

環境害蟲綜合防治計畫（1/3）

期末報告

計畫編號：EPA-103-U1J1-02-102

行政院環境保護署委託辦理

計畫執行期間：民國 103 年 3 月 6 日至民國 103 年 12 月 31 日

受託單位：國立高雄大學

民國 103 年 12 月印製

環境害蟲綜合防治計畫（1/3）

期末報告

計畫編號：EPA-103-U1J1-02-102

行政院環境保護署委託辦理

計畫執行期間：民國 103 年 3 月 6 日至民國 103 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：葉雅琪

詹雅筑

趙妙梵

民國 103 年 12 月印製

環境害蟲綜合防治計畫(1/3)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	103 年度	計畫編號	EPA-103-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	103 年 3 月 6 日至 103 年 12 月 31 日			
壬、本期經費	新臺幣 171 萬元			
	資本支出	經常支出		
	土地建築	人事費：920,034 元		
	儀器設備	業務費：464,516 元		
	其他	差旅費：170,000 元		
		其他：管理費 155,450 元		
癸、摘要關鍵字(中英文各三則)				
環境害蟲、族群密度、感藥性				
environmental pest, population density, susceptibility				
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 兼人文社會科學院院長 高雄醫學院醫學研究所 博士	9 人月	07-5919218 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 國立臺灣大學 農學博士	9 人月	02-27324503 elhsu@ntu.edu.tw
葉雅琪	專任助理	環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專任助理 義守大學營養學系 學士	9 人月	07-5919755 bravo196401@gmail.com
詹雅筑	專任助理	環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專任助理 國立高雄大學運動健康與休閒學系 碩士	5 人月	07-5919755 wendy57294223@hotmail.com
趙妙梵	專任助理	環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專任助理 高雄醫學大學公共衛生學系 學士	4 人月	07-5919755 girl150250@hotmail.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(1/3)

二、英文計畫名稱：

Integrated vector management of environmental pests (1/3).

三、計畫編號：

EPA-103-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：

103/03/06

七、執行結束時間：

103/12/31

八、報告完成日期：

103/12/26

九、報告總頁數：

104

十、使用語文：

中文

十一、報告電子檔案名稱：

103EPA.pdf

十二、報告電子檔案格式：

PDF

十三、中文摘要關鍵字：

環境害蟲、族群密度、感藥性

十四、英文摘要關鍵字：

environmental pest, population density, susceptibility

十五、中文摘要

蟑螂及蠅類仍是現今居家內、外重要的環境害蟲，其發生之情形也代表環境良窳的指標；依目前國際間流行之趨勢，臭蟲（床蟲）可能會成為台灣居家重要的環境害蟲；故本計畫進行蟑螂、蠅類及臭蟲之種類及發生密度調查，並於實驗室建立各地區族群害蟲品系，以作為將來藥效及藥劑感受性測定之蟲源。

已調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂發生種類及密度，採集到之蟑螂種類有美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。已分別建立新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市 5 地區美洲蟑螂品系及 5 地區德國蟑螂品系。各地區蟑螂週年族群密度調查至 7 月有上升之趨勢。已完成在新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣 7 個地區蒼蠅族群種類及密度調查，採集到之蠅類主要為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅；已建立 6 地區大頭金蠅品系，6 地區普通家蠅品系及 7 地區果蠅品系。上述台灣各區蠅類週年族群密度調查至 7 月亦有上升之趨勢。

選擇 611 家病媒防治服務公司機構進行問卷調查，有效回收問卷 210 份(34.4%)，其中包含新北市 60 份(28.6%)、台北市 39 份(18.6%)、台中市 56 份(26.7%)、台南市 22 份(10.5%)、高雄市 33 份(15.7%)。曾執行臭蟲防治業務者共有 53 家公司(25.2%)；新北市 8 件(15.1%)、台北市 12 件(22.6%)、台中市 12 件(22.6%)、台南市 10 件(18.9%)及高雄市 9 件(17.0%)；調查結果臭蟲發生地點為住家者(37.7%)、旅館(28.3%)、外籍勞工宿舍(9.4%)及漁船(7.5%)；臭蟲常侵擾時段為傍晚(18.6%)及夜間(22.0%)；認為臭蟲常發生季節為春季(21.6%)及夏季(32.4%)等；已建立臭蟲族群繁殖臭蟲技術；並建立 3 品系溫帶臭蟲，為未來感藥性調查研究材料。

十六、英文摘要

Cockroaches and flies are the most nuisance insects in our homes and environments also a symbolic representation of the living quality of the environments. According to the world wide spread of the bed bugs which became a serious household pest. The major role of the first year of the project for the Integrated Control of Environment Pests is the surveillance of species and densities of cockroaches, flies and bed bugs and to establish the individual strain in the laboratory. The established individual pest strains will be used for the further studies of insecticide susceptibilities test.

There were five species of cockroaches; *Periplaneta americana*, *Blattella germanica*, *Neostylopyga rhombifolia*, *Periplaneta australasiae* and *Periplaneta brunnea* found in New Taipei City, Taipei City, Taichung City, Tainan City and Kaohsiung City. Five cohorts of *P. americana* and five cohorts of *Blattella germanica* were raised in our laboratory. The population densities of cockroaches showed to increase in July. We have surveyed the species and density of flies in seven district; New Taipei City, Taipei City, Taichung City, Tainan City, Kaohsiung City, Hualien County and Taitung County. Flies collected mainly are *Musca domestica*, *Chrysomya megacephala* and *Drosophila spp.* . Six cohorts of *Musca domestica*, six cohorts of *Chrysomya megacephala* and seven cohorts of *Drosophila spp.* have been established in our laboratory. The population densities of flies also increased in July.

The results of the questionnaire survey from 611 pest control companies, 210 were valid questionnaires (34.4%) ; 60 cases (28.6%) in New Taipei City, 39 cases (18.6%) in Taipei City, 56 cases (26.7%) in Taichung City, 22 cases (10.5%) in Tainan City, and 33 cases (15.7%) in Kaohsiung City. 53 (25.2%) companies conducted bed bug control; 8 cases (15.1%) in New Taipei City, 12 cases (22.6%) in Taipei City, 12 cases (22.6%) in Taichung City, 10 cases (18.9%) in Tainan City, and 9 cases (17.0%) in Kaohsiung City. The results showed that the bed bug invasion rate in living homes for 37.7%, hotel for 28.3%, the foreign workers dormitory for 9.4%, and the fishing boat for 7.5%. The bed bugs often disturb people in the evening (18.6%) and the night (22.0%). The bursting seasons of bed bugs are in spring (21.6%) and the summer (32.4%). We established the breeding technique of the bed bug and 3 strains of bed bugs successfully raised in our laboratory. These populations of insect will provide the further insecticide susceptibility studies.

目錄

一、前言	1
二、年度目標	7
三、研究方法	9
四、預期效益	17
五、執行成果	19
六、成果討論	29
七、預定進度及查核	31
八、完成進度	33
九、結論	35
十、建議	37
十一、參考文獻	39

表目錄

表 1. 新北市蟑螂週年密度變化.....	47
表 2. 台北市蟑螂週年密度變化.....	48
表 3. 台中市蟑螂週年密度變化.....	49
表 4. 台南市蟑螂週年密度變化.....	50
表 5. 高雄市蟑螂週年密度變化.....	51
表 6. 新北市蒼蠅週年密度變化.....	52
表 7. 台北市蒼蠅週年密度變化.....	53
表 8. 台中市蒼蠅週年密度變化.....	54
表 9. 台南市蒼蠅週年密度變化.....	55
表 10. 高雄市蒼蠅週年密度變化.....	56
表 11. 花蓮縣蒼蠅週年密度變化.....	57
表 12. 台東縣蒼蠅週年密度變化.....	58
表 13. 五都病媒防治業分布及受訪之情形.....	59
表 14. 病媒防治業主要防治之業務.....	60
表 15. 病媒防治業執行害蟲防治之情形.....	61
表 16. 臭蟲常出沒的地點之調查結果.....	62
表 17. 蟑螂常出沒的地點之調查結果.....	63
表 18. 蒼蠅常出沒的地點之調查結果.....	64
表 19. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的時段之調查結果.....	65
表 20. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的季節之調查結果.....	66
表 21. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治頻率之調查結果.....	67
表 22. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治用藥方式之調查結果.....	68

