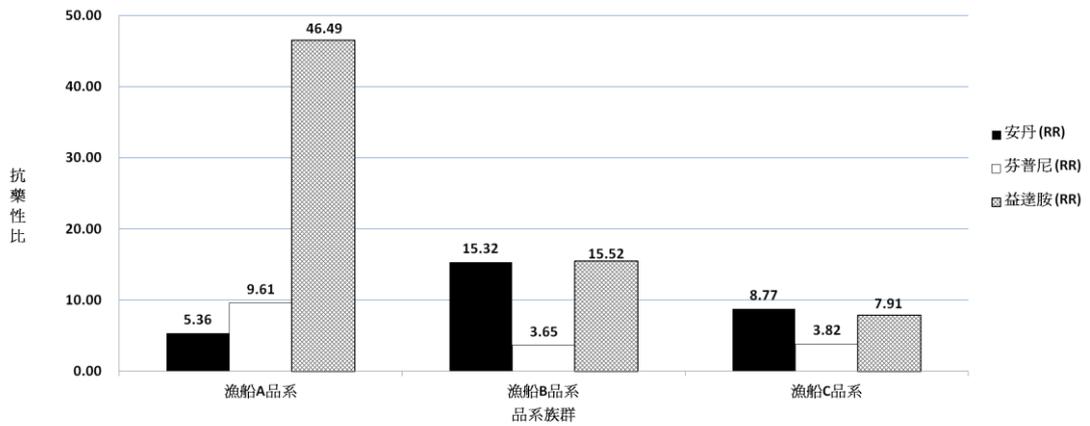


圖 6.3.2 高雄市蚵仔寮漁港之臭蟲對安丹、芬普尼及益達胺之抗藥性比

表 7. 臺灣不同地區德國蟑螂之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 北部品系 A | 北部品系 B | 中部品系 A | 南部品系 A | 南部品系 B |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 賽滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 治滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 百滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 第滅寧 | ++     | +      | +      | ++     | +      |
| 陶斯松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 撲滅松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 亞特松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 安丹  | +      | +      | +      | +      | +      |
| 芬普尼 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 益達胺 | +      | +      | +      | +      | +      |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 8. 臺灣不同地區美洲蟑螂之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 北部品系 A | 北部品系 B | 中部品系 A | 南部品系 A | 南部品系 B |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 賽滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 治滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 百滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 第滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 陶斯松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 撲滅松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 亞特松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 安丹  | +      | +      | +      | +      | +      |
| 芬普尼 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 益達胺 | +      | +      | +      | +      | +      |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 9. 臺灣不同地區普通家蠅之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 北部品系 A | 中部品系 A | 南部品系 A | 南部品系 B | 東部品系 A |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 賽滅寧 | +++    | +      | ++     | ++     | ++     |
| 治滅寧 | +++    | +++    | ++++   | +++    | ++++   |
| 百滅寧 | ++     | ++++   | ++     | ++     | ++     |
| 第滅寧 | ++++   | +++    | +      | ++     | ++     |
| 陶斯松 | +      | +      | +      | +      | +      |
| 撲滅松 | +++    | ++     | +++    | +      | ++++   |
| 亞特松 | ++++   | +++    | +++    | ++++   | +++    |
| 安丹  | ++     | ++     | ++     | ++     | +      |
| 芬普尼 | ++     | +      | ++     | ++     | +      |
| 益達胺 | +      | ++     | ++     | +      | ++     |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 10. 臺灣不同地區大頭金蠅之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 北部品系 A | 北部品系 B | 中部品系 A | 南部品系 A | 東部品系 A | 東部品系 B |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 賽滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 治滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 百滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 第滅寧 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 陶斯松 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 撲滅松 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 亞特松 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 安丹  | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 芬普尼 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 益達胺 | +      | +      | +      | +      | +      | +      |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 11. 臺灣不同地區果蠅之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 北部品系 A | 北部品系 B | 中部品系 A | 南部品系 A | 南部品系 B | 東部品系 A |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 賽滅寧 | ++     | ++     | +++    | ++     | ++     | ++     |
| 治滅寧 | ++     | ++     | ++     | ++     | +      | ++     |
| 百滅寧 | ++     | +      | ++     | ++     | ++     | ++     |
| 第滅寧 | ++     | +      | ++     | ++     | ++     | ++     |
| 陶斯松 | ++     | ++     | ++     | ++     | ++     | ++     |
| 撲滅松 | ++     | ++     | ++     | ++     | ++     | ++     |
| 亞特松 | ++     | ++     | +      | +      | +      | +      |
| 安丹  | ++     | ++     | ++     | ++     | ++     | +      |
| 芬普尼 | ++     | ++++   | +++    | ++++   | +++    | ++     |
| 益達胺 | +++    | ++     | +++    | +++    | +++    | +++    |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 12. 臺灣不同地區臭蟲之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 漁船 A 品系 | 漁船 B 品系 | 漁船 C 品系 |
|-----|---------|---------|---------|
| 賽滅寧 | ++      | ++      | +       |
| 治滅寧 | +++     | +       | +       |
| 百滅寧 | +       | +       | +       |
| 第滅寧 | +       | +       | +       |
| 陶斯松 | ++      | +       | ++      |
| 撲滅松 | +       | ++      | ++      |
| 亞特松 | ++      | +       | +       |
| 安丹  | +       | ++      | +       |
| 芬普尼 | +       | +       | +       |
| 益達胺 | +++     | ++      | +       |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 13. 蟑螂、蠅類及臭蟲對殺蟲劑之抗藥性比

| 殺蟲劑 | 德國蟑螂 | 美洲蟑螂 | 普通家蠅 | 大頭金蠅 | 果蠅   | 臭蟲  |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 賽滅寧 | +    | +    | +++  | +    | +++  | ++  |
| 治滅寧 | +    | +    | ++++ | +    | ++   | +++ |
| 百滅寧 | +    | +    | ++++ | +    | ++   | +   |
| 第滅寧 | ++   | +    | ++++ | +    | ++   | +   |
| 陶斯松 | +    | +    | +    | +    | ++   | ++  |
| 撲滅松 | +    | +    | ++++ | +    | ++   | ++  |
| 亞特松 | +    | +    | ++++ | +    | ++   | ++  |
| 安丹  | +    | +    | ++   | +    | ++   | ++  |
| 芬普尼 | +    | +    | ++   | +    | ++++ | +   |
| 益達胺 | +    | +    | ++   | +    | +++  | +++ |

\*抗藥性比分級程度(Kim et al.,1999)：

低抗藥性：抗藥性比 10 倍以下，以+表示。

中抗藥性：抗藥性比 10-40 倍，以++表示。

高抗藥性：抗藥性比 40-160 倍，以+++表示。

嚴重抗藥性：抗藥性比 160 倍以上，以++++表示。

表 14. 德國蟑螂及美洲蟑螂對殺蟲劑之抗藥性鑑識劑量

| 殺蟲劑 | 德國蟑螂                               |                       | 美洲蟑螂                               |                       |
|-----|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|
|     | 感性品系<br>LD <sub>99</sub> (µg/male) | *抗藥性鑑識劑量<br>(µg/male) | 感性品系<br>LD <sub>99</sub> (µg/male) | *抗藥性鑑識劑量<br>(µg/male) |
| 賽滅寧 | 21.06                              | 42.12                 | 6.18                               | 12.36                 |
| 治滅寧 | 945.60                             | 1891.20               | 1172.03                            | 2344.06               |
| 百滅寧 | 119.16                             | 238.32                | 7.15                               | 14.30                 |
| 第滅寧 | 11.64                              | 23.28                 | 0.12                               | 0.24                  |
| 陶斯松 | 14.83                              | 29.66                 | 21.23                              | 42.46                 |
| 撲滅松 | 21.88                              | 43.76                 | 21.80                              | 43.60                 |
| 亞特松 | 34.05                              | 68.10                 | 46.97                              | 93.94                 |
| 安丹  | 75.98                              | 151.96                | 5.21                               | 10.42                 |
| 芬普尼 | 0.84                               | 1.68                  | 47.38                              | 94.76                 |
| 益達胺 | 43.42                              | 86.84                 | 18.60                              | 37.20                 |

\*抗藥性鑑識劑量(discrimination dose)：感性品系 LD<sub>99</sub> 的 2 倍劑量

表 15. 普通家蠅、大頭金蠅及果蠅對殺蟲劑之抗藥性鑑識劑量(濃度)

| 殺蟲劑 | 普通家蠅                                 |                         | 大頭金蠅                                 |                         | 果蠅   |                                   |
|-----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|
|     | 感性品系<br>LD <sub>99</sub> (ng/female) | *抗藥性鑑識<br>劑量(ng/female) | 感性品系<br>LD <sub>99</sub> (ng/female) | *抗藥性鑑識<br>劑量(ng/female) | 感性品系<br>LC <sub>99</sub> (ng/cm <sup>2</sup> ) | *抗藥性鑑識<br>濃度(ng/cm <sup>2</sup> ) |
| 賽滅寧 | 14.06                                | 28.12                   | 163.67                               | 327.34                  | 32.80  | 65.60                             |
| 治滅寧 | 2.18                                 | 4.36                    | 3209.33                              | 6418.66                 | 135.50   | 271.00                            |
| 百滅寧 | 55.86                                | 111.72                  | 450.17                               | 900.34                  | 200.51   | 401.02                            |
| 第滅寧 | 0.38                                 | 0.76                    | 25.01                                | 50.02                   | 0.55   | 1.10                              |
| 陶斯松 | 839.25                               | 1678.50                 | 436.94                               | 873.88                  | 12.80  | 25.60                             |
| 撲滅松 | 475.54                               | 951.08                  | 272.47                               | 544.94                  | 12.49  | 24.98                             |
| 亞特松 | 65.65                                | 131.30                  | 254.25                               | 508.50                  | 6.82   | 13.64                             |
| 安丹  | 418.04                               | 836.08                  | 503.67                               | 1077.34                 | 26.90  | 53.80                             |
| 芬普尼 | 21.47                                | 42.94                   | 183.70                               | 367.40                  | 551.18   | 1102.36                           |
| 益達胺 | 433.70                               | 867.40                  | 1542.66                              | 3085.32                 | 39.07  | 78.14                             |

\*抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)：感性品系 LD<sub>99</sub>(LC<sub>99</sub>) 的 2 倍劑量  
(濃度)

表 16. 臭蟲對殺蟲劑之抗藥性鑑識濃度

| 殺蟲劑 | 感性品系 LC <sub>99</sub> ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) | *抗藥性鑑識濃度( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) |
|-----|---|---------------------------------------|
| 賽滅寧 | 398.59  | 797.18                                |
| 治滅寧 | 179.98  | 359.96                                |
| 百滅寧 | 0.53  | 1.06                                  |
| 第滅寧 | 0.12  | 0.24                                  |
| 陶斯松 | 0.21  | 0.42                                  |
| 撲滅松 | 0.27  | 0.54                                  |
| 亞特松 | 64.78   | 129.56                                |
| 安丹  | 236.68  | 473.36                                |
| 芬普尼 | 60.06   | 120.12                                |
| 益達胺 | 139.64  | 279.28                                |