圖目錄

圖一. 新北市蟑螂週年密度變化.....	47
圖二. 台北市蟑螂週年密度變化.....	48
圖三. 台中市蟑螂週年密度變化.....	49
圖四. 台南市蟑螂週年密度變化.....	50
圖五. 高雄市蟑螂週年密度變化.....	51
圖六. 新北市蒼蠅週年密度變化.....	52
圖七. 台北市蒼蠅週年密度變化.....	53
圖八. 台中市蒼蠅週年密度變化.....	54
圖九. 台南市蒼蠅週年密度變化.....	55
圖十. 高雄市蒼蠅週年密度變化.....	56
圖十一. 花蓮縣蒼蠅週年密度變化.....	57
圖十二. 台東縣蒼蠅週年密度變化.....	58
圖十三. 五都病媒防治業分布及受訪之情形.....	59
圖十四. 病媒防治業主要防治之業務.....	60
圖十五. 病媒防治業執行害蟲防治之情形.....	61
圖十六. 臭蟲常出沒的地點之調查結果.....	62
圖十七. 蟑螂常出沒的地點之調查結果.....	63
圖十八. 蒼蠅常出沒的地點之調查結果.....	64
圖十九. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的時段之調查結果.....	65
圖二十. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的季節之調查結果.....	66
圖二十一. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治頻率之調查結果.....	67
圖二十二. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治用藥方式之調查結果.....	68

附件

附件 1. 病媒防治服務機構之調查問卷.....	69
附件 2. 採集之蟑螂種類照片	70
附件 3. 採集之蠅類種類照片	71
附件 4. 採集之溫帶臭蟲種類照片	72
附件 5. 環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議記錄.....	73
附件 6. 期中報告委員意見回覆表.....	79
附件 7. 期末報告委員意見回覆表.....	84
附件 8. 103 年度科技計畫成果效益報告.....	87

計畫成果摘要(詳細版)

計畫名稱：環境害蟲綜合防治計畫(1/3)

計畫編號：EPA-103-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 103 年 3 月 6 日至民國 103 年 12 月 31 日

計畫經費：1,710,000 元

中文摘要：

蟑螂及蠅類仍是現今居家內、外重要的環境害蟲，其發生之情形也代表環境良窳的指標；依目前國際間流行之趨勢，臭蟲（床蟲）可能會成為台灣居家重要的環境害蟲；故本計畫進行蟑螂、蠅類及臭蟲之種類及發生密度調查，並於實驗室建立各地區族群害蟲品系，以作為將來藥效及藥劑感受性測定之蟲源。

已調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂發生種類及密度，採集到之蟑螂種類有美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。已分別建立新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市 5 地區美洲蟑螂品系及 5 地區德國蟑螂品系。各地區蟑螂週年族群密度調查至 7 月有上升之趨勢。已完成在新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣 7 個地區蒼蠅族群種類及密度調查，採集到之蠅類主要為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅；已建立 6 地區大頭金蠅品系，6 地區普通家蠅品系及 7 地區果蠅品系。上述台灣各區蠅類週年族群密度調查至 7 月亦有上升之趨勢。

選擇 611 家病媒防治服務公司機構進行問卷調查，有效回收問卷 210 份（34.4 %），其中包含新北市 60 份（28.6 %）、台北市 39 份

(18.6%)、台中市 56 份 (26.7%)、台南市 22 份 (10.5%)、高雄市 33 份 (15.7%)。曾執行臭蟲防治業務者共有 53 家公司 (25.2%)；新北市 8 件 (15.1%)、台北市 12 件 (22.6%)、台中市 12 件 (22.6%)、台南市 10 件 (18.9%) 及高雄市 9 件 (17.0%)；調查結果臭蟲發生地點為住家者 (37.7%)、旅館 (28.3%)、外籍勞工宿舍 (9.4%) 及漁船 (7.5%)；臭蟲常侵擾時段為傍晚 (18.6%) 及夜間 (22.0%)；認為臭蟲常發生季節為春季 (21.6%) 及夏季 (32.4%) 等；已建立臭蟲族群繁殖臭蟲技術；並建立 3 品系溫帶臭蟲，為未來感藥性調查研究材料。

Abstract

Cockroaches and flies are the most nuisance insects in our homes and environments also a symbolic representation of the living quality of the environments. According to the world wide spread of the bed bugs which became a serious household pest. The major role of the project for the Integrated Control of Environment Pests is the surveillance of species and densities of cockroaches, flies and bed bugs and to establish the individual strain in the laboratory. The established individual pest strains will be used for the further studies of insecticide susceptibilities test.

There were five species of cockroaches; *Periplaneta americana*, *Blattella germanica*, *Neostylopyga rhombifolia*, *Periplaneta australasiae* and *Periplaneta brunnea* found in New Taipei City, Taipei City, Taichung City, Tainan City and Kaohsiung City. Five cohorts of *P. americana* and five cohorts of *Blattella germanica* were raised in our laboratory. The population densities of cockroaches showed to increase in July. We have

surveyed the species and density of flies in seven district; New Taipei City, Taipei City, Taichung City, Tainan City, Kaohsiung City, Hualien County and Taitung County. Flies collected mainly are *Musca domestica*, *Chrysomya megacephala* and *Drosophila spp.* . Six cohorts of *Musca domestica*, six cohorts of *Chrysomya megacephala* and seven cohorts of *Drosophila spp.* have been established in our laboratory. The population densities of flies also increased in July.

The results of the questionnaire survey from 611 pest control companies, 210 were valid questionnaires (34.4%) ; 60 cases (28.6%) in New Taipei City, 39 cases (18.6%) in Taipei City, 56 cases (26.7%) in Taichung City, 22 cases (10.5%) in Tainan City, and 33 cases (15.7%) in Kaohsiung City. 53 (25.2%) companies conducted bed bug control; 8 cases (15.1%) in New Taipei City, 12 cases (22.6%) in Taipei City, 12 cases (22.6%) in Taichung City, 10 cases (18.9%) in Tainan City, and 9 cases (17.0%) in Kaohsiung City. The results showed that the bed bug invasion rate in living homes for 37.7%, hotel for 28.3%, the foreign workers dormitory for 9.4%, and the fishing boat for 7.5%. The bed bugs often disturb people in the evening (18.6%) and the night (22.0%). The bursting seasons of bed bugs are in spring (21.6%) and the summer (32.4%). We established the breeding technique of the bed bug and 3 strains of bed bugs successfully raised in our laboratory. These populations of insect will provide the further insecticide susceptibility studies.

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，建全綜合防治體系，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。

故本計畫即針對居家環境蟑螂、蠅類及臭蟲等害蟲，進行發生危害、密度之調查，殺蟲劑感受性及相關藥效研究，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。

執行方法

一、蟑螂：

調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂易發生處，於傳統市場其周邊店家放置共 30 個調查點，以調查各區蟑螂族群類，並建立至少 2 種蟑螂每種 5 地區品系族群及室內感性品系以作為未來感藥性調查研究材料。

二、蠅類：

於新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣蠅類易發生處共設置 9 個調查點，以調查各區蠅類發生族群種類，並建立至少 3 種蠅類每種 5 地區品系族群及一感性品系以作為未來感藥性調查研究材料。

三、臭蟲：

(一) 調查臭蟲（床蟲）之發生侵擾地區及臭蟲種類：

透過問卷訪談向全國各病媒防治業者進行調查。問卷皆由經過統一訓練之訪談人員逐題訪談與填寫，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。

(二) 臭蟲取樣：

於高雄市蚵仔寮漁港之漁船，以鑷子、刷子、紙片於有臭蟲處直接捕捉。

結 果

一、蟑螂：

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，蟑螂陽性率為新北市 50.0 %、台北市 30.0 %、台中市 50.0 %、台南市 16.7 %及高雄市 20.0 %。蟑螂發生之族群種類，調查結果共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。