\*抗藥性鑑識濃度(diagnostic dose)：感性品系 LC<sub>99</sub> 的 2 倍濃度

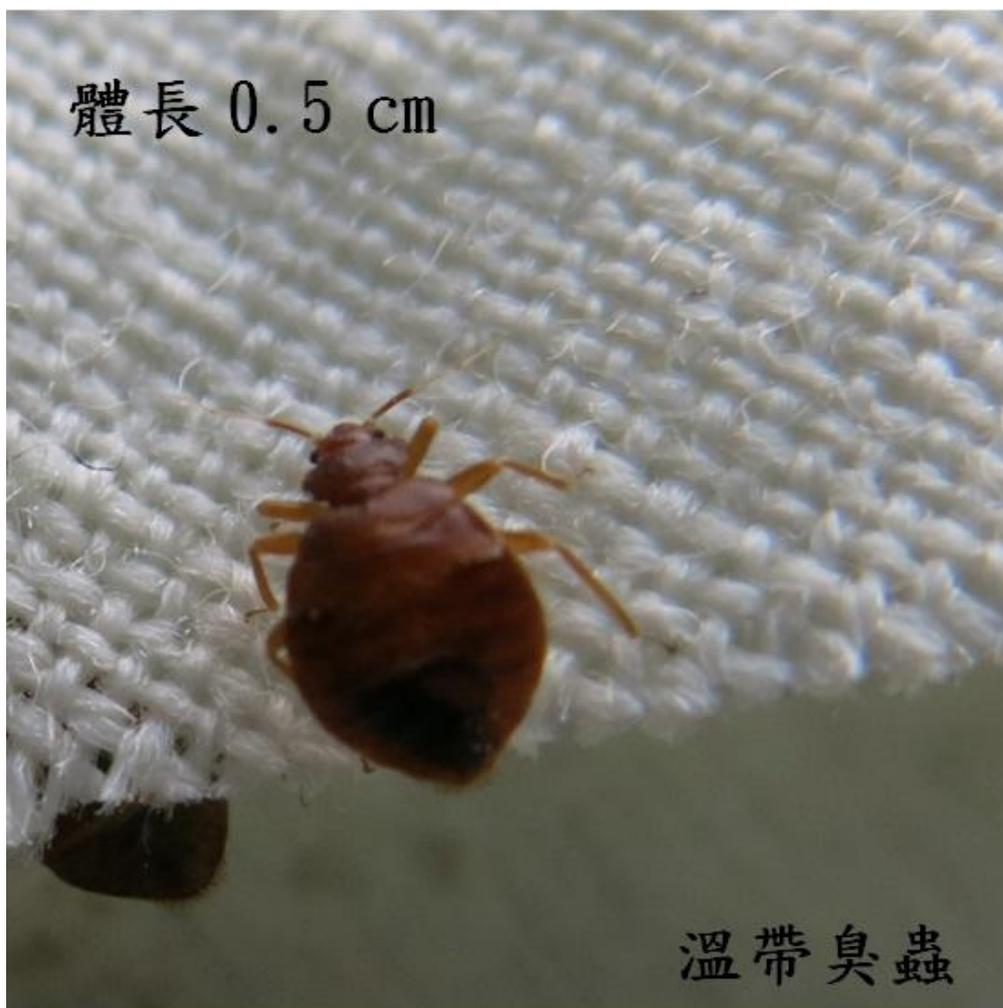
附件 1. 蟑螂之圖鑑



附件 2. 蠅類之圖鑑



附件 3. 臭蟲之圖鑑



#### 附件 4. 病媒防治服務機構之調查問卷

1. 貴公司執行的病媒防治工作以哪些為主： 蟑螂  滅鼠  滅蚊  白蟻  蒼蠅  臭蟲
2. 貴公司最常做的前三項病媒防治工作為哪些： 蟑螂  滅鼠  滅蚊  白蟻  蒼蠅  臭蟲
3. 貴公司有沒有執行過臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治的相關業務： 蟑螂  蒼蠅  臭蟲
4. 在哪些縣市哪些區域（臭蟲）：\_\_\_\_\_
- 在哪些縣市哪些區域（蟑螂）：\_\_\_\_\_
- 在哪些縣市哪些區域（蒼蠅）：\_\_\_\_\_
5. 常出沒的地點（臭蟲）：\_\_\_\_\_
- 常出沒的季節（臭蟲）： 1-3 月  4-6 月  7-9 月  10-12 月 常出常出沒的時間（臭蟲）： 早晨  中午  傍晚  夜間
- 
- 常出沒的地點（蟑螂）：\_\_\_\_\_
- 常出沒的季節（蟑螂）： 1-3 月  4-6 月  7-9 月  10-12 月 常出常出沒的時間（蟑螂）： 早晨  中午  傍晚  夜間
- 
- 常出沒的地點（蒼蠅）：\_\_\_\_\_
- 常出沒的季節（蒼蠅）： 1-3 月  4-6 月  7-9 月  10-12 月
- 常出沒的時間（蒼蠅）： 早晨  中午  傍晚  夜間
6. 多久進行一次臭蟲防治：\_\_\_\_\_ 防治方法：\_\_\_\_\_
- 多久進行一次蟑螂防治：\_\_\_\_\_ 防治方法：\_\_\_\_\_
- 多久進行一次蒼蠅防治：\_\_\_\_\_ 防治方法：\_\_\_\_\_
7. 臭蟲防治用藥： 噴霧劑  煙燻劑  餌劑（粒劑、凝膠餌劑）  乳劑
- 蟑螂防治用藥： 噴霧劑  煙燻劑  餌劑（粒劑、凝膠餌劑）  乳劑
- 蒼蠅防治用藥： 噴霧劑  煙燻劑  餌劑（粒劑、凝膠餌劑）  乳劑

## 附件 5. 臭蟲防治文宣內容

### 一、臭蟲

臭蟲又稱床蝨 (bedbug)，雖尚無證據會傳播人類疾病，但被臭蟲叮咬奇癢無比，又由於現代人國際旅遊往返頻繁，無論是海運、空運，一不小心跟著衣服、行李、生活用品，就有可能將臭蟲帶回家。

### 二、臭蟲的一生

1. 臭蟲的生命週期，一般可存活一年。
2. 依食物充足否及溫度不同，雌性臭蟲可產卵 200 至 400 顆。
3. 臭蟲常產卵於寢具之縫隙，棲息在室內的床板、床墊、釘孔、木材接縫處、床罩邊沿等。
4. 日間都在縫隙間潛藏，主要在夜間活動。
5. 臭蟲若蟲在剛剛孵化出來時呈半透明，顏色較淺，吸血後轉為褐色。

### 三、臭蟲的生長環境

可檢查床罩、床單、枕頭、毯、床墊、床架下、壁紙的接縫處、床沿等處，看看是否發現有臭蟲或臭蟲排遺 (血液斑)。

### 四、臭蟲的為害

臭蟲主要是夜出性吸血，每次吸血約 5~10 分鐘。白天躲藏在掩蔽處慢慢消化吸血的血液。叮咬時會注入抗凝血劑、玻尿酸酵素、蛋白酶、激肽等物質，依個人免疫反應的不同，可能產生紅腫、膨疹、蕁麻疹樣丘疹或是水疱，嚴重者可導致全身性過敏反應。被咬後如為一般紅腫，可用外用止癢藥，但如果情況嚴重者，則應就醫診治。

### 五、臭蟲的防治方法

#### (一) 環境管理

1. 減少雜物堆積。
2. 牆壁四周常打掃保持乾淨。
3. 牆壁不留縫隙，若有破損應填補。

#### (二) 處理方法

1. 家中如有草蓆或箱子，可裝入塑膠袋中並綁緊進行曝曬，袋中溫度超過 65°C 可防治臭蟲。
2. 懷疑有臭蟲的衣物，集中裝入塑膠袋中綁緊，避免提送過程中臭蟲逃逸，然後拿到洗衣間再將衣物倒入洗衣機中清洗。
3. 發現臭蟲可使用熱蒸汽熨斗進行蒸汽防治。
4. 以吸塵器勤捉臭蟲，勤捉可以減少臭蟲，可達有效防治。
5. 情形嚴重的話可請合格的病媒防治除蟲公司代為處理。

#### (三) 預防臭蟲跟回家記得這樣做

1. 從國外旅行回來後，立即清洗衣服和檢查行李，避免攜帶臭蟲回家。
2. 二手傢俱搬回家前，檢查有沒有臭蟲的蹤跡。
3. 清理環境，減少雜物堆積、減少牆壁隙縫。另外，可檢查床罩、床單、枕頭、毯、床墊的線縫等處，看是否發現有臭蟲或臭蟲排遺(血液斑)。

## 附件 6. 臭蟲防治文宣



# 如何防治臭蟲



### 行政院環境保護署

Environmental Protection Administration  
Executive Yuan, R.O.C.(Taiwan)

廣告

#### 臭蟲的一生

1. 臭蟲的生命週期，一般可存活一年。
2. 依食物充足否及溫度不同，雌性臭蟲可產卵200至400顆。
3. 臭蟲常產卵於寢具之縫隙，棲息在室內的床板、床墊、釘孔、木材接縫處、床罩邊緣等。
4. 日間都在縫隙間潛藏，主要在夜間活動。
5. 臭蟲若蟲在剛剛孵化出來時呈半透明，顏色較淺，吸血後轉為褐色。



行政院環境保護署關心您



### 臭蟲

臭蟲又稱床蝨 (bedbug)，雖尚無證據會傳播人類疾病，但被臭蟲叮咬奇癢無比，又由於現代人國際旅遊往返頻繁，無論是海運、空運，一不小心跟著衣服、行李、生活用品，就有可能將臭蟲帶回家。

臭蟲自古以來即是重要滋擾性害蟲，過去曾經在許多國家間蔓延過，近年來臭蟲再度成為常見害蟲，據報載在歐洲、美國、澳洲等國造成相當困擾的問題，臭蟲的出現與環境乾淨否關係不大，研判可能是因國際旅行交通活絡的因素，蟲子隨著行李衣物夾帶而來。




(臭蟲卵) (臭蟲成蟲)

### 臭蟲的生長環境

可檢查床單、床單、枕頭、毯、床墊、床架下、壁紙的接縫處、床沿等處，看看是否發現有臭蟲或臭蟲排遺(血液斑)。



### 防治方法

**環境管理**

1. 減少雜物堆積。
2. 牆壁四周常打掃保持乾淨。
3. 牆壁不留隙縫，若有破損應填補。

**處理方法**

1. 家中如有草蓆或箱子，可裝入塑膠袋中並綁緊進行曝曬，袋中溫度超過65°C可防治臭蟲。
2. 懷疑有臭蟲的衣物，集中裝入塑膠袋中綁緊避免提送過程中臭蟲逃逸，然後拿到洗衣間再將衣物倒入洗衣機中清洗。
3. 發現臭蟲可使用熱蒸汽熨斗進行蒸汽防治。
4. 以吸塵器勤捉臭蟲，勤捉可以減少臭蟲，可達有效防治。
5. 情形嚴重的話可請合格的病媒防治除蟲公司代為處理。

### 臭蟲的危害

臭蟲通常在黎明前吸血，每次吸血約5~10分鐘。白天躲藏在掩蔽處慢慢消化吸食的血液。叮咬時會注入抗凝血劑、玻尿酸酵素、蛋白酶、激狀等物質，依個人免疫反應的不同，可能產生紅腫、膨疹、蕁麻疹樣丘疹或是水疱，嚴重者可導致全身性過敏反應。被咬後如為一般紅腫，可用外用止癢藥，但如果情況嚴重者，則應就醫診治。

**被臭蟲叮咬的症狀**




(臭蟲吸血中) (臭蟲叮咬後)

### 預防臭蟲跟回家記得這樣做

1. 從國外旅行回來後，立即清洗衣服和檢查行李，避免攜帶臭蟲回家。
2. 二手傢俱搬回家前，檢查有沒有臭蟲的蹤跡。
3. 清理環境，減少雜物堆積、減少牆壁隙縫。另外，民眾可檢查床單、床單、枕頭、毯、床墊的線縫等處，看看是否發現有臭蟲或臭蟲排遺(血液斑)。



## 附件 7. 臭蟲防治文宣

### 臭蟲生長的环境



長約 0.5 公分  
寬約 0.3 公分

最適溫度 18 至 25°C 條件下，  
經 1 周即可孵出幼蟲。

#### 臭蟲的一生

1. 臭蟲的生命週期，一般可存活一年。
2. 依食物充足否及溫度不同，雌性臭蟲可產卵 200 至 400 顆。
3. 臭蟲常產卵於寢具之縫隙，棲息在室內的床板、床墊、釘孔、木材接縫處、床單邊沿等。
4. 日間都在縫隙間潛藏，主要在夜間活動。
5. 臭蟲若蟲在剛剛孵化出來時呈半透明，顏色較淺，吸血後轉為褐色。

### 臭蟲防治重點

#### 國外旅遊注意

1. 在國外旅行時，應檢查居住地點的床舖、被褥是否有臭蟲或臭蟲排遺(血液斑)。
2. 從國外旅行回來後，立即清洗衣服和檢查行李，避免攜帶臭蟲回家。



#### 居家環境檢查及管理

1. 環境檢查  
床單、床單、枕頭套、地毯、床墊下、床架下、壁紙的接縫處、床沿等處，看看是否發現有臭蟲或臭蟲排遺(血液斑) 二手傢俱搬回家前，檢查有沒有臭蟲的蹤跡。
2. 環境管理  
床單、床單、枕頭套應經常清洗地毯應時常以吸塵器清理壁紙接縫處應黏著好牆壁隙縫應填補減少雜物堆積。



### 臭蟲的物理防治



1. 家中如有草蓆或箱子，可裝入塑膠袋中並綁緊進行曝曬，袋中溫度超過 65°C 可防治臭蟲。
2. 懷疑有臭蟲的衣物，集中裝入塑膠袋中綁緊避免提送過程中臭蟲逃逸，然後拿到洗衣間再將衣物倒入洗衣機中清洗。
3. 發現臭蟲可使用熱蒸汽熨斗進行蒸汽防治。
4. 以吸塵器勤捉臭蟲，勤捉可以減少臭蟲，可達有效防治。
5. 情形嚴重的話可請合格的病媒防治除蟲公司代為處理。



(床墊邊沿)



(棉被上)



(椅縫中)

附件 8. 環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議記錄

環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議記錄

一、時間：民國 104 年 8 月 18 日（星期二）下午 2：30

二、地點：國立高雄大學人文社會科學院 H1-205 會議室

三、主席：白副校長秀華

記錄：林太明

四、出(列)席單位及人員：國立高雄大學白副校長秀華、國立臺灣大學昆蟲學系徐名譽教授爾烈、行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處洪靜宜、國立臺灣大學昆蟲學系彭名譽教授武康、國立臺灣大學農業化學系顏教授瑞泓、國立中興大學昆蟲系杜教授武俊、朝陽科大環境工程與管理系教授王教授順成、中央研究院生物多樣性中心馬博士堪津、台北市立大學地球環境暨生物資源系黃教授基森、長榮大學生物科技系陳教授錦生、高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系程教授建中、嘉南藥理大學生物科技系羅教授怡珮、大仁科技大學生物科技系吳主任懷慧

五、主席致詞：國立高雄大學執行環保署 104 年環境害蟲綜合防治計畫(2/3)，本年度計畫重點為研究環境害蟲對十種常用殺蟲劑之感藥性，並建立其鑑識劑量，以建全綜合防治體系，避免不當用藥造成環境及人體的危害，以提升環境用藥管理，特邀請各位專家提供卓見、敬請踴躍發言，藉由意見之充分交流，將可導正研究方向，並正確闡釋成果。

六、報告事項：環境害蟲綜合防治計畫簡報。

七、討論事項及委員意見：

(一)彭教授武康

1. Fluon 與凡士林哪種防蟲逃逸效果比較好？
2. 垃圾場用藥資訊與蟲之抗藥性關係比較容易取得可作分析，居家用

藥比較複雜不易分析。

3. 捉柔軟昆蟲，如臭蟲，可用軟鑷子，不會傷害蟲體。

回應：

1. 兩者各有優劣，Fluon 易於清先，但遇潮則失效；養螞蟻較適合用之，螞蟻飼養箱不須加蓋，即使加蓋由於螞蟻不會產生很多水氣，較無水氣問題。蟑螂代謝高會產生大量水氣，Fluon 易失效，凡士林較無此問題，但蟲箱清洗較麻煩。
2. 確實如此，垃圾場噴藥目的有時是爲了除蠅，但常因其他害蟲孳擾也會噴藥，如蚊類、蟑螂等，也會影響蠅類對殺蟲劑的感受性。
3. 麻醉後的臭蟲以軟鑷操作較方便，但臭蟲清醒時爬行甚速，以硬紙片(如名片)捕捉較方便。

(二)顏教授瑞泓

1. 野外品系有需經過幾代的馴養後再進行試驗？
2. 選用藥劑都使用相同的施藥方式，需要用餵食進行比較？方法參照何種來源？所獲結果可與其他結果比較與參考嗎？
3. 滴定劑量建議用滴定量或容積。

回應：

1. 視蟲種而有不同:蟑螂(美洲蟑及德國蟑螂)容易大量捕捉，且生活史很長，美洲自卵孵化至成蟲至少約需十個月，德國蟑螂自卵孵化至成蟲約需三月，由於蟑螂體型大生命力強，故捕捉當代即可進行測試。過去的研究測試蟑螂多用雄蟲，保留雌蟲產卵，可持續供應供試昆蟲，且雌、雄之體型、壽命都相仿。其他種昆蟲如蚊、蠅之雄蟲之壽命相對較短，故多用雌蟲。由於蠅類生活史較短，當代的昆蟲日期齡不一，較會影響測試結果，會用第二代的蟲開始進行測試，爲保持種群性狀，可以補充新捕之蟲加入，但不會超過十代。臭蟲不易一次捕到足夠量，需持續至三代才有足

夠之供試蟲，亦可以補充新捕之蟲加入，保持野外特性，但不會超過十代。

2. 以殺蟲劑原體(technical grade)測試昆蟲對殺蟲劑的感受性，以體表滴定法(topical application)是最常用的方法，因為能掌控測試藥劑完全與供試蟲接觸，且大多數的藥劑是以噴灑方式施用，體表滴定法或藥膜接觸法(dry film contact)都較符合實際用藥現狀。此次用的十種藥劑都兼具觸殺毒、呼吸毒、口服毒。未來如有特殊餌劑，則針對口服毒測試。將補充文獻進行比探討如下：

(1) Sukontason *et al.* 2005. **Susceptibility of *Musca domestica* and *Chrysomya megacephala* to Permethrin and Deltamethrin in Thailand** *J. Med. Entomol.* 42(5): 812 -814.

(2) Scott *et al.* 2000. **Insecticide resistance in house flies from caged-layer poultry facilities.** *Pest Management Science.*

(3) Holbrook *et al.* 1999. Prevalence and magnitude of insecticide resistance in the German cockroach (DICTYOPTERA, BLATTELLIDAE) Proceeding of 3<sup>rd</sup> international conference on urban pests.

### (三)杜教授武俊

1. 各供試昆蟲品系建立標準飼育流程為後續藥效試驗提供一致性之蟲體，確保試驗品質，值得肯定。
2. 建議量化各供試昆蟲維持一個品系所需之人力、時數、經費，並彙整維持所有品系所需之人力、經費需求，建立計畫延續之基礎資料。
3. 建議主管單位環保署將計畫研究成果提供各縣市環保單位、病媒防治業用藥參考。
4. 本計畫對用藥政策具有實質具體參考依據，宜持續進行。

回應：

1. 繼續此標準進行研究。
2. 未來計畫會依據本計畫執行時之經驗估算合理經費及人力；經費及人力有效運用是試驗室所必須考量。
3. 研究成果資料會公開，並提供各研究單位，環保單位及病媒防治業用藥參考。
4. 研擬後續計畫仍盼各位專家提供寶貴意見及支持。

(四)王教授順成

1. 建議所有試驗及設備透過 ISO900 之認證，以加強實驗數據之國家化及國際化，並成立衛生及環境害蟲之藥效之研究中心或抗藥性之研究中心。
2. 所有實驗之資料或實驗過程加以 SOP 化，以完整化實驗之流程。
3. 研究成果需做成對現行害蟲抗藥性管理之建議或分析，以加強本計畫對環保署貢獻度之說明。

回應：

1. 謝謝鼓勵，正朝此方面努力，盼各位專家鼎力協助。
2. 目前所有資料皆已建檔，工作流程皆錄影供專家參閱指正。
3. 期末報告時，將朝此向努力。

(五)馬博士堪津

1. 基本資料的建立是必要且切題，尤其對於環境害蟲而言。
2. 感藥性資料的建立，應遵循多劑量(Multiple dosage)所得者為基本依據，也以 LD<sub>99</sub>的 2 倍作相對參考。
3. 本研究的結果，本人十分的肯定，應予鼓勵。

回應：

1. 本研究之初衷即在建立目前害蟲對殺蟲劑的感受性，以提供學術研究之基礎資料及蟲害防治時之殺蟲劑正確選擇。

2. 本研究進行時每蟲每藥測試時至少使用五個有效劑量測試(死亡率10-90%之間)，測時過程間之初試通常超過十種以上濃度才能求得有效濃度。
3. 謝謝肯定及鼓勵。

#### (六)黃教授基森

1. 臭蟲種類為溫帶臭蟲或熱帶臭蟲？多來源為印尼、越南及菲律賓之漁船？
2. 臭蟲飼養吸血供血時間為 1-2 hr 或 0.5-1 hr？何者正確？
3. 芬普尼和益達胺以餌劑(口服毒性)使用，本研究以接觸藥劑法測試？爾後之應用之說明。

#### 回應：

1. 進入住宅或旅館採樣調查臭蟲確有困難。已採用對病媒防治業者進行電話問卷調查，以了解現狀。目前在漁船發現的都是溫帶臭蟲。
2. 皆正確。依吸血狀況決定，吸血不積極時飼血 1-2hr。吸血積極時飼血 0.5-1 小時。正常情況時飼血 0.5 小時。
3. 芬普尼及益達胺防治蟑螂及螞蟻時是用餌劑劑型，但防治臭蟲必須以接觸法消滅臭蟲。臭蟲為刺吸式口器不適用餌劑。

#### (七)陳教授錦生

1. 各殺蟲劑之抗性應討論產生的原因，調查過去各地之用藥歷史，可以做有意義的討論。
2. 感性品系需加以說明。e.g.德國蟑螂新北市、臺北市對安丹之感性較感性品系為低，第滅寧之新北市、台中市亦有相同之情形。

#### 回應：

1. 委員指示提供正確探討方向，希望能取得有用資料，如輸入殺蟲劑總量等。噴藥目的有時是為了消滅目前主要害蟲，但常因其他

害蟲孳擾也會噴藥，如蚊類、蟑螂、蠅、臭蟲等，多種藥劑混用或輪流使用常會影響殺蟲劑的感受性，分析時相當困難。

2. 依據 WHO 對感性品系的定義:敏感品系族群是從未曝露於殺蟲劑的族群，族群內具抗藥性的個體非常少。在殺蟲劑感受性測試時，常定義一較敏感族群為感性品系作為試驗時之對照，以檢視操作過程是否有干擾因子，或將其他族群之數據與之比較，簡化為易懂的簡單比值(或稱抗藥性比)。有時野外採回之族群其對某特定藥劑之感受性比試驗室之對照族群易感是經常發生的。

#### (八)程教授建中

1. 肯定熱帶臭蟲在都會區環境害蟲潛在猖獗的角色，並請對居家發生的輸出入途徑有更周密關心。
2. 臭蟲在高醫附設醫院風濕免疫科曾有收住院的病患案例。可見以流行病學方法分析，或可有更多發揮。
3. 表 4.是否可考慮增列重複數、樣品數、平均（數）值、標準偏差？

回應：

1. 環保署已經由平面及電子媒體進行多次宣導。
2. 透過病媒防治業進行相關調查。
3. 將參酌委員建議補充。

#### (九)羅教授怡珮

1. 各種環境害蟲的飼養方法及藥劑試驗方法均錄製影片，確認標準作業流程，讓飼養及試驗的流程一致，可使試驗結果的準確性及再現性呈現最好的結果。
2. 藥膜接觸法，在瓶口用紗網覆蓋，並未處理藥液是否會造成供試昆蟲忌避到紗網，未能正確反應出對藥劑的感受程度。
3. 藥膜處理，藥瓶接觸供試昆蟲的測試次數可能會影響藥效結果，請確認測試次數，使結果一致。