目前已建立 5 區美洲蟑螂品系，分別為新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市；5 區德國蟑螂品系，分別為新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市。感性品系之美洲蟑螂及德國蟑螂已完成擴充，目前各約有 2500 隻。

本次蟑螂族群週年密度調查結果顯示，蟑螂發生之族群種類共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。各地區蟑螂陽性率至 11 月皆達 100.0 %，

各蟑螂族群密度（單位：隻/盒）至 7 月有上升之趨勢，於 7 月及 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化。

二、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種類，蠅類陽性率分為新北市 55.6 %、台北市 18.0 %、台中市 88.9 %、台南市 44.4 %、高雄市 66.7 %、花蓮縣 77.8 %及台東縣 55.6 %。蒼蠅發生之族群種類，調查結果主要發現 3 種蒼蠅，分別為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅。

目前已建立 6 區大頭金蠅品系，分別為新北市、台北市、台中市、高雄市、花蓮縣及台東縣；6 區普通家蠅品系，分別為新北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣；7 區果蠅品系，分別為新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣。感性品系之普通家蠅及果蠅已完成擴充，目前有感性品系普通家蠅 2000 隻及感性品系果蠅 100 隻；大頭金蠅之感性品性，建立自高雄大學濕地生態保育區採集之大頭金蠅為感性品系，作為未來感藥性調查研究材料。

蠅類族群週年密度調查結果顯示，蠅類發生之族群種類主要為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅；各蠅類族群密度（單位：隻/籠）至 7 月有上升之趨勢，於 6 月至 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化。

三、臭蟲：

（一）調查臭蟲（床蟲）之發生侵擾地區及臭蟲種類：

已完成台灣病媒防治業問卷調查，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，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；以電話訪談完成有效問卷為 210 份，分別為新北市 60 家（28.6 %）、台北市 39 家（18.6 %）、台中市 56 家（26.7 %）、台南市 22 家（10.5%）及高雄市 33 家（15.7 %）。

主要防治業務為臭蟲防治有 53 家（25.2 %）；臭蟲防治區域，新北市有 8 件（15.1 %）、台北市有 12 件（22.6 %）、台中市有 12 件（22.6 %）、台南市有 10 件（18.9 %）、高雄市有 9 件（17.0 %）、其他有 2 件（3.8 %）；臭蟲常出沒地點，住家 20 件（37.7 %）、飯店或旅館 15 件（28.3 %）；臭蟲常出沒時段，早晨 4 件（6.8 %）、中午 1 件（1.7 %）、傍晚 11 件（18.6 %）、夜間 13 件（22.0 %）、不清楚時間 30 件（50.8 %）；臭蟲常出沒季節，1-3 月 4 件（5.4 %）、4-6 月 16 件（21.6 %）、7-9 月 24 件（32.4 %）、10-12 月 9 件（12.2 %），以夏季為最常出沒之季節。臭蟲防治頻率為 1 個月內 10 件（18.9 %）、2-3 個月 1 件（1.9 %）、依客戶而定 19 件（35.8 %）、不固定時間 23 件（43.4 %），以不固定時間為最多。臭蟲防治之用藥種類，噴霧劑有 31 件（58.5 %）、煙燻劑有 3 件（5.7 %）、餌劑有 1 件（1.9 %）、乳劑有 12 件（22.6 %）、物理方法有 4 件（7.5 %），以噴霧劑為最常用。

（二）臭蟲族群建立：

已建立 3 品系之溫帶臭蟲，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之印尼籍船隻、越南籍船隻及菲律賓籍船隻。

四、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 103 年 10 月 21 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議，特邀請 10 位專家提供卓見，並進行意見交流分享。

討 論

一、蟑螂

各區蟑螂採集調查點以傳統市場為主，新北市及台北市擺放點特性以食品攤販為主，採集之美洲蟑螂較德國蟑螂多；台中市、台南市及高雄市擺放點特性以餐廳廚房為主，採集之德國蟑螂較美洲蟑螂多。目前已知住家蟑螂易棲身有機食物豐富，匿藏之縫隙較多之處，本調查中也呈現此相關性。堆置物品多及縫隙較多之處，捕捉蟑螂之陽性率較高，反之捕捉蟑螂之陽性率較低，且食物之多寡與蟑螂之密度成正相關，顯示蟑螂密度及數量受局部環境衛生影響較大。

目前以美洲蟑螂及德國蟑螂在台灣廣泛存在，其他種類只有少數出沒，尚無足夠資料分析種類族群地區特性，且採集數量較少不易進行密度調查或培養，時間上也較無法進行害蟲之全面調查，以免影響主要之研究對象。

二、蠅類

各區蠅類採集調查點以垃圾集中處為主。每個調查區因垃圾集中處特性不同，採集之蠅類也有所差異，蔬果類食物採集之蠅類以普通家蠅或果蠅為主；魚肉類食物採集之蠅類以大頭金蠅為主，因此每次密度調查隨垃圾集中處特性不同，採集之蠅類也有所變化。

三、臭蟲

自 611 家病媒防治服務公司機構調查結果顯示，因蟑螂及蒼蠅為病媒防治業者時常防治之害蟲，病媒防治業者針對蟑螂、蒼蠅等害蟲常出沒的時段，皆能正確回答相對的時間，但目前台灣臭蟲防治較少，針對臭蟲常出沒的時段，多數業者無法正確說明。

目前在台灣有臭蟲發生之家庭或場所皆與外籍勞工有關，本研究建立 3 品系之溫帶臭蟲，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之印尼籍船隻、越南籍船隻及菲律賓籍船隻，非台灣本土之臭蟲品系，能否應用於台灣臭蟲防治，將於 104 年度進行感藥性檢測，於 105 年度進行市售殺蟲劑之檢測，再依研究結果進行相關討論。

結 論

- 一、調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂易發生之傳統市場，蟑螂發生之族群種類共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。
- 二、已建立德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 品系族群（新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市）及完成擴充感性品系族群以作為未

來感藥性調查研究材料。

三、蟑螂族群週年密度調查結果顯示，各地區蟑螂陽性率至 11 月皆達 100.0 %，各蟑螂族群密度（單位：隻/盒）至 7 月有上升之趨勢，於 7 月及 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化。

四、調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣蠅類易發生處，蒼蠅發生之族群種類發現 3 種蠅類較多，依序為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅。

五、已建立 6 區大頭金蠅品系（新北市、台北市、台中市、高雄市、花蓮縣及台東縣）；6 區普通家蠅品系（新北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣）；7 區果蠅品系（新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣）並完成建立感性品系族群以作為未來感藥性調查研究材料。

六、蠅類族群週年密度調查結果顯示，各區蠅類族群密度（單位：隻/籠）至 7 月有上升之趨勢，於 6 月至 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化。

七、自 611 家病媒防治服務公司機構調查，結果顯示，曾執行臭蟲防治業務者共有 53 家公司(25.2 %)；臭蟲防治件數以台北市及台中市最多(22.6 %)；臭蟲常出沒地點以住家最常見(37.7 %)；臭蟲常出沒時段以夜間最常見(22.0 %)；臭蟲常出沒季節以 7-9 月夏季為最常出沒(32.4 %)；臭蟲防治頻率以不固定時間為最多(43.4 %)；臭蟲防治之用藥種類以噴霧劑為最常用(58.5 %)。

- 八、已完成建立臭蟲飼血及繁殖技術，且已建立 3 品系之溫帶臭蟲，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之印尼籍船隻、越南籍船隻及菲律賓船隻。
- 九、本研究全程採取統一之誘餌，蟑螂以花生粉加鰻魚粉(1:1)，蠅類則以虱目魚頭、香蕉皮、奶粉及糖可同時誘得家蠅、大頭金蠅及果蠅。誘餌具全程一致之誘引效果，所有材料不受季節之影響。
- 十、本研究之主題研究範圍設定為居家環境重要害蟲蠅類、蟑螂及臭蟲之防治研究，並為往後研究環境衛生殺蟲劑之儲備害蟲族蟲。初步研究發現蟑螂以美洲蟑螂及德國蟑螂為主；蠅類以家蠅、大頭金蠅、果蠅為主；臭蟲以溫帶臭蟲最常發生，因此本研究乃以前述害蟲為主要研究對象。