4. P.30-34 抗藥性鑑識的定義宜確定，表 1-5 宜修正，用 LD<sub>99</sub> 2 倍的劑量進行試驗，大於 99-100% 是感性...請參考 P.41 投影片，而非由野外品系的 LD<sub>99</sub> 去推算判斷抗性與否。

回應:

1. 謝謝肯定。
2. 藥膜接觸法，在瓶口用紗網覆蓋，並未處理藥液有可能會造成供試昆蟲忌避到紗網，不能正確反應出對藥劑的感受程度。確為應考量之因素，WHO 測試瘧蚊抗藥性的套組也有此問題，一直為了套組應橫放或豎立而爭議，最後仍統一為豎立。因為忌避也被認為是抗藥因素之一，也能正確反應出對藥劑的感受程度
3. WHO 瘧蚊抗藥性的套組，可以使用十次，本研究藥瓶接觸供試昆蟲僅一次，未重複測試；將在研究報告中敘明。
4. 本研究之結論僅提供抗藥性鑑識劑量，提供現場施藥人員以單一鑑識劑量簡易測試防治對象是否具有抗藥性。將刪除表 1-5 之抗藥性鑑識欄位避免誤解。

(十)吳教授懷慧

1. 感受性品系來源，請說明。
2. 各種藥劑稀釋比例與倍數未列出說明。
3. 測試方法與環保署公告不同，需要統一？
4. P.36 的伍.討論中要加測試方法比較才能有意義。

回應：

1. 家蠅之感性品系源自台灣大學，採自高雄濕地已在研究室飼養 30 年以上；果蠅之感性品系源自台灣大學生科系果蠅研究室；德國蟑螂及美洲蟑螂之感性品系源自高雄地區已在試驗室飼養 20 年以上。
2. 本研究進行時每蟲每藥測試時至少使用五個有效劑量測試(死亡率

10-90%之間)，測時過程間之初試通常超過十種以上系列稀釋濃度才能求得有效濃度；詳述於研究報告中。

3. 本計畫為環境害蟲對殺蟲劑原體之感藥性基礎研究，與環保署公告之藥效測試方法為成品藥效測試方法不同，本研究為殺蟲劑對供試蟲基礎感受性之研究方法與國內、外學術界之研究方法相符。
4. 本研究採用的方法:德國蟑螂、美洲蟑螂、家蠅及大頭金蠅是以體表局部滴定法測定，果蠅及臭蟲是以藥膜法。採用二種不同方法是因供試昆蟲之體型及行為不同而定。

#### 八、結論：

- (一). 本研究計畫各種環境害蟲的飼養方法及感藥性試驗方法均有錄製影片，建立標準作業流程，讓飼養及試驗的流程一致，使試驗結果更精確性。
- (二). 各供試昆蟲感藥性測定的檢測藥劑、檢測方法(藥劑稀釋濃度)及試驗步驟，均已於研究報告書中敘明。
- (三). 各供試昆蟲的抗藥性程度，可透過抗藥性比(RR)和抗藥性鑑識劑量 (Discrimination dose) 來判定各供試昆蟲的抗藥性程度及抗藥性的劑量(濃度)。
- (四). 本計畫研究成果將進行現行害蟲抗藥性管理之分析與建議，以強化本計畫之貢獻度；並提供各縣市環保單位、病媒防治業用藥及環境用藥製造業等相關單位之參考。

#### 九、散會：下午 5 時 00 分。



照片 1. 環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議主席致詞



照片 2. 環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會專家意見交流

附件 9. 期中報告委員意見回覆表

| 委員意見   | 委員意見回覆  |
|--|---|
| <b>王委員順成</b>   |   |
| 1. 期末報告希望將進行測試害蟲，附上各檢測害蟲之圖鑑，以增加辨識性。                                  | 謝謝委員的建議，期末報告已增加圖鑑，請參閱報告第 191 頁至第 193 頁。   |
| 2. 檢測藥劑利用各測試藥劑之原體藥劑請將 ppt.11 頁列入期中報告中。                               | 請參閱報告第 24 頁至第 54 頁。   |
| 3. 抗藥性鑑識劑量、ppt.18 頁，請加入利用感性或參考品示之，LD <sub>99</sub> 之 2 倍量為鑑識劑量。      | 報告已作修正，請參閱報告第 55 頁。   |
| 4. 文中 LC <sub>50</sub> 請改正為半致死濃度。                                    | 報告文中已作修正，請參閱報告。   |
| 5. ppt.19 頁– ppt.29 頁請放入文中。  | 報告已放入圖，請參閱報告第 136 頁至第 180 頁。  |
| 6. 家蠅、果蠅及大頭金蠅之抗藥性偏高，可能引用 NK 之 susceptible strain 之關係，建議引用國際相關資料做為比較。 | 謝謝委員的建議。  |
| <b>張委員紹光</b>   |   |
| 1. 部分書寫錯誤。例如：「μ」誤為「u」等。  | 報告文中已作修正，請參閱報告。   |
| 2. 由於採樣點數目並無法包括採樣縣市的所有地區，因此，建議於文中，不以“地區(縣市)”為比較之“稱名”。                | 報告文中已作修正，請參閱報告第 11 頁至第 17 頁或第 20 頁表 A。<br>Ex：新台市品系改為北部品系 A 稱之。  |
| 3. 建議將所用濃度均以 μg 或 ng 表示 (非%)。  | 藥品系列稀釋時以百分濃度表示 (w/v)。生物檢定完成時則以實際劑量表示。如 μg 或 ng/insect (如 LD <sub>50</sub> ，或者 μg 或 ng/cm <sup>2</sup> 表示接觸濃度 (LC <sub>50</sub> )。 |
| 4. 建議對部分可能有疑義的結果進行討論。  | 謝謝委員的建議，於期末報告呈現。  |

| 委員意見   | 委員意見回覆  |
|--|---|
| 5. 建議不以“抗藥性比例”表現，若以敏感性(或具感受性)表現為佳。   | 謝謝委員的建議，將來會以雙重數據呈現。感受性或敏感性為生物檢定實測之結果，會受測試時之環境及操作影響。抗藥性比為野外品系之生物檢定結果與感性品系(對照品系)同時測試之結果，具有對照組之測實意義。 |
| <b>陳委員穎慧</b>   |   |
| 1. 執行進度符合。   | 謝謝委員的肯定。  |
| 2. 建議對於採用蟲類之性別部分加以說明。  | 蠅類採用雌蟲做試驗，而蟑螂為保留雌蟲供世代繁殖，且蟑螂每個世代繁殖時間較長，故採用雄蟲做試驗，以確保各品系供試來源。  |
| 3. 研究結果之探討，建議應加入環保機關對該些藥劑之使用建議及環保病媒防治業者之使用情形，與調查結果的相互影響，以提出對環保行政機關有效的政策建議。 | 謝謝委員的建議。  |
| 4. 文獻間之比較，建議可增加同一地區的變化比較，即對於執行研究的相關設計、地域等因素，亦應進行探討。                        | 謝謝委員的建議。  |

| 委員意見  | 委員意見回覆   |
|---|--|
| <b>翁委員瑞宏</b>  |  |
| <p>1. 計畫大致已達年度目標，但以下幾點有待釐清：</p> <p>a. 本年度應測試 10 種殺蟲劑，各種測試之殺蟲劑濃度是如何決定？</p> <p>b. 臭蟲應建立 3 地區品系：在 P.7 之 103 年度年度目標是調查新北、台北、台中、台南以及高雄，但為何 104 年度不是在不同之台灣地區取樣，而是僅在高雄一處漁港取樣？</p> <p>c. 在前言所述，蠅類只在臨海漁港區孳擾甚煩，但為何取樣未至臨海漁港區？</p> <p>d. 大頭金蠅之取樣為何沒納入台南、高雄、而多了台東？普通家蠅之取樣為何沒納入台北？</p> <p>e. <math>LC_{50}</math> 與 <math>LD_{50}</math> 的用詞請考量是否應統一。</p> | <p>先以廣域濃度 (如 1%、0.1%、0.01%、0.001%、0.0001% 等) 進行初步測試，找出死亡率 10%~90% 之範圍，再以窄域濃度 (如 0.01%、0.008%、0.006%、0.004%、0.002% 等) 測出至少五個有效濃度 (死亡率 &gt;10%，&lt;90%) 再以 Polo-Plus 軟體進行 Probit analysis。工作量很大，每次 Probit analysis 約需供試蟲 300~600 隻不等。</p> <p>臭蟲因為新侵入害蟲，目前尚未廣泛擴散，只能在發現地區採樣。</p> <p>謝謝委員的指正，期末報告已修正。</p> |
| <p>2. 報告內容 文字錯誤，文句未通順，數字未呈現出、缺失，請修正。</p>  | <p>謝謝委員的指正，期末報告已修正。</p>  |
| <p>3. 數字之計算會受到感受性品系結果影響甚大，應先說明如何確保“感受性”品系之穩定。</p>   | <p>所有感受性昆蟲飼養過程中都避免與殺蟲劑接觸，飼養室有恆溫、恆濕、光線控制，飼料都有固定配方及可靠來源，容器與蟲密度都依標準管控。供試蟲齡及性別都有固定標準。務求供試蟲之標準化。並依規定聘請十位專家諮詢、現場指導以保障試驗之標準化。</p>   |
| <p>4. 相當多的文獻太 並且無法尋獲，格式亦未統一。</p>  | <p>謝謝委員的指正，期末報告已修正。</p>  |

| 委員意見                                      | 委員意見回覆                              |
|---|-------------------------------------|
| <b>葉委員國樑</b>                              |                                     |
| 1. 摘要的結果，可以條列式呈現。                         | 謝謝委員的建議。                            |
| 2. 執行成果的表可列於文字說明之後，以利於閱讀，且沒有抗藥性的結果，也要列出。  | 謝謝委員的建議。                            |
| 3. 參考文獻的內容要與前面討論的文獻要一致，例如：P.88 的 70 之年代。  | 謝謝委員的指正，期末報告已修正。                    |
| 4. 未來期末報告內容，應附上期中報告委員、意見與回覆。              | 謝謝委員的建議，依照計畫案的契約書內容，會附上期中報告委員意見與回覆。 |
| 5. P.134 表 10 安丹的感性品系/抗藥性鑑識劑量不是 1/2，請再核對。 | 謝謝委員的指正，期末報告已修正。                    |