建議事項

- 一、台灣蟑螂發生之族群種類主要以美洲蟑螂、德國蟑螂為主；蠅類發生之族群種類主要為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅為主，且蟑螂及蠅類族群密度皆於 7 月及 8 月夏季密度較高，建議可依據蟑螂及蠅類之不同季節分佈及生態習性進行防治。
- 二、目前病媒防治業者主要防治業務為臭蟲防治有 53 家 (25.2%)，顯示臭蟲近年來已愈來愈常見，需加強病媒防治業相關之防治知識與技術；未來會編製臭蟲防治衛教宣導內容，以提升民眾及相關業者對臭蟲之認知。

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，建全綜合防治體系，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⁽¹⁾，而以前面四種較常見⁽²⁻⁴⁾，蟑螂之發生與環境衛生息息相關⁽⁵⁻⁶⁾。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⁽⁷⁻¹⁰⁾，研究顯示，蟑螂可媒介攜帶之病原體超過 100 種⁽¹¹⁾。有多篇研究醫院中蟑螂媒介攜帶之病原體及其病媒潛能⁽¹²⁻¹⁴⁾，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⁽¹⁵⁾ 及非結核分枝桿菌之檢出⁽¹⁶⁾。*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⁽¹⁷⁻²⁰⁾。

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、 γ -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⁽²¹⁾，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*)⁽²²⁾，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⁽²³⁻²⁵⁾。

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^(26, 27)。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^(28,29)及利用天敵或荷爾蒙製劑防治蠅類幼蟲⁽³⁰⁻³⁶⁾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⁽³⁷⁻⁴⁰⁾。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⁽⁴¹⁻⁴⁵⁾；成蠅之防治在台灣^(44,45)及國外⁽⁴⁶⁻⁴⁸⁾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⁽⁴⁹⁾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⁽⁵⁰⁾。劉肅壅⁽⁵¹⁾指出普通家蠅對 DDT 產生約 30 倍的抗藥性；林口晃史⁽⁵²⁾調查台北等地蒼蠅對馬拉松產生抗藥性。饒連財^(43-44,53)報告普通家蠅對加保利、馬拉松產生強烈抗藥性。高慧蓮⁽⁵⁴⁾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⁽⁴⁹⁾，饒連財⁽⁴⁴⁾、徐爾烈⁽²⁵⁾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⁽⁴⁹⁾報告垃圾場蒼蠅對拜耳、馬拉松抗藥性達三百倍以上、大利松在 24 ~ 36 倍之間、愛得力在 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⁽⁵⁵⁾，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⁽⁵⁶⁾。

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⁽⁵⁷⁾ 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、γ-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⁽⁵⁸⁾。

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⁽⁵⁹⁾，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⁽⁶⁰⁾，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。」^(61,62)。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⁽⁶¹⁾。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、甲基陶斯松、大利松、撲滅松、馬拉松、亞特松；十一種菊酯類殺蟲劑：亞滅寧、賽飛寧、拜芬寧、賽飛寧、賽酚寧、賽滅寧、第滅寧、益化利、依芬寧、賽洛寧、百滅寧；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 (α -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 (λ -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袂殺蟲藥中，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、低度、環境友善之使用與開發。

二、年度目標

(一) 本年度(103年)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。

三、研究方法

(一) 本年度(103 年)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
感性品系為未來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：三峽黃昏市場(新北市三峽區愛國路 32 號)

台北市：環南市場(台北市萬華區環河南路二段 245 號)

台中市：大雅第一市場(大雅區大雅里大雅路 50-3 號)

台南市：鴨母寮市場(台南市北區成功路 158 號)

高雄市：德民黃昏市場(高雄市楠梓區德民路 977 號)

(2) . 採集日期：

5 月：5 月 12 日至 5 月 18 日

6 月：6 月 9 日至 6 月 15 日

7 月：7 月 7 日至 7 月 13 日

8 月：8 月 11 日至 8 月 17 日

9 月：9 月 8 日至 9 月 14 日

11 月：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：

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

註：陽性率的高低可以了解蟑螂於 30 個擺放點的分布情況

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

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：

本研究室已在試驗室內培養至少十年以上之美洲蟑螂及德國蟑螂感性族群，作為將來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 ± 2 °C，相對濕度 70 ± 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。

(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：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：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：太平區垃圾處理場（台中市太平區太平路 12 號）

台南市：南區垃圾處理場（台南市南區萬年路 536 號）

高雄市：彌陀垃圾處理場（高雄市彌陀區進學路 222 號）

花蓮縣：新城鄉垃圾處理場 (新城鄉大漢村德莊 10-100 號)

台東縣：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：

5 月：5 月 12 日

6 月：6 月 9 日

7 月：7 月 7 日

8 月：8 月 11 日

9 月：9 月 8 日

11 月：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：

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

註：陽性率的高低可以了解蒼蠅於 9 個擺放點的分布情況

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

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：

本研究室已在試驗室內培養至少十年之普通家蠅（NUK-KHL）敏感品系。黑腹果蠅敏感品系取自台灣大學果蠅研究室，大頭金蠅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，並在本計畫執行期間培養穩定之感性族群。

(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 $70 \pm 10\%$ 。
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 $70 \pm 10\%$ 。

(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，置入丙酸 1 ml 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。

(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 1）。

(3). 取樣地點：高雄市蚵仔寮漁港之漁船。

(4). 分類計數：從採集樣本中鑑定種類及發生程度。

(5). 族群維持：

臭蟲族群建立之試驗室條件：室溫（ $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ）。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。

四、預期效益

(一) 本年度(103 年)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(果蠅、大頭金蠅、普通家蠅)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(果蠅及普通家蠅)，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(床蟲)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。

五、執行成果

(一) 調查台灣地區蟑螂發生之族群種類及密度

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。

已調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂易發生之傳統市場，於傳統市場其周邊店家共放置 30 個調查點。

5 月份調查結果顯示，蟑螂陽性率為新北市 50.0 %、台北市 30.0 %、台中市 50.0 %、台南市 16.7 %及高雄市 20.0 %。蟑螂發生之族群種類，調查結果共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。美洲蟑螂密度（單位：隻/盒）為新北市 9.5 ± 15.0 、台北市 6.6 ± 1.2 、台中市 0.5 ± 1.8 、台南市 0.3 ± 0.1 及高雄市 1.2 ± 3.3 ；德國蟑螂密度（單位：隻/盒）為新北市 0.4 ± 3.6 、台北市 0.7 ± 5.7 、台中市 1.8 ± 5.5 、台南市 4.8 ± 18.8 及高雄市 0.5 ± 4.6 ；花斑蟑螂密度（單位：隻/盒）為新北市 0.5 ± 1.2 、台北市 0.6 ± 1.9 及台中市 0.1 ± 0.8 ；澳洲蟑螂密度（單位：隻/盒）為新北市 1.3 ± 3.3 、台中市 0.1 ± 0.2 。

2. 建立德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 品系族群（新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市）及完成擴充感性品系族群為未來感藥性調查研究材料。

目前已建立 5 區美洲蟑螂品系，分別為新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市；5 區德國蟑螂品系，分別為新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市。

感性品系之美洲蟑螂及德國蟑螂已完成擴充，目前各約有 2500 隻。5 區之美洲蟑螂、德國蟑螂與感性品系之蟑螂分別飼養於 2 個獨立空間，飼養方法參考本報告書第 11 頁。

3. 完成蟑螂族群週年密度變化。

蟑螂族群週年密度調查，為捕捉足量活體蟑螂以供第二年感藥性之研究，仍以蟑螂採集盒採集，於新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂易發生之傳統市場，於傳統市場其周邊店家共放置 30 個調查點。

結果顯示，新北市蟑螂陽性率 7 月至 11 月皆達 100.0 %，其中美洲蟑螂 7 月及 8 月採集隻數最多，德國蟑螂 9 月採集隻數最多。台北市蟑螂陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中美洲蟑螂 9 月採集隻數最多，德國蟑螂 8 月採集隻數最多。台中市蟑螂陽性率 8 月至 11 月皆達 100.0 %，其中美洲蟑螂 11 月採集隻數最多，德國蟑螂 7 月採集隻數最多。台南市蟑螂陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中美洲蟑螂 7 月採集隻數最多，德國蟑螂 8 月採集隻數最多。高雄市蟑螂陽性率 7 月至 11 月皆達 100.0 %，其中美洲蟑螂及德國蟑螂 7 月採集隻數最多（表 1 至表 5、圖一至圖五）。

蟑螂發生之族群種類，調查結果共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂（附件 2）。各地區蟑螂陽性率至 11 月皆達 100.0 %，各蟑螂族群密度（單位：隻/盒）至 7 月有上升之趨勢，於 7 月及 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化（表 2）。蟑螂發生密度及分佈與環境條件密切相關，如貨品或物品縫隙愈多則分佈愈分散，陽性率較高，但如環境單純，或噴灑殺蟲劑能容易處理區域則蟑螂分佈較集中在特定區域，陽性率也會相對較低。而食物較多之區域則蟑螂密度較高。

(二) 調查台灣地區蒼蠅發生之族群種類及密度

1. 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。

已調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣蠅類易發生區共設置 9 個調查點。

5 月份調查結果顯示，蠅類陽性率分爲新北市 55.6 %、台北市 18.0 %、台中市 88.9 %、台南市 44.4 %、高雄市 66.7 %、花蓮縣 77.8 %及台東縣 55.6 %。蠅類發生之族群種類，調查結果主要發現 3 種蒼蠅，分別爲普通家蠅、大頭金蠅及果蠅；普通家蠅密度（單位：隻/籠）爲新北市 30.6 ± 12.2 、台北市 1.4 ± 2.0 、台中市 1.0 ± 0.9 、台南市 1.2 ± 2.3 、高雄市 11.8 ± 38.3 及台東縣 0.8 ± 1.0 ；大頭金蠅密度（單位：隻/籠）爲新北市 41.0 ± 20.3 、台北市 1.4 ± 3.0 、台中市 2.4 ± 3.0 、台南市 2.2 ± 3.3 、高雄市 3.7 ± 25.4 、花蓮縣 47.7 ± 70.1 及台東縣 4.8 ± 8.8 ；果蠅密度（單位：隻/籠）爲新北市 3.2 ± 1.1 、台北市 1.6 ± 3.2 、台中市 0.3 ± 0.7 、台南市 0.1 ± 0.3 、高雄市 2.8 ± 13.1 、花蓮市 1.2 ± 1.8 。

2. 建立 3 種蠅類（大頭金蠅、普通家蠅及果蠅）每種各 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）及完成擴充感性品系族群爲未來感藥性調查研究材料。

目前已建立 6 區大頭金蠅品系，分別爲新北市、台北市、台中市、高雄市、花蓮縣及台東縣；已建立 6 區普通家蠅品系，分別爲新北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣；已建立 7 區果蠅品系，分別爲新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣。

感性品系之普通家蠅及果蠅已完成擴充，目前有感性品系普通家蠅 2000 隻及感性品系果蠅 100 隻；大頭金蠅之感性品性，建立自高雄大學濕地生態保育區採集之大頭金蠅為感性品系，作為未來感藥性調查研究材料。

6 區大頭金蠅、6 區普通家蠅及 7 區果蠅與感性品系分別飼養於 2 個獨立空間，飼養方法參考本報告書第 13 - 15 頁。

3. 完成蠅類族群週年密度變化。

蠅類族群週年密度調查，為捕捉足量活體蠅類以供第二年感藥性之研究，仍以捕蠅籠每月採集，於新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣蠅類易發生區共設置 9 個調查點。

結果顯示，新北市蠅類陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅及大頭金蠅 6 月採集隻數最多，果蠅 7 月採集隻數最多。台北市蠅類陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅及果蠅 8 月採集隻數最多，大頭金蠅 6 月採集隻數最多。台中市蠅類陽性率 7 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅及大頭金蠅 7 月採集隻數最多，果蠅 8 月採集隻數最多。台南市蠅類陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅 7 月採集隻數最多，大頭金蠅及果蠅 8 月採集隻數最多。高雄市蠅類陽性率 7 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅及果蠅 8 月採集隻數最多，大頭金蠅 7 月採集隻數最多。花蓮縣蠅類陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅、大頭金蠅及果蠅 7 月採集隻數最多。台東縣蠅類陽性率 6 月至 11 月皆達 100.0 %，其中普通家蠅 7 月採集隻數最多，大頭金蠅及果蠅 8 月採集隻數最多（表 6 至表 12、圖六至圖十二）。

蠅類發生之族群種類，調查結果主要發現之種類亦為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅（**附件 3**）；各區蠅類族群密度（單位：隻/籠）至 7 月有上升之趨勢，於 6 月至 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化（**表 6 至表 12、圖六至圖十二**）。

(三) 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之結果

1. 調查臭蟲（床蝨）之發生侵擾地區及臭蟲種類

已完成台灣病媒防治業問卷調查，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），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；以電話訪談完成有效問卷為 210 份（問卷回收率 34.4%），分別為新北市 60 家（28.6 %）、台北市 39 家（18.6 %）、台中市 56 家（26.7 %）、台南市 22 家（10.5%）及高雄市 33 家（15.7 %）（表 13、圖十三）。

主要防治業務為臭蟲防治有 53 家（25.2 %）（表 14、圖十四）；臭蟲防治區域，新北市有 8 件（15.1 %）、台北市有 12 件（22.6 %）、台中市有 12 件（22.6 %）、台南市有 10 件（18.9 %）、高雄市有 9 件（17.0 %）、其他有 2 件（3.8 %）（表 15、圖十五）；臭蟲常出沒地點，住家 20 件（37.7 %）、飯店或旅館 15 件（28.3 %）、外傭宿舍 5 件（9.4 %）、漁船 4 件（7.5 %）、田地 4 件（7.5 %）、其他 5 件（9.4 %），分別為醫院、工廠等（表 16、圖十六）；臭蟲常出沒時段，早晨 4 件（6.8 %）、中午 1 件（1.7 %）、傍晚 11 件（18.6 %）、夜間 13 件（22.0 %）、不清楚時間 30 件（50.8 %）（表 19、圖十九）；臭蟲常出沒季節，1-3 月 4 件（5.4 %）、4-6 月 16 件（21.6 %）、7-9 月 24 件（32.4 %）、10-12 月 9 件（12.2 %）、不清楚季節 21 件（28.4 %）（表 20、圖二十），

以夏季為最常出沒之季節。臭蟲防治頻率為 1 個月內 10 件 (18.9 %)、2 - 3 個月 1 件 (1.9 %)、依客戶而定 19 件 (35.8 %)、不固定時間 23 件 (43.4 %) (表 21、圖二十一)，以不固定時間為最多。

臭蟲防治之用藥種類，噴霧劑有 31 件 (58.5 %)、煙燻劑有 3 件 (5.7 %)、餌劑有 1 件 (1.9 %)、乳劑有 12 件 (22.6 %)、物理方法有 4 件 (7.5 %) (表 22、圖二十二)，以噴霧劑為最常用。

2. 已完成建立臭蟲飼血及繁殖技術。

臭蟲族群建立之實驗室條件;室溫 ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$)。臭蟲養於透明有蓋之塑膠盒內 (長 20cm 寬 10 cm 高 11 cm)，內鋪濾紙，塑膠盒邊緣塗有忌避劑防止脫逃。臭蟲會在濾紙上產卵。用細紗網將固定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。

考量動物可控制性，目前以小白鼠餵血為較易控制之方式。曾測試雞、兔、人，但仍以小白鼠最佳及易於照顧。臭蟲在吸飽血後會躲回匿居所，不會棲息在鼠體上，但取出小白鼠時仍會徹底檢查，且餵血完成後，該小白鼠移至另一個鼠籠獨立隔離飼養，以防附著之臭蟲逃脫。