附件 10. 期末報告委員意見回覆表

| 委員意見   | 委員意見回覆   |
|--|--|
| <b>王委員順成</b>   |  |
| 1. 計畫中十五之中英文摘要與首頁之中英文摘要不同，應統一化。  | 依期末報告之格式規定，中英文摘要分為簡要版及詳細版，內容已依各委員意見進行修定。   |
| 2. 本計畫符合 3 年期第 2 年之成果，且成果內容豐碩，具有實用性，可提供政府作為環境害蟲用藥管理之參考依據。                            | 謝謝委員意見。  |
| 3. 中英文摘要內容太長，請簡化。  | 簡要版摘要已簡化。  |
| 4. 抗藥性之標準應書寫於中英文摘要中，以利於判讀。   | 為使中英文摘要精簡，相關標準請參閱材料方法第 55 頁。   |
| 5. 抗藥性之高低是以區域品系之害蟲與敏感或參考品系之毒效結果之比較做依據，本文除家蠅採用 NK 之敏感品系，其餘害蟲均為參考品系，故比較結果差異大，宜於文中加以說明。 | 各種害蟲因體型、種類特性不同對各殺蟲劑之原始感受不同，只能做種間感受性差異比較，不能能做種間抗藥性比較。本研究之對照品系昆蟲都在試驗室培養多年未曝露殺蟲劑已符合感受性品系之定義。請參閱研究材料方法之說明及報告已放入圖，請參閱報告第 136 頁至第 180 頁。 |
| 6. P.141 表 2-1、Footnote 應比照表 2-2 說明 RR 值。  | 表 2-1，調整為 2-1-1 及 2-1-2 並補充 Footnote 說明。   |
| 7. 除表 3-2、3-3 外其餘之感性品系宜改為參考品系比較合宜。   | 本研究之對照品系昆蟲都在試驗室培養多年未曝露殺蟲劑已符合感受性品系之定義。請參閱研究材料方法之說明及報告已放入圖，請參閱報告第 136 頁至第 180 頁。   |

| 委員意見   | 委員意見回覆   |
|--|--|
| 8. 本計畫是否可根據本計畫結果，提出政府之環境用藥管理之建議。   | 問前國內之環境衛生用藥採取登記許可制。申請登記時須提供藥效資料。本研究結果可提供重要環境害蟲對常用殺蟲劑感受性現況，可做為產業界申請藥劑申請主成分選擇及適用濃度參考。政府可對具高抗藥性之主成分限制登記防治對象。  |
| <b>張委員紹光</b>   |  |
| 1. 於結案報告摘要中並未放入有關「臭蟲」的結果，煩請補充。   | 謝謝委員指正，已補充「臭蟲」藥效。  |
| 2. 參考文獻存有多種不同的格式，煩請統一修正。   | 中文部分依「中華昆蟲期刊」，英文部分依”J. Medical Entomology”修訂。  |
| 3. 對於各種昆蟲的測試方法現是否已有 ISO 流程？若有，和本試驗之 SOP 之相似或相異性為何？若無，建議纂寫 SOP，提供其他研究者參考。 | 目前並未有機構或學會建立完全之 ISO 試驗方法。但相關之感藥性研究方法甚多，美國 CDC 有推薦一些方法。WHO 也有試驗指引。各生產廠商也有自己開發試驗方法。因應各試驗室條件及研究需求，不同試驗室都會略加修訂成自己的測試程序。本研究報告已就採集、養蟲、藥劑配製、試驗室條件、不同試驗方法詳細敘述並錄製影片，提供參考應用。 |
| 4. 建議於結案討論中加入本試驗所選用之稀釋倍數和殺蟲劑標籤或現場施用之濃度關係。                                | 本研究為基礎藥效之研究，可測知殺蟲劑之劑量與測試昆蟲死亡率之關係。但實用之濃度與現場環境、殺蟲劑劑型、害蟲種類或多種害蟲等，不能用基礎藥效推定實用濃度。各種研究都無法以基礎藥效推定田間正確用量。  |

| 委員意見  | 委員意見回覆  |
|---|---|
| 5. 建議於結案討論中說明滴定及藥膜法(均為觸殺方式)是否能符合現場實況或所需。                                  | 體表滴定法(Topical application method)及藥膜法(dry film contact method)都是精確研究基礎藥效，可檢測害蟲對藥劑的敏感性有無變化，為偵測抗藥性發生之預警。但實用上之濃度與現場環境、殺蟲劑劑型、害蟲體型、種類或多種害蟲等，不能用基礎藥效推定實用濃度。 |
| 6. 建議於結案報告中完整定義「LD50」、「LC50」與「discriminating dose (diagnostic dose)」。     | 請參閱報告 三、研究方法，4.資料分析，第 54-55 頁。  |
| <b>陳委員穎慧</b>  |   |
| 1. 本年將飼養方式流程、試劑製備、實驗過程拍攝成影片，以利傳承，值得嘉許。                                    | 謝謝委員的肯定。  |
| 2. 計畫依原訂目標全數完成。   | 謝謝。   |
| <b>翁委員瑞宏</b>  |   |
| 1. 此計畫已達年度目標。   | 謝謝。   |
| 2. 報告內容仍有文字錯誤，文句未通順，文獻格式未統一，數據遺漏(P.153、P.171、P.175 及 P.177)與錯誤(P.173)須修正。 | 謝謝委員的指正。文獻中文部分依「中華昆蟲期刊」，英文部分依”J. Medical Entomology”修訂。感藥性品系昆蟲抗藥性比，非比較性，故數據以(-)表示，非數據遺漏。  |
| 3. 摘要並未將臭蟲的結果寫入，此外果蠅的抗藥性結果描述應再確認，並且力求中英文摘要一致。                             | 摘要中已補充臭蟲之結果。果蠅對合成菊酯類、氨基甲酸及有機磷類殺蟲劑具中度抗性，部分地區果蠅對芬普尼及及益達胺具高抗性。   |

| 委員意見                                   | 委員意見回覆  |
|--|---|
| 4. 殺蟲劑測試濃度之決定，應寫入期末報告本文中 (P.207 第一點)   | 以廣域濃度 (如 1%、0.1%、0.01%、0.001%、0.0001%等) 進行初步測試，找出死亡率 10%~90%之範圍，再以窄域濃度(如 0.01%、0.008%、0.006%、0.004%、0.002%等)測出至少五個有效濃度 (死亡率 >10% ， <90%) 再以 Polo-Plus 軟體進行 Probit analysis。工作量很大，每次 Probit analysis 約需供試蟲 300~600 隻不等。<br>謝謝委員的指正，期末報告已補充於第 23 頁。 |
| 5. 取樣地點與原計畫要求有所不同，也應在討論中交代 (P.207 第二點) | 因為臭蟲是新侵入害蟲目前尚未廣範圍分布，臭蟲採樣必須翻床倒櫃不容得到採樣同意，目前只能在不同漁船採樣可得到配合。漁港之蠅類常因漁港之清潔作業、漁貨交易不能穩定採集，漁港蠅類確是蠅類重要滋擾區，垃圾轉運站的蠅類也具地區代表性，而且穩定性較高，較適合研究材料採集。  |
| 6. 感受品系之確認，應在材料與方法中交代 (P.207 第三點)      | 感受性品系之確保在研究方法中說明，蟑螂(第 12 頁)、蠅類(第 15 頁)、臭蟲(第 17 頁)。  |
| <b>葉委員國樑</b>                           |   |
| 1. 中文摘要之治滅寧沒有單位。                       | 謝謝委員的指正，報告已修正。  |
| 2. 要增加建議。                              | 謝謝委員的建議，報告已增加，請參閱第 121 頁。   |
| 3. 參考文獻格式要一致化。                         | 謝謝委員的指正，報告已修正。  |

附件 11. 104 年度科技計畫成果效益報告

## 104 年度科技計畫成果效益報告

國立高雄大學 編印  
中華民國 104 年 12 月 23 日

## 104 年度科技計畫成果效益報告

- 一、年度科技計畫成果效益事實報告表 (表 1-1)
- 二、科技計畫成果效益自評表 (表 1-2)

表 1-1

**104 年度科技計畫成果效益事實報告表**  
(請由計畫主持人、執行人填寫)

壹、計畫基本資料

領域別：環保科技

計畫主持人 白秀華、徐爾烈

計畫名稱 『環境害蟲綜合防治計畫(2/3)』

審議編號 104-0331-02-05-04

計畫期程 103 年 03 月至 105 年 12 月

全程經費 6,000 千元 104 年度經費 1,800 千元

執行機構 國立高雄大學

貳、計畫目的與預期成效

一、計畫目的

本年度（104 年）計畫執行策略：進行蟑螂、蠅類及臭蟲之市售常用藥劑感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)，以提供環保單位、除蟲業者及一般民眾正確選擇殺蟲藥劑，降低用量並有效防治害蟲，避免環境污染。

二、預期成效

本年度（104 年）預期效益：

- 1.完成 2 種蟑螂（德國蟑螂及美洲蟑螂）感性品系及 5 種田間品系族群之常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）感藥性測定。
- 2.完成 3 種蠅類（普通家蠅、大頭金蠅及果蠅）感性品系及 5 種田間品系族群之常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）感藥性測定。
- 3.完成 1 種臭蟲 3 品系族群之常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）感藥性測定。
- 4.完成建立德國蟑螂及美洲蟑螂常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）抗藥性鑑識劑量（discrimination dose）。
- 5.完成建立普通家蠅、大頭金蠅及果蠅常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）生抗藥性鑑識劑量(濃度)（discrimination dose）。
- 6.完成建立種臭蟲常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）抗藥性鑑識劑量(濃度)（discrimination dose or diagnostic dose）。

#### 參、計畫目的主要內容

以第一年建立之實驗室族群進行市面常用藥劑（10種殺蟲劑成分）進行感藥性測定，包括2種蟑螂每種5地區品系族群；3種蠅類每種5或6地區品系族群；1種臭蟲3地區品系族群。

建立下列各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量（濃度）（discrimination dose or diagnostic dose），包括2種蟑螂每種5地區品系族群；3種蠅類每種5或6地區品系族群；1種臭蟲3地區品系族群。

綜合以上，本年度完成進行蟑螂、蠅類及臭蟲之市售常用藥劑感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量（濃度）（discrimination dose or diagnostic dose），以提供環保單位、除蟲業者及一般民眾正確選擇殺蟲藥劑，降低用量並有效防治害蟲，避免環境污染。

#### 肆、計畫經費與人力

| 計畫名稱    | 執行情形 | 總人力<br>(人年) | 研究員級 | 副研究員級 | 助理研究員級 | 助理 |
|---------|------|-------------|------|-------|--------|----|
| 環境害蟲    | 原訂   | 4           | 2    | 0     | 0      | 2  |
| 綜合防治    | 實際   | 4           | 2    | 0     | 0      | 2  |
| 計畫(2/3) | 差異   | 0           | 0    | 0     | 0      | 0  |

#### 伍、計畫已獲得之主要成就與成果（out put）

1. 請就本計畫涉及之(1)學術成就(2)技術創新(3)經濟效益(4)社會影響(5)非研究類成就(6)其他效益方面說明重要之成果及重大之突破，以文字方式分列說明。

##### (1) 學術成就(科技基礎研究)：

由於環境變遷，現今居家環境的害蟲種類已有很大不同，過去居家環境常見的蟑螂，根據多位學者研究有7種：德國蟑螂（*Blattella germanica*）、美洲蟑螂（*Periplaneta americana*）、澳洲蟑螂（*Periplaneta australasiae*）、棕色蟑螂（*Periplaneta brunnea*）、花斑蟑螂（*Neostylopyga rhombifolia*）、灰色蟑螂（*Nauphoeta cinerea*）及潛伏蟑螂（*Pycnoscelus surinamensis*）等，但本次調查常見的只有德國蟑螂、美洲蟑螂及棕帶蟑螂（*Supella longipalpa*），其他種類較不常見。過去居家環境常見的蠅類有普通家蠅（*Musca domestica*）、大頭金蠅（*Chrysomya megacephala*）、二條家蠅（*Musca sorbens*）、灰腹廁蠅（*Fannia scalaris*）、絲光綠蠅（*Lucilia sericata*）、赤顏金蠅（*Chrysomya rufifacies*）、廢刺蠅（*Muscina stabulans*）、紅尾肉蠅（*Sarcophaga haemorrhoidalis*）、黃果蠅（*Drosophila melanogaster*）、蚤蠅（*Phoridae*）等，但本次調查常見的只有普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及蚤蠅等，其他種類也較少。過去台灣發現與人類生活相關的臭蟲有二種，即溫帶臭蟲（*Cimex lectularius*）和熱帶臭蟲（*C. hemipterus*），本次調查只發現有溫帶臭蟲，各調查點都未發現熱帶臭蟲。本調查也發現，前述的害蟲週年發生密度變化受局部環境因子變化影響大。

(2) 技術創新(科技整合創新)：

過去在台灣幾乎沒有針對居家環境害蟲進行完整的精密的殺蟲劑感受性的研究。由於抗藥性研究需要大量蟲源，第 1 年度及本年度在本研究室，已建立健全(含環境安全、溫度、濕度、光照控制)的環境害蟲養蟲室。並建立各種害蟲標準養蟲設備及方法規範。發展完成大量養殖德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲之技術，並進行市售常用 10 種殺蟲劑感藥性測定及建立各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量(濃度)(discrimination dose or diagnostic dose)之技術。