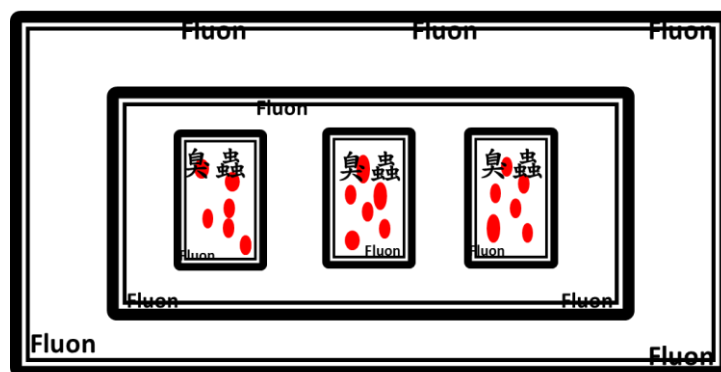


圖 1. 臭蟲飼養圖示

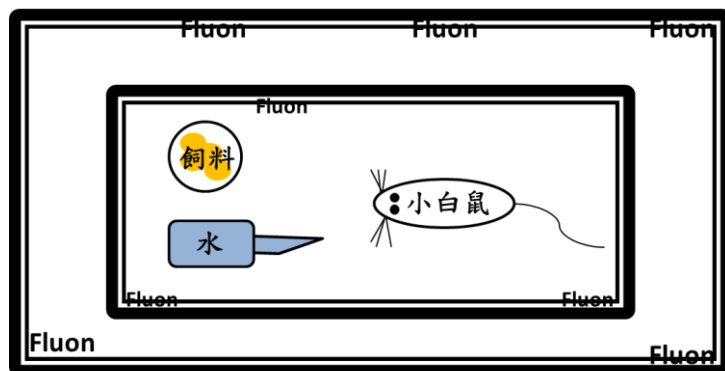


圖 2. 小白鼠飼養圖示

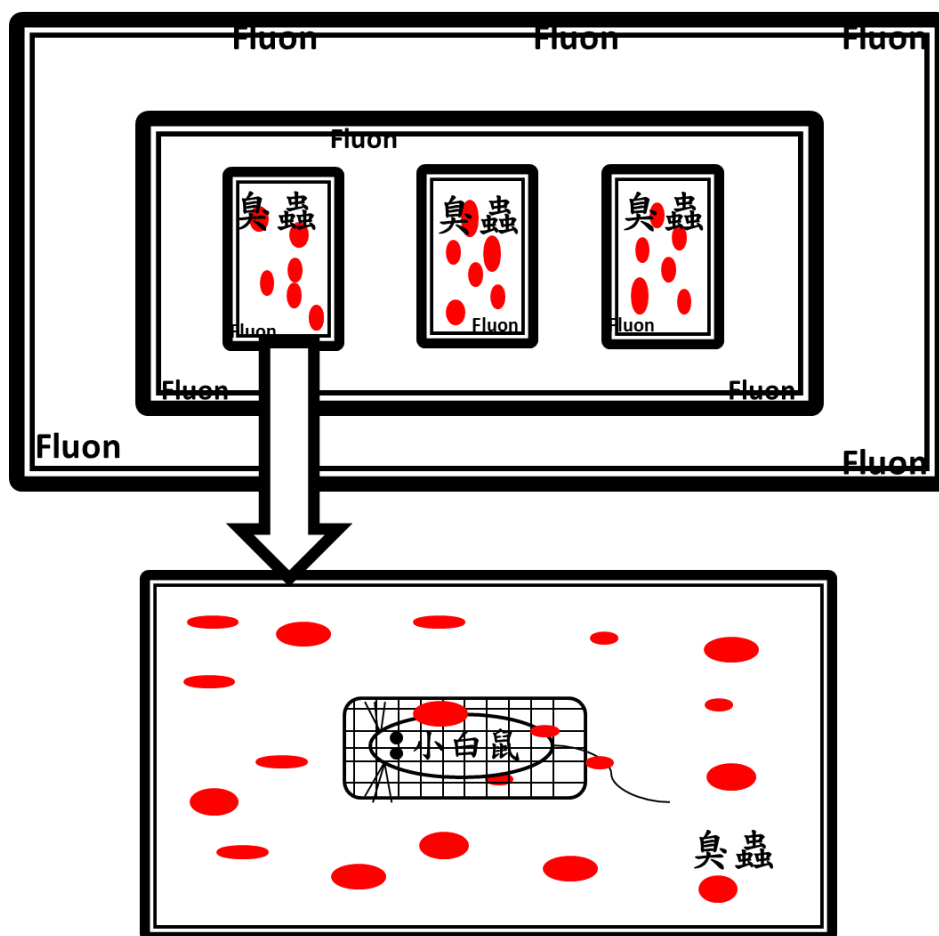


圖 3. 臭蟲飼血圖示

3. 已建立 3 品系之臭蟲族群，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之印尼籍船隻、越南籍船隻及菲律賓船隻，且採集之臭蟲種類經鑑定皆為溫帶臭蟲（*Cimex lectularius*）（附件 4）。

(四) 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 103 年 10 月 21 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議，特邀請 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 5）。

本會議討論事項說明如下：

1. 針對本年度計畫，多位專家認為環境害蟲之密度調查範圍廣，報告應標示採集地點，以做未來相關研究之參考。
2. 臭蟲近年來重新入侵危害，且現今 PCO 業者及一般民眾多不認識臭蟲，因此衛教宣導有其必要性，建議盡量收集各地發生率相關資訊，以提供環保署未來施政參考。
3. 計畫名稱與計畫內容涵蓋範圍甚廣，建議害蟲先依重要性進行調查，感藥性測試，市售藥效，甚至教材編撰等完全探討後，再進行另一害蟲的全套研究。
4. WHO 1970 年推薦的試驗方法及對象並不包含果蠅，且果蠅不僅對環境影響小，也未聞會傳染病原，果蠅防治建議可考慮取消。
5. 本次會議多位專家提供建設性意見，幫助未來計畫執行上更加流暢有效率。

六、成果討論

(一) 調查台灣地區蟑螂發生之族群種類及密度

蟑螂發生之族群種類，調查結果共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂，但各地區蟑螂仍以美洲蟑螂及德國蟑螂採集較多，顯示台灣常見蟑螂仍以美洲蟑螂及德國蟑螂為主。

各區蟑螂採集調查點以傳統市場為主，隨市場攤販特性不同，採集之蟑螂也有所變化，新北市及台北市擺放點特性以食品攤販為主，採集之美洲蟑螂較德國蟑螂多；台中市、台南市及高雄市擺放點特性以傳統市場中熟食區為主，採集之德國蟑螂較美洲蟑螂多。目前已知住家蟑螂易棲身有機食物豐富，匿藏之縫隙較多之處，本調查中也呈現此相關性。堆置物品多及縫隙較多之處，捕捉蟑螂之陽性率較高，反之捕捉蟑螂之陽性率較低，且食物之多寡與蟑螂之密度成正相關，顯示蟑螂密度及數量受局部環境衛生影響較大。

本研究環境衛生害蟲之發生調查與一般生態昆蟲之研究目的不同，必須以孳生地為調查對象，目前以美洲蟑螂及德國蟑螂在台灣廣泛存在，其他種類只有少數出沒，尚無足夠資料分析種類族群地區特性，且其他種類採集數量較少不易進行密度調查或培養，時間上也較無法進行害蟲之全面調查，以免影響主要之研究對象。若後續調查中個別蟑螂密度有地區代表性時，將考慮增加建立品系族群作為感藥性調查研究。

(二) 調查台灣地區蒼蠅發生之族群種類及密度

蒼蠅發生之族群種類，調查結果主要以普通家蠅、大頭金蠅及果蠅為主。各區蠅類採集調查點以垃圾集中處為主，每個調查區因垃圾集中處特性不同，採集之蠅類也有所差異，蔬果類食物採集之蠅類以普通家蠅或果蠅為主；魚肉類食物採集之蠅類以大頭金蠅為主，因此每次密度調查隨垃圾集中處特

性不同，採集之蠅類也有所變化。

(三) 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之結果

自 611 家病媒防治服務公司機構調查結果顯示，因蟑螂及蒼蠅為病媒防治業者時常防治之害蟲，病媒防治業者針對蟑螂、蒼蠅等害蟲常出沒的時段，皆能正確回答相對的時間，但目前台灣臭蟲防治較少，針對臭蟲常出沒的時段，多數業者無法正確說明。

目前在台灣有臭蟲發生之家庭或場所皆與外籍勞工有關，如：新竹某外勞(菲律賓)人力發配中心，板橋市某住家(印尼藉外勞)等。本研究建立 3 品系之溫帶臭蟲，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之有僱用印尼籍外勞之船隻、越南籍外勞之船隻及菲律賓籍外勞之船隻，非台灣本土之臭蟲品系，能否應用於台灣臭蟲防治，將於 104 年度進行感藥性檢測，於 105 年度進行市售殺蟲劑之檢測，再依研究結果進行相關討論。

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

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。
- (二) 已建立德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 品系族群（新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市）及完成擴充感性品系族群為未來感藥性調查研究材料。
- (三) 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。
- (四) 已建立 3 種蠅類（大頭金蠅、普通家蠅及果蠅）每種各 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）及完成擴充感性品系族群為未來感藥性調查研究材料。
- (五) 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。
- (六) 完成建立臭蟲飼血及繁殖技術。
- (七) 已建立 3 品系之溫帶臭蟲，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之印尼籍船隻、越南籍船隻及菲律賓籍船隻。
- (八) 已於民國 103 年 10 月 21 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫 (1/3)專家諮詢會議。

九、結論

- (一) 調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂易發生之傳統市場，蟑螂發生之族群種類共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。
- (二) 已建立德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 品系族群（新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市）及完成擴充感性品系族群以作為未來感藥性調查研究材料。
- (三) 蟑螂族群週年密度調查結果顯示，各地區蟑螂陽性率至 11 月皆達 100.0 %，各蟑螂族群密度（單位：隻/盒）至 7 月有上升之趨勢，於 7 月及 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化。
- (四) 調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣蠅類易發生處，蒼蠅發生之族群種類發現 3 種蠅類較多，依序為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅。
- (五) 已建立 6 區大頭金蠅品系（新北市、台北市、台中市、高雄市、花蓮縣及台東縣）；6 區普通家蠅品系（新北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣）；7 區果蠅品系（新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣）並完成建立感性品系族群以作為未來感藥性調查研究材料。
- (六) 蠅類族群週年密度調查結果顯示，各區蠅類族群密度（單位：隻/籠）至 7 月有上升之趨勢，於 6 月至 8 月密度較高，而後則視各地區不同而呈現不同變化。
- (七) 自 611 家病媒防治服務公司機構調查，結果顯示，曾執行臭蟲防治業務者共有 53 家公司(25.2 %)；臭蟲防治件數以台北市及台中市最多（22.6 %）；臭蟲常出沒地點以住家最常見（37.7 %）；臭蟲常出沒時段以夜間最常見（22.0 %）；臭蟲常出沒季節以 7 - 9 月夏季為最常出沒（32.4 %）；臭蟲防治頻率以不固定時間為最多(43.4 %)；臭蟲防治之用藥種類以噴霧劑為最常用(58.5 %)。
- (八) 已完成建立臭蟲飼血及繁殖技術，且已建立 3 品系之溫帶臭蟲，分別為高雄市梓官區之蚵仔寮漁港之印尼籍船隻、越南籍船隻及菲律賓船隻。

- (九) 本研究全程採取統一之誘餌，蟑螂以花生粉加鰻魚粉(1:1)，蠅類則以虱目魚頭、果皮、奶粉及糖可同時誘得家蠅、大頭金蠅及果蠅。誘餌具全程一致之誘引效果，所有材料不受季節之影響。
- (十) 本研究之主題研究範圍設定為居家環境重要害蟲蠅類、蟑螂及臭蟲之防治研究，並為往後研究環境衛生殺蟲劑之儲備害蟲族蟲。初步研究發現蟑螂以美洲蟑螂及德國蟑螂為主；蠅類以家蠅、大頭金蠅、果蠅為主；臭蟲以溫帶臭蟲最常發生，因此本研究乃以前述害蟲為主要研究對象。

十、建議

- (一) 台灣蟑螂發生之族群種類主要以美洲蟑螂、德國蟑螂為主；蠅類發生之族群種類主要為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅為主，且蟑螂及蠅類族群密度皆於 7 月及 8 月夏季密度較高，建議可依據蟑螂及蠅類之不同季節分佈及生態習性進行防治。
- (二) 目前病媒防治業者主要防治業務為臭蟲防治有 53 家（25.2 %），顯示臭蟲近年來已愈來愈常見，需加強病媒防治業相關之防治知識與技術；未來會編製臭蟲防治衛教宣導內容，以提升民眾及相關業者對臭蟲之認知。

十一、參考文獻

1. 徐爾烈。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，p.45-46,1990。
2. 王正雄。常見的幾種住家蟑螂，環境衛生報導 117：14，1985。
3. 賴振棋、王正雄、蕭東銘。台北市蟑螂生態及防治試驗報告，台北市政府衛生局 1975。
4. 魏登賢、李鐘祥、賴振棋、王正雄。台北市住家蟑螂研究報告，台北市政府衛生局 1980。
5. 白秀華、吳尹文、洪玉珠、王正雄。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 suppl： s26-s33, 1998。
6. Burgess NRH. Hospital design and cockroach control. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 78：293-294, 1984.
7. Burgess NRH & Chetwyn KN. Cockroaches and the hospital environment. Nursing Time 75：5-7,1979.
8. Pai HH, Chen WC, Peng CF. Isolation of bacteria with antibiotic resistance from
9. household cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) . Acta Trop 93：259-265, 2005.
10. Pai HH, Ko YC, Chen ER. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential mechanical disseminators of *Entamoeba histolytica*. Acta Trop 87：355-359, 2003.
11. Gijzen HJ & Barugahare M. Contribution of anaerobic protozoa and methanogens to hindgut metabolic activities of the American cockroach, *Periplaneta americana*. Appl Environ Microbiol 58：2565-2570, 1992.

12. Cruden DL, Markovetz AJ. Microbial ecology of the cockroach gut. *Ann Rev Micobial* 41 : 617-643, 1987.
13. Oothuman P, Jeffery J, Aziz HA, Bakar EA & Jegathesan M. Bacterial pathogens isolated from cockroaches trapped from paediatric wards in peninsular Malaysia. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg* 83 : 133-135, 1989.
14. Folcdar R, NayarF, Samantray JC, Shriniwas, Bancrjcc U, Dogra V, Kumar. Cockroaches as vectors of pathogenic bacteria. *J Commum Dis* 21 : 318-322, 1989.
15. Pai HH, Chen WC, Peng CF. Cockroaches (*Periplanetaamericana* and *Blatella germanica*) as Potential vectors of nosocominal infections. *Infect control Hosp Epidemiol* 25 : 979-984, 2004.
16. Pai HH, Chen WC, Peng CF. Isolation of non-tuberculous mycobacteria from hospital cockroaches (*Periplaneta americana*). *J Hosp Infect* 53: 224-228, 2003.
17. Langley JM, Hanakowski M, Leblanc JC. Unique epidemiology of nosocomial urinary tract infection in children. *Am J Infect Control* 29 : 94-98, 2001.
18. Orrett FA, Shurland SM. Neonatal sepsis and mortality in a regional hospital in Trinidad : aetiology and risk factors. *Ann Trop Paediatr* 21 : 20-25, 2001.
19. Trautmann M, Michalsky T, Wiedeck H, Radosavljevic V, Ruhnke M. 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, 2001.
20. Fierobe L, Lucet JC, Decre D, Muller-Serieys C, Deleuze A, Joly-Guillou ML, Mantz J, Desmonts JM. An outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in critically ill surgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22 :