(3) 經濟效益(產業經濟發展)：

研究所得之環境害蟲對殺蟲劑感受性的資料，可運用於害蟲(德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲)防治時之藥劑選擇依據或檢討防治成效不彰的原因。避免誤用藥劑、浪費藥劑及造成環境污染，亦可減少食安問題發生，改善觀光旅遊環境條件及投資意願，進而提昇國家形象。

(4) 社會影響(民生社會發展、環境安全永續)：

本研究可 provide 防治德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲之正確用藥種類及劑量，可減少防治成本，提升防治成效、降低環境污染及保護人體健康等，提昇人民生活品質及環境舒適度。

(5) 非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)：

本研究已建立台灣最具規模之居家環境害蟲研究室及害蟲族群，進行害蟲基礎及應用研究，協助環境衛生用藥產業及販賣業之藥效檢測，培養居家環境害蟲之研究人才，學成後可投入環境害蟲防治研究、環境除蟲公司、環境衛生用藥產業及販賣業。

(6) 其它效益(科技政策管理及其它)：

目前已啟動協助環境衛生用藥產業及販賣業之藥效檢測，釐清藥效正確濃度、適用防治對象範圍等，使廠商可以節約研發成本及證照取得。

2. 請依本計畫(涉及)設定之成果項目以量化績效指標方式及佐證資料格式填寫主要之量化成果(如學術成就代表性重要論文、技術移轉經費/項數、技術創新項數、技術服務項數、重大專利及項數、著作權項數等項目，含量化與質化部分)。

已協助 6 家廠商完成 12 種環境衛生用藥對蚊、蠅、蟑、臭蟲之藥效檢測及推薦適用劑量及防治對象。

計畫主要績效指標表 (B003)

|                  | 績效指標     | 初級產出量化值   | 效益說明                                 | 重大突破                                      |
|------------------|----------|---|--------------------------------------|---|
| 學術成就<br>(科技基礎研究) | A 論文     | 學術研討會發表二篇:<br>臭蟲發生檢測及綜合防治(2014 二岸環境用藥及病媒防治交流研討會 85-98 頁)<br>台灣地區蟑螂的發生及控制(2014 二岸環境用藥及病媒防治交流研討會 177-220 頁) | 促進國內、外學術交流，並提昇環保單位、殺蟲劑產業生產及除蟲業界防治技術。 | 完成台灣地區二種蟑螂、三種蠅類、一種臭蟲之多地區之害蟲族群抗藥性現狀研究。     |
|                  | B 研究團隊養成 | 促成大學校際或研究機關間成立合作研究團隊(屏東科技大學植物醫學系，中興大學昆蟲系、台灣大學昆蟲系、元培科技大學醫檢系、嘉南科技大學生科系)。                                    | 依據不同研究專長之專家進行集體合作研究。                 | 促成害蟲合作研究，解決共同問題。                          |
|                  | C 博碩士培育  | 已培育碩士研究生 3 人。   | 培育環境蟲害防治人才。                          | 以現有專長，可勝任於生命科學研究單位，環境用藥製造業、環境用藥販賣業、環保除蟲業。 |
|                  | D 研究報告   | 預期國、內外學術期刊發表至少 3 篇及學術研討會發表 3 篇。   | 學術研討會發表二篇:<br>臭蟲及蟑螂之研究成果             | 提昇害蟲防治人員施作技術。                             |

|              |          |  |  |  |
|--------------|----------|--|--|--|
|              | E 辦理學術活動 | 今年協辦研討會一場及參加研討會三場次。                                      | 增加學術交流經驗。  | 參與亞洲大洋區病媒防治協會及擔任榮譽秘書長。亞洲病媒生態及蚊蟲協會法規組召集人。 |
|              | F 形成教材   | 預定三年內完成蟑螂、蠅類及臭蟲防治指引各一冊。臭蟲防治指引於2015年三月完成。                 | 提供環保、衛生單位、除蟲業界、殺蟲劑產業及民眾參考。                             |  |
| 技術創新（科技整合創新） | H 技術報告   | 已協助 6 家廠商完成 12 種環境衛生用藥對蚊、蠅、蟑、臭蟲之藥效檢測及推薦適用劑量及防治對象。        | 將所建立基礎鑑識劑量資料提供環境用藥製造業參考，以強化藥劑之研發及病媒防治業藥劑使用之有效性。        |  |
|              | I 技術活動   | 環訓所委辦之環境衛生用藥製造業、販賣業及防治業證照訓練班，及公會主辦之噴藥人員技術訓練班，提供最新及正確之資訊。 | 增加環境用藥專業技術人員、販賣專業人員、製作專業人員、噴藥技術人員之知識及藥劑選擇的適用性。         |  |
|              | J 技術移轉   | 環境衛生用藥製造業者可應用本研究結果，作為產品改良參考及藥效檢驗之參考。                     | 環境用藥製造業可依據所提供的資訊，研發更具防治效果的藥劑及取得證照。                     |  |
|              | S 技術服務   | 協助製作及販賣業取得產品合格證照，病媒防治業者可應用本研究結果，選擇有效防治藥劑，節省防治成本。         | 產品取得合格證照才能合法進入市場，病媒防治業依提供之資訊，可針對不同害蟲選擇適合藥劑，減少藥劑對環境的危害。 |  |

|                  |                    |   |  |  |  |
|------------------|--------------------|---|--|--|--|
| 經濟效益<br>(產業經濟發展) | L 促成廠商或產業團體投資      | 環境衛生用藥製造業者可應用本研究結果，作為產品內含成分及劑型及決定年產量之參考。              | 藉由新劑型的研發，以增加廠商投資意願及增加進入國際市場之預備。              |  |  |
|                  | M 創新產業或模式建立        | 配合提供藥效測試，產製新配方及開發新劑型之產品。                              | 產製新劑型符合防治效益及減少污染。                            |  |  |
|                  | N 協助提升我國產業全球地位或競爭力 | 提供藥效依據，環境衛生用藥製造業者可生產更適合本地害蟲防治之產品，減少使用進口之不確定效果之產品。     | 新劑型及產品研發，除可於國內進行害蟲防治，亦可輸出至其他國家，提昇國內業者的產業競爭力。 |  |  |
|                  | T 促成與學界或產業團體合作研究   | 提昇藥劑效果以降低成本，及提昇藥劑使用安全並培養技術人才，提供相關產業界選用，促進學界或產業團體合作研究。 | 協助藥效測試，促進新劑型的研發，並促成產學合作。                     |  |  |
| 社會影響             | 民生社會發展             | R 增加就業  | 培養優秀技術人才，提昇病媒防治服務業形象，增加營業收入，促使更多人投入病媒防治服務業。  | 加強病媒防治從業人員的知識，提昇服務形象及專業技能。                       |  |
|                  |                    | W 提升公共服務  | 病媒防治服務業優秀技術人才，可提昇更好服務品質。                     | 優秀技術人才可提供優質服務，發揮防治效果及防止意外損害。                     |  |
|                  |                    | X 提高人民或業者收入   | 提昇病媒防治服務業形象，改善服務品質，增加營業收入。                   | 藉由優秀技術人才提昇服務品質，重獲客戶信心，營業收入增加才能增加新器材的採購及高品質的藥品選用。 |  |
|                  | 環境安全永續             | Z 調查成果  | 確定現在環境害蟲蟑螂、蠅、臭蟲之種類生態習性及發生現況，殺蟲劑敏感性程度，擬訂防治策略。 | 了解國內主要環境害蟲蟑螂、蠅、臭蟲發生現況及對殺蟲劑敏感性程度，擬訂防治策略，降低害蟲之密度。  |  |

|                  |               |  |  |  |
|------------------|---------------|--|--|--|
| 其他效益<br>(科技政策管理) | K 規範/標準<br>制訂 | 1. 提供環保署環訓所相關資訊，製作環境用藥專業技術人員訓練教材之參考。<br>2. 提供環保署環境用藥許可證申請核發作業準則、環境用藥標示準則、病媒防治業管理辦法研擬修正之參考。 | 1. 提供環保署環訓所相關資訊，製作環境用藥專業技術人員訓練教材之參考。<br>2. 提供環保署環境用藥許可證申請核發作業準則、環境用藥標示準則、病媒防治業管理辦法研擬修正之參考。 |  |
|                  | Y 資料庫         | 研究資料可保存於資料庫，作為以後害蟲發生、抗藥性變化、疫病發生防治之重要資料。  | 可提供國內產、官、學界之參考。  |  |
|                  | AA 決策依據       | 依研究成果可查知對影響人民生活程度，防治損益關鍵，規劃防治機制及策略。  | 提供環保署環境用藥相關法規研修及研擬防治策略之參考。   |  |

陸、評估計畫主要成就及成果之價值與貢獻 (out come)

請依前述重要成果及重大突破說明其價值與貢獻度

全程計畫完成後將達成下列成果：

1.學術成就(科技基礎研究)(權重 10%)

研究成果可在國、內外學術期刊發表至少三篇及學術研討會發表三篇。本研究建立台灣最具規模且專業之環境害蟲研究室及害蟲族群，及啟動抗藥性害蟲研究，並完成台灣地區三種蠅類、二種蟑螂、一種臭蟲之多地區之抗藥性現狀研究。

2.技術創新(科技整合創新)(權重 20%)

協助廠商對環境衛生用藥對蚊、蠅、蟑、臭蟲之藥效檢測及推薦適用劑量及最適防治對象。將所建立基礎鑑識劑量資料提供環境用藥製造業參考，以強化藥劑之研發及病媒防治業藥劑使用之有效性。

3.經濟效益(產業經濟發展)(權重 30%)

完成部分環境衛生害蟲對殺蟲劑感受性研究，可建議防治德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲之合理防治用藥劑量，可以避免浪費藥劑、避免環境污染、減少食安問題發生及疾病發生、改善觀光旅遊環境條件及投資意願、提昇國家形象。環境衛生用藥製造業者可應用本研究結果，作為產品內含成分及劑型及決定年產量之參考。藉由主成分的藥效了解，可增加廠商投資意願，以增加進入國際市場之預備。配

合提供藥效測試，作為產製新配方及新劑型產品之參考。提昇藥劑效果以降低成本，及提昇藥劑使用安全並培養技術人才，提供相關產業界選用，促進學界或產業團體合作研究。

#### 4.社會影響(民生社會發展、環境安全永續)(權重 20%)

培養優秀技術人才，提昇病媒防治服務業形象，增加營業收入，促使更多人投入病媒防治服務業。優秀技術人才可提供優質服務，減少化學污染及疾病發生，使防治更有效及防止意外損害。減少誤用劑量，可以避免環境污染及保護人體健康，提昇人民生活品質及環境舒適度。

#### 5.非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)(權重 10%)

建設台灣最具規模之居家環境害蟲研究室，進行害蟲基礎及應用研究，協助環境衛生用藥生產業及販賣業之藥效檢測，培養居家環境害蟲之研究人才，學成後可投入環境害蟲防治研究、環境除蟲公司、環境衛生用藥生產業及販賣業。培養優秀技術人才，進入病媒防治服務業、環境衛生用藥製造業、環境衛生用藥販賣及政府環保衛生及動植物保檢疫部門工作。

#### 6.其它效益(科技政策管理及其它)(權重 10%)

目前已啟動協助環境衛生用藥生產業及販賣業之藥效檢測，釐清藥效正確濃度、適用防治對象範圍等，使廠商可以節約研發成本及證照取得。依研究成果可以查知對影響人民生活程度，防治損益關鍵，提供環保署環境用藥相關法規研修及研擬防治策略之參考，進而規劃防治機制及策略。

### 柒、與相關計畫之配合

本研究團隊目前也支援環境保護署進行 104 年臺灣南部登革熱戶外病媒蚊孳生源清除調查計畫，二者相輔相成。

### 捌、後續工作構想及重點

目前已完成敏感品系族群及野外品系之族群感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度)，未來將以本年度實驗結果進行第三年度廣範圍抗藥性及交互抗藥性調查，建立害蟲各品系之抗藥性調查資料，並提供病媒防治業者、環境用藥製造業者、環保單位及民眾作為選擇參考，及建立抗藥性因應方式。

### 玖、檢討會與建議

本研究計畫為研究環境害蟲之感藥性，以建全綜合防治體系，已於民國 104 年 8 月 18 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議，邀請 10 位專家提供卓見，並進行意見交流分享。

本會議建議事項說明如下：

1. 本研究計畫各種環境害蟲的飼養方法及感藥性試驗方法均已錄製影片，建立標準作業流程，讓飼養及試驗的流程一致，使試驗結果更精確性。
2. 各供試昆蟲感藥性測定的檢測藥劑、檢測方法(藥劑稀釋濃度)及試驗步驟，均已於研究報告書中敘明。
3. 各供試昆蟲的抗藥性程度，可透過抗藥性比(RR)和抗藥性鑑識劑量來判定各供試昆蟲的抗藥性程度及抗藥性的劑量(濃度)。

4. 本計畫研究成果將進行現行害蟲抗藥性管理之分析與建議，以強化本計畫之貢獻度；並提供各縣市環保單位、病媒防治業用藥及環境用藥製造業等相關單位之參考。

填表人：林太明 聯絡電話：07) 591-975 傳真：07) 591-9213



表 1-2

**104 年度科技計畫成果效益自評表**  
(請由計畫主持人、執行人填寫，再由主管部會署初核)

壹、計畫基本資料

領域別：環保科技

計畫主持人 白秀華、徐爾烈

計畫名稱 『環境害蟲綜合防治計畫(2/3)』

審議編號 104-0331-02-05-04

計畫期程 103 年 03 月至 105 年 12 月

全程經費 6,000 千元 104 年度經費 1,800 千元

執行機構 國立高雄大學

貳、計畫目標與執行內容是否符合（如有差異，請說明）

以第一年建立之試驗室族群進行市面常用藥劑（10 種殺蟲劑成分）進行感藥性測定，包括 2 種蟑螂每種 5 地區品系族群；3 種蠅類每種 5 或 6 地區品系族群；1 種臭蟲 3 地區品系族群。

建立下列各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)，包括 2 種蟑螂(德國蟑螂及美洲蟑螂)；3 種蠅類(普通家蠅、大頭金蠅及黑腹果蠅)；1 種溫帶臭蟲。

本年度完成蟑螂、蠅類及臭蟲之市售常用藥劑感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度) (discrimination dose or diagnostic dose)，以提供環保單位、除蟲業者、一般民眾正確選擇殺蟲藥劑，降低用量並有效防治害蟲，避免環境污染。

參、計畫已獲得之主要成就與成果

本研究實驗得知，德國蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比 (RR) 第滅寧 (11.98 倍) 最高為中抗藥性，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (3.09 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (2.55 倍)，其他類芬普尼抗藥性比 (4.55 倍) 及益達胺 (2.38 倍) 皆為低抗藥性；美洲蟑螂 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (1.95 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以撲滅松 (2.14 倍) 最高，氨基甲酸鹽類安丹抗藥性比 (3.43) 倍，其他類芬普尼抗藥性比 (1.24 倍) 及益達胺 (2.53 倍) 全皆為低抗藥性。

普通家蠅 5 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以第滅寧 (523.20 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以亞特松 (325.16 倍) 最高皆為嚴重抗藥性，氨基甲酸鹽類安丹 (36.11 倍) 為中抗藥性，其他類芬普尼抗藥性比 (14.68 倍) 及益達胺 (17.16 倍) 皆為中抗藥性；大頭金蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧(4.72 倍) 最高，有機磷類抗藥性比以陶斯松 (2.37 倍) 最高，氨基甲酸鹽

類安丹 (8.75 倍) , 其他類芬普尼抗藥性比 (1.99 倍) 及益達胺 (2.31 倍) 全皆為低抗藥性; 果蠅 6 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以賽滅寧 (57.91 倍) 最高為高抗藥性, 有機磷類抗藥性比以陶斯松(39.00 倍) 最高, 氨基甲酸鹽類安丹 (30.64 倍) 皆為中抗藥性, 其他類芬普尼抗藥性比 (179.48 倍) 為嚴重抗藥性及益達胺 (134.87 倍) 為高抗藥性。

臭蟲 3 品系族群的除蟲菊酯類抗藥性比以治滅寧(47.50 倍) 最高, 有機磷類抗藥性比以撲滅松(35.33 倍) 最高, 氨基甲酸鹽類安丹 (15.32 倍) 皆為中低抗藥性, 其他類芬普尼抗藥性比 (9.61 倍) 為低抗藥性及益達胺 (46.49 倍) 為高抗藥性。

德國蟑螂抗藥性鑑識劑量, 除蟲菊酯類賽滅寧 42.12 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 1891.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 238.32 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及第滅寧 23.28 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ ), 有機磷類陶斯松 29.66 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.76 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及亞特松 68.10( $\mu\text{g}/\text{male}$ ), 氨基甲酸鹽類安丹 151.96 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ ), 其他類芬普尼 1.68 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 86.84 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ ); 美洲蟑螂抗藥性鑑識劑量, 除蟲菊酯類賽滅寧 12.36 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、治滅寧 2344.06 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、百滅寧 14.30( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及第滅寧 0.24 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ ), 有機磷類陶斯松 42.46 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )、撲滅松 43.60( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及亞特松 93.94( $\mu\text{g}/\text{male}$ ), 氨基甲酸鹽類安丹 10.42 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ ), 其他類芬普尼 94.76( $\mu\text{g}/\text{male}$ )及益達胺 37.20 ( $\mu\text{g}/\text{male}$ )。

普通家蠅抗藥性鑑識劑量, 除蟲菊酯類賽滅寧 28.12 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、治滅寧 4.36 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、百滅寧 111.72 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及第滅寧 0.76 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ ), 有機磷類陶斯松 1678.50 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、撲滅松 951.08 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及亞特松 131.30( $\eta\text{g}/\text{female}$ ), 氨基甲酸鹽類安丹 836.08 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ ), 其他類芬普尼 42.94( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及益達胺 867.40 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ ); 大頭金蠅抗藥性鑑識劑量, 除蟲菊酯類賽滅寧 327.34( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、治滅寧 6418.66 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、百滅寧 900.34( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及第滅寧 50.02 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ ), 有機磷類陶斯松 873.88 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )、撲滅松 544.94 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及亞特松 508.50( $\eta\text{g}/\text{female}$ ), 氨基甲酸鹽類安丹 1077.34 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ ), 其他類芬普尼 367.40( $\eta\text{g}/\text{female}$ )及益達胺 3085.32 ( $\eta\text{g}/\text{female}$ ); 果蠅抗藥性鑑識劑量, 除蟲菊酯類賽滅寧 65.60 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧 271.00 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 401.02( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 1.10 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ), 有機磷類陶斯松 25.60 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 24.98 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及亞特松 13.64( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ), 氨基甲酸鹽類安丹 53.80 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ ), 其他類芬普尼 1102.36( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺 78.14 ( $\eta\text{g}/\text{cm}^2$ )。

臭蟲抗藥性鑑識劑量, 除蟲菊酯類賽滅寧(797.18  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、治滅寧(359.96  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、百滅寧 (1.06  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及第滅寧 (0.24  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ), 有機磷類陶斯松(0.42  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )、撲滅松 (0.54  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及亞特松(129.56  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ), 氨基甲酸鹽類安丹 (473.36  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ), 其他類芬普尼(120.12  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )及益達胺(279.28  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )。

綜合以上, 建立了台灣常見環境害蟲對市售常用 10 種殺蟲劑之感藥性及抗藥性鑑識劑量(濃度)等之科學依據, 可供綜合害蟲防治體系有效殺蟲劑之選用。

肆、計畫主要成就與成果之價值與貢獻度 (out put) (如論文篇數、技術移轉經費/項數、技術項數、技術創新項數、技術服務項數、專利權項數、著作權項數等)

(1) 學術成就(科技基礎研究):

由於環境變遷，現今居家環境的害蟲種類已有很大不同，過去居家環境常見的蟑螂，根據多位學者研究有 7 種：德國蟑螂 (*Blattella germanica*)、美洲蟑螂 (*Periplaneta americana*)、澳洲蟑螂 (*Periplaneta australasiae*)、棕色蟑螂 (*Periplaneta brunnea*)、花斑蟑螂 (*Neostylopyga rhombifolia*)、灰色蟑螂 (*Nauphoeta cinerea*) 及潛伏蟑螂 (*Pycnoscelus surinamensis*) 等，但本次調查常見的只有德國蟑螂、美洲蟑螂及棕帶蟑螂 (*Supella longipalpa*)，其他種類較不常見。過去居家環境常見的蠅類有普通家蠅 (*Musca domestica*)、大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*)、二條家蠅 (*Musca sorbens*)、灰腹廁蠅 (*Fannia scalaris*)、絲光綠蠅 (*Lucilia sericata*)、赤顏金蠅 (*Chrysomya rufifacies*)、廢刺蠅 (*Muscina stabulans*)、紅尾肉蠅 (*Sarcophaga haemorrhoidalis*)、黃果蠅 (*Drosophila melanogaster*)、蚤蠅 (*Phoridae*) 等，但本次調查常見的只有普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及蚤蠅等，其他種類也較少。過去台灣發現與人類生活相關的臭蟲有二種，即溫帶臭蟲 (*Cimex lectularius*) 和熱帶臭蟲 (*C. hemipterus*)，本次調查只發現溫帶臭蟲，各調查點都未發現熱帶臭蟲。本調查也發現，前述的害蟲週年發生密度變化受局部環境因子變化影響大。

(2) 技術創新(科技整合創新):

過去在台灣幾乎沒有針對居家環境害蟲進行完整的精密的殺蟲劑感受性的研究。由於抗藥性研究需要大量蟲源，第 1 年度及本年度在本研究室，已建立健全(含環境安全、溫度、濕度、光照控制)的環境害蟲養蟲室。並建立各種害蟲標準養蟲設備及方法規範。發展完成大量養殖德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲之技術，並進行市售常用 10 種殺蟲劑感藥性測定及建立各害蟲族群之抗藥性鑑識劑量 (濃度) (discrimination dose or diagnostic dose) 之技術。

(3) 經濟效益(產業經濟發展):

研究所得之環境害蟲對殺蟲劑感受性的資料，可運用於害蟲(德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲)防治時之藥劑選擇依據或檢討防治成效不彰的原因。避免誤用藥劑、浪費藥劑及造成環境污染，亦可減少食安問題發生，改善觀光旅遊環境條件及投資意願，進而提昇國家形象。

(4) 社會影響(民生社會發展、環境安全永續):

本研究成果可提供防治德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲之正確用藥種類及劑量，可減少防治成本，提升防治成效、降低環境污染及保護人體健康等，提昇人民生活品質及環境舒適度。

(5) 非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導):

本研究已建立台灣最具規模之居家環境害蟲研究室及害蟲族群，進行害蟲基礎及應用研究，協助環境衛生用藥產業及販賣業之藥效檢測，培養居家環境害蟲之研究人才，學成後可投入環境害蟲防治研究、

環境除蟲公司、環境衛生用藥生產業及販賣業。

(6) 其它效益(科技政策管理及其它)

目前已啟動協助環境衛生用藥生產業及販賣業之藥效檢測，釐清藥效正確濃度、適用防治對象範圍等，使廠商可以節約研發成本及證照取得。

(7) 本計畫(涉及)設定之成果項目主要之量化成果

已協助 6 家廠商完成 12 種環境衛生用藥對 蚊、蠅、蟑、臭蟲之藥效檢測及推薦適用劑量及防治對象。

**計畫主要績效指標表 (B003)**

|                  | 績效指標     | 初級產出量化值   | 效益說明                                 | 重大突破                                 |
|------------------|----------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 學術成就<br>(科技基礎研究) | A 論文     | 學術研討會發表二篇：<br>臭蟲發生檢測及綜合防治(2014 二岸環境用藥及病媒防治交流研討會 85-98 頁)<br>台灣地區蟑螂的發生及控制(2014 二岸環境用藥及病媒防治交流研討會 177-220 頁) | 促進國內、外學術交流，並提昇環保單位、殺蟲劑產業生產及除蟲業界防治技術。 | 完成台灣地區二種蟑螂、三種蠅類、一種臭蟲之多地區之害蟲族群抗性現狀研究。 |
|                  | B 研究團隊養成 | 促成大學校際或研究機關間成立合作研究團隊(屏東科技大學植物醫學系，中興大學昆蟲系、台灣大學昆蟲系、元培科技大學醫檢系、嘉南科技大學生科系)。                                    | 依據不同研究專長之專家進行集體合作研究。                 | 促成害蟲合作研究，解決共同問題。                     |

|          |          |   |   |   |
|----------|----------|---|---|---|
|          | C 博碩士培育  | 已培育碩士研究生 3 人。                                     | 培育環境蟲害防治人才。                                     | 以現有專長，可勝任於生命科學研究單位，環境用藥製造業、環境用藥販賣業、環保除蟲業。 |
|          | D 研究報告   | 預期國、內外學術期刊發表至少 3 篇及學術研討會發表 3 篇。                   | 學術研討會發表二篇：<br>臭蟲及蟑螂之研究成果                        | 提昇害蟲防治人員施作技術。                             |
|          | E 辦理學術活動 | 今年協辦研討會一場及參加研討會三場次。                               | 增加學術交流經驗。                                       | 參與亞洲大洋區病媒防治協會及擔任秘書長。亞洲病媒生態及蚊蟲法規組召集人。      |
|          | F 形成教材   | 預定三年內完成蟑螂、蠅類及臭蟲防治指引各一冊。臭蟲防治指引於 2015 年三月完成。        | 提供環保、衛生單位、除蟲業界、殺蟲劑產業及民眾參考。                      |   |
| 技整合創新（科） | H 技術報告   | 已協助 6 家廠商完成 12 種環境衛生用藥對蚊、蠅、蟑、臭蟲之藥效檢測及推薦適用劑量及防治對象。 | 將所建立基礎鑑識劑量資料提供環境用藥製造業參考，以強化藥劑之研發及病媒防治業藥劑使用之有效性。 |   |

|                  |                      |  |   |  |
|------------------|----------------------|--|---|--|
|                  | I 技術活動               | 環訓所委辦之環境衛生用藥製造業、販賣業及防治業證照訓練班，及公會主辦之噴藥人員技術訓練班，提供最新及正確之資訊。 | 增加環境用藥專業技術人員、販賣專業人員、製作專業人員、噴藥技術人員之知識及藥劑選擇的適用性。        |  |
|                  | J 技術移轉               | 環境衛生用藥製造業者可應用本研究結果，作為產品改良參考及藥效檢驗之參考。                     | 環境用藥製造業可依據所提供的資訊，研發更具防治效果的藥劑及取得證照。                    |  |
|                  | S 技術服務               | 協助製作及販賣業取得產品合格證照，病媒防治業者可應用本研究結果，選擇有效防治藥劑，節省防治成本。         | 產品取得合格證照才能合法進入市場，病媒防治業提供之資訊，可針對不同害蟲選擇適合藥劑，減少藥劑對環境的危害。 |  |
| 經濟效益<br>(產業經濟發展) | L 促成廠商或產業團體投資        | 環境衛生用藥製造業者可應用本研究結果，作為產品內含成分及劑型及決定年產量之參考。                 | 藉由新劑型的研發，以增加廠商投資意願及增加進入國際市場之預備。                       |  |
|                  | M 創新產業或模式建立          | 配合提供藥效測試，產製新配方及開發新劑型之產品。                                 | 產製新劑型符合防治效益及減少污染。                                     |  |
|                  | N 協助提升我國產業全球地位或產業競爭力 | 提供藥效依據，環境衛生用藥製造業者可生產更適合本地害蟲防治之產品，減少使用進口之不確定效果之產品。        | 新劑型及產品研發，除可於國內進行害蟲防治，亦可輸出至其他國家，提昇國內業者的產業競爭力。          |  |
|                  | T 促成與學界或產業團體合作研究     | 提昇藥劑效果以降低成本，及提昇藥劑使用安全並培養技術人才，提供相關產業界遴用，促進學界或產業團體合作研究。    | 協助藥效測試，促進新劑型的研發，並促成產學合作。                              |  |

|              |           |  |  |  |  |
|--------------|-----------|--|--|--|--|
| 社會影響         | 民生社會發展    | R 增加就業   | 培養優秀技術人才，提昇病媒防治服務業形象，增加營業收入，促使更多人投入病媒防治服務業。  | 加強病媒防治從業人員的知識，提昇服務形象及專業技能。                       |  |
|              |           | W 提升公共服務   | 病媒防治服務業優秀技術人才，可提昇更好服務品質。   | 優秀技術人才可提供優質服務，發揮防治效果及防止意外損害。                     |  |
|              |           | X 提高人民或業者收入  | 提昇病媒防治服務業形象，改善服務品質，增加營業收入。   | 藉由優秀技術人才提昇服務品質，重獲客戶信心，營業收入增加才能增加新器材的採購及高品質的藥品選用。 |  |
|              | 環境安全永續    | Z 調查成果   | 確定現在環境害蟲蟑螂、蠅、臭蟲之種類生態習性及發生現況，殺蟲劑敏感性程度，擬訂防治策略。   | 了解國內主要環境害蟲蟑螂、蠅、臭蟲發生現況及對殺蟲劑敏感性程度，擬訂防治策略，降低害蟲之密度。  |  |
| 其他效益（科技政策管理） | K 規範/標準制訂 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供環保署環訓所相關資訊，製作環境用藥專業技術人員訓練教材之參考。</li> <li>2. 提供環保署環境用藥許可證申請核發作業準則、環境用藥標示準則、病媒防治業管理辦法研擬修正之參考。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 提供環保署環訓所相關資訊，製作環境用藥專業技術人員訓練教材之參考。</li> <li>4. 提供環保署環境用藥許可證申請核發作業準則、環境用藥標示準則、病媒防治業管理辦法研擬修正之參考。</li> </ol> |  |  |
|              | Y 資料庫     | 研究資料可保存於資料庫，作為以後害蟲發生、抗藥性變化、疫病發生防治之重要資料。  | 可提供國內產、官、學界之參考。  |  |  |

|  |         |                                     |                            |  |
|--|---------|-------------------------------------|----------------------------|--|
|  | AA 決策依據 | 依研究成果可查知對影響人民生活程度，防治損益關鍵，規劃防治機制及策略。 | 提供環保署環境用藥相關法規研修及研擬防治策略之參考。 |  |
|--|---------|-------------------------------------|----------------------------|--|

伍、評估計畫主要成就及成果之價值與貢獻 (out come)

全程計畫完成後將達成下列成果。

1. 學術成就(科技基礎研究)

研究成果可在國、內外學術期刊發表至少三篇及學術研討會發表三篇。本研究建立台灣最具規模且專業之環境害蟲研究室及害蟲族群及啟動抗藥性害蟲研究，並完成台灣地區三種蠅類、二種蟑螂、一種臭蟲之多地區之抗藥性現狀研究。

2. 技術創新(科技整合創新)

協助廠商種環境衛生用藥對蚊、蠅、蟑、臭蟲之藥效檢測及推薦適用劑量及最適防治對象。將所建立基礎鑑識劑量資料提供環境用藥製造業參考，以強化藥劑之研發及病媒防治業藥劑使用之有效性。

3. 經濟效益(產業經濟發展)

完成研究後，即可建議防治德國蟑螂、美洲蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、果蠅及溫帶臭蟲之正確防治用藥劑量，可以避免浪費藥劑、避免環境污染、減少食安問題發生及疾病發生、改善觀光旅遊環境條件及投資意願、提昇國家形象。環境衛生用藥製造業者可應用本研究結果，作為產品內含成分及劑型及決定年產量之參考。藉由主成分的藥效了解，可增加廠商投資意願，以增加進入國際市場之預備。配合提供藥效測試，作為產製新配方及新劑型產品之參考。提昇藥劑效果以降低成本，及提昇藥劑使用安全並培養技術人才，提供相關產業界遴用，促進學界或產業團體合作研究。

4. 社會影響(民生社會發展、環境安全永續)

培養優秀技術人才，提昇病媒防治服務業形象，增加營業收入，促使更多人投入病媒防治服務業。優秀技術人才可提供優質服務，減少化學污染及疾病發生，使防治更有效及防止意外損害。減少誤用劑量，可以避免環境污染及保護人體健康，提昇人民生活品質及環境舒適度。

5. 非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

建設台灣最具規模之居家環境害蟲研究室，進行害蟲基礎及應用研究，協助環境衛生用藥生產業及販賣業之藥效檢測，培養居家環境害蟲之研究人才，學成後可投入環境害蟲防治研究、環境除蟲公司、環境衛生用藥生產業及販賣業。培養優秀技術人才，進入病媒防治服務業、環境衛生用藥製造業、環境衛生用藥販賣及政府環保衛生及動植物保檢疫部門工作。

6. 其它效益(科技政策管理及其它)

目前已啟動協助環境衛生用藥生產業及販賣業之藥效檢測，釐清藥效正確濃度、適用防治對象範圍等，使廠商可以節約研發成本及證照取得。依研究成果可以查知對影響人民生活程度，防治損益關鍵，提供環保署環境用藥相關法規研修及研擬防治策略之參考，進而規劃防治機制及策略。

陸、與相關計畫之配合程度

本研究團隊目前也支援環境保護署進行 104 年臺灣南部登革熱戶外病媒蚊孳生源清除調查計畫，二者相輔相成。

柒、計畫經費的適足性與人力運用的適善性

本研究需至全台灣各地區野外採集調查蟑螂(2 品種，5 品系)、蠅類(3 品種，5 品系)、臭蟲(1 品種，3 品系)等害蟲，並於實驗室長期培養繁殖，以供計畫進行感藥性研究及市售殺蟲劑之檢測，工作量龐大。本計畫原擬聘 3 位專任助理，但因研究人事經費不足，目前只聘用 2 位專任助理，建議為 3 位專任助理，方達人力運用之適善性。

捌、後續工作構想及重點之妥適性

目前已完成敏感品系族群及野外品系之族群感藥性測定及建立抗藥性鑑識劑量(濃度)，未來將以本年度實驗結果進行第三年度廣範圍抗藥性及交互抗藥性調查，建立害蟲各品系之抗藥性調查資料，並提供病媒防治業者、環境用藥製造業者、環保單位及民眾作為選擇參考，及建立抗藥性因應方式。

玖、檢討會與建議

本研究計畫為研究環境害蟲之感藥性，以建全綜合防治體系，已於民國 104 年 8 月 18 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(2/3)專家諮詢會議，邀請 10 位專家提供卓見，並進行意見交流分享。

本會議建議事項說明如下：

1. 本研究計畫各種環境害蟲的飼養方法及感藥性試驗方法均有錄製影片，建立標準作業流程，讓飼養及試驗的流程一致，使試驗結果更精確性。
2. 各供試昆蟲感藥性測定的檢測藥劑、檢測方法(藥劑稀釋濃度)及試驗步驟，均已於研究報告書中敘明。
3. 各供試昆蟲的抗藥性程度，可透過抗藥性比(RR)和抗藥性鑑識劑量來判定各供試昆蟲的抗藥性程度及抗藥性的劑量(濃度)。
4. 本計畫研究成果將進行現行害蟲抗藥性管理之分析與建議，以強化本計畫之貢獻度；並提供各縣市環保單位、病媒防治業用藥及環境用藥製造業等相關單位之參考。

計畫主持人簽名：

白香琴

填表人：

林大明

聯絡電話：

(07) 591-9755

主管部會評估意見：

主管簽名：

\_\_\_\_\_