- 35-40, 2001.
21. Pai HH, Wu SC, Hsu EL. Insecticide resistance in german cockroaches (*Blatella germanica*) from Hospitals and households in Taiwan. Int J Environ Health R 15 : 33-40, 2005 。
 22. 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
 23. 中國時報。1977。4 月 17 日。
 24. 民聲日報。1977。4 月 8 日，4 月 15 日，6 月 5 日。
 25. 聯合報。1977。4 月 5 日。
 26. 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 。
 27. 徐保雄。1983。西瓜園蒼蠅孳生。興農雜誌 294 : 59-61 。
 28. 唐立正。1997。養雞場蒼蠅防除技術手冊。行政院農業委員會。
 29. 徐爾烈。1996。蠅類的綜合防治。第八屆病媒防治技術研討會論文集 45-52 。
 30. Asano, S. A. Kamada, M. Kamei, S. Tani 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.
 31. 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
 32. Kawada, H., K. Dohara, and G. Shinjo. 1987. Evaluation of larvicial 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.
33. Mulla, M. S. and Axelnod, H. 1983. Evalution of the IGR Larvadex as a feed-through treatment for the control of pestferous flies on poultry ranches. J. Econom. Entomol. 76 : 515-519.
34. 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.
35. Rueda, L. M. and Axtell, R. C. 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.
36. Rutz, D. Z. and Scoles, G. A. 1989. Occurrence and seasonal abundance of parasitoids attacking Muscoid flies (Diptera : Muscidae) in caged-layer poultry facilities in New York Environ. Entomol. 18 : 52-55.
37. Burg, J. G. and Axtell, R. C. 1984. Monitoring housefly, *Musca domestica* populations in caged layer house using a baited jug-trap. Environ. Entomol. 13 : 1083-1090.
38. Daris, A. F. Sper, P. L. and Labreque S. F. 1959. Nature of the attractant synthesis inhibitor, on the housefly, *Musca domestica*. Bull. Entomol. Res. 85 : 71-77
39. Lysyk, T. J. and Axtell, R. C. 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.
40. 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.
 41. 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。
 42. 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。
 43. 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。
 44. 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。
 45. 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。
 46. 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. Res. 83 : 517-421. in sucrose fed on by house flies. J. Econ. Entomol. 52 : 981-985.
 47. W.H.O. 1987. The housefly. Training and information guide.
 48. 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.

49. 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
50. Brown,A.W.A. and Pal,R.1971. Insecticide in arthropods. WHO Monograph Series.No 38 : 491
51. 劉肅壅。 (1962) 簡介台灣常見之蠅類。台灣撲瘧, 1 (8) : 6-13
52. 林口晃史, 丹日出正美。1974。數種殺蟲劑對台灣普通家蠅感受性。防蟲科學 39 : 63-65。
53. 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。
54. 高慧蓮 (1983)。中興大學碩士論文
55. Daborn, P . J. J. L. Yen, M. R. Bogwitz, G. Le Goff, E. Feil, S. Jeffers, N. Tijet,T. Perry, D. Heckel, P. Batterham, R. Feyereisen, T. G. Wilson, R. H. ffrench-Constant 2002. A Single P450 Allele Associated with Insecticide Resistance in Drosophila. Science 27 Vol. 297 no. 5590 pp. 2253-2256
56. Brogdon W.G. and J.C.McAllister. 1998 Insecticide resistance and vector control.Emerg Infect Dis. 1998 Oct-Dec; 4 (4) : 605 – 613.
57. Mihara M, H Kurahashi 1991.Base-line susceptibility of the oriental latrine fly, *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae), to five insecticides. Medical and Veterinary Entomology, 1991 - Wiley Online Library
58. Keiding, J. (1986). The house fly - biology and control. World Health Organization WHO/VBC/86.937, 63 pp
59. 周欽賢、連日清、王正雄 (1992)。醫學昆蟲學。台北：南山堂。
60. Reinhardt, Klaus; Siva-Jothy, Michael T. Biology of the Bed Bugs (Cimicidae) .

- Annual Review of Entomology. 2007.Jan, 52 : 351-374 [2010-05-26]. doi : 10.1146/annurev.ento.52.040306.133913.
61. Robinson, WH; Bajomi, D. (eds) (2008). *Proceedings of the Sixth International Conference on Urban pwsts*. Hungary
62. Stephen L. Doggett 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
63. 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.

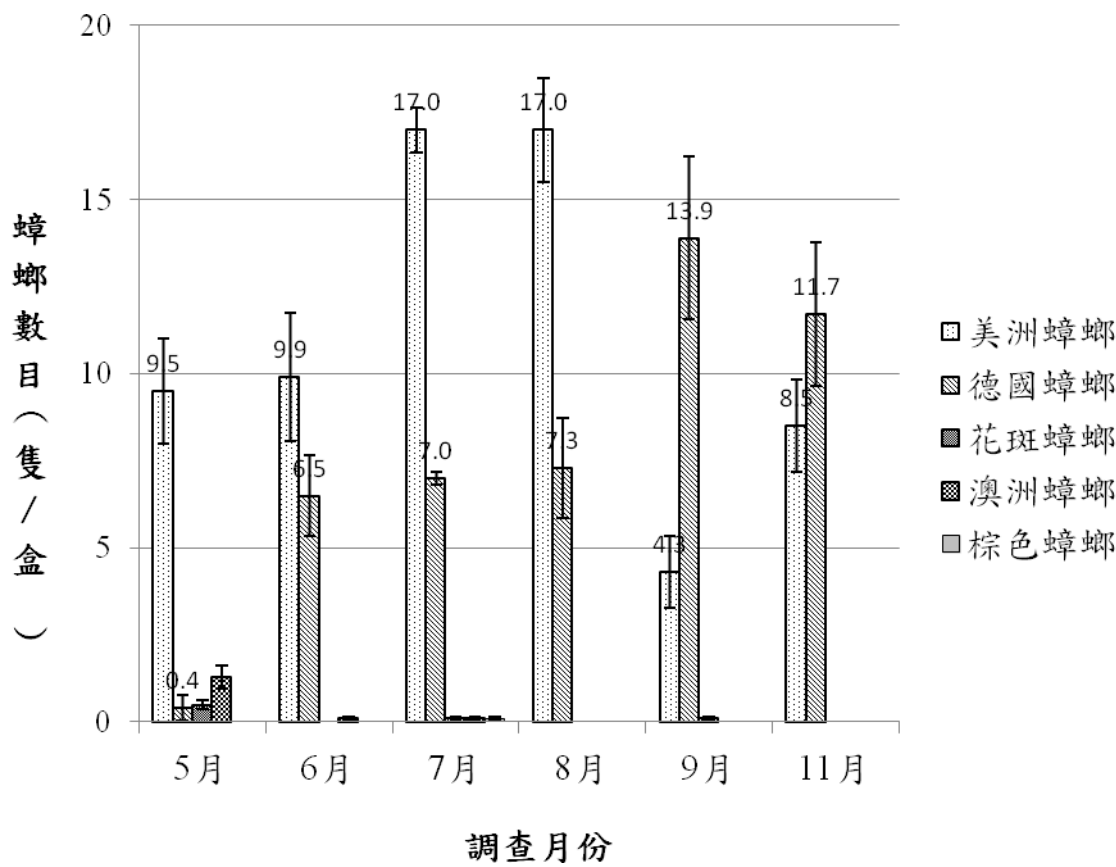
表 1. 新北市蟑螂週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=30	種類及數目 (隻 / 盒) ^b (平均值 ± 標準差)				
			美洲蟑螂	德國蟑螂	花斑蟑螂	澳洲蟑螂	棕色蟑螂
新北市	5 月	50.0	9.5 ± 15.0	0.4 ± 3.6	0.5 ± 1.2	1.3 ± 3.3	0.0 ± 0.0
	6 月	90.9	9.9 ± 18.3	6.5 ± 11.5	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	17.0 ± 6.4	7.0 ± 1.9	0.1 ± 0.5	0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.5
	8 月	100.0	17.0 ± 14.9	7.3 ± 14.4	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	4.3 ± 10.4	13.9 ± 23.4	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	8.5 ± 13.2	11.7 ± 20.6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
月平均		90.2±20.0	11.0 ± 5.5	7.8 ± 4.7	0.1 ± 0.2	0.3 ± 0.5	0.0 ± 0.0

^a陽性率 =有蟑螂之捕蟑盒數／捕蟑盒總數×100%

^b蟑螂密度 =誘捕到蟑螂總數／捕蟑盒總數（單位：隻／每個捕蟑盒）

n=捕蟑盒總數



圖一. 新北市蟑螂週年密度變化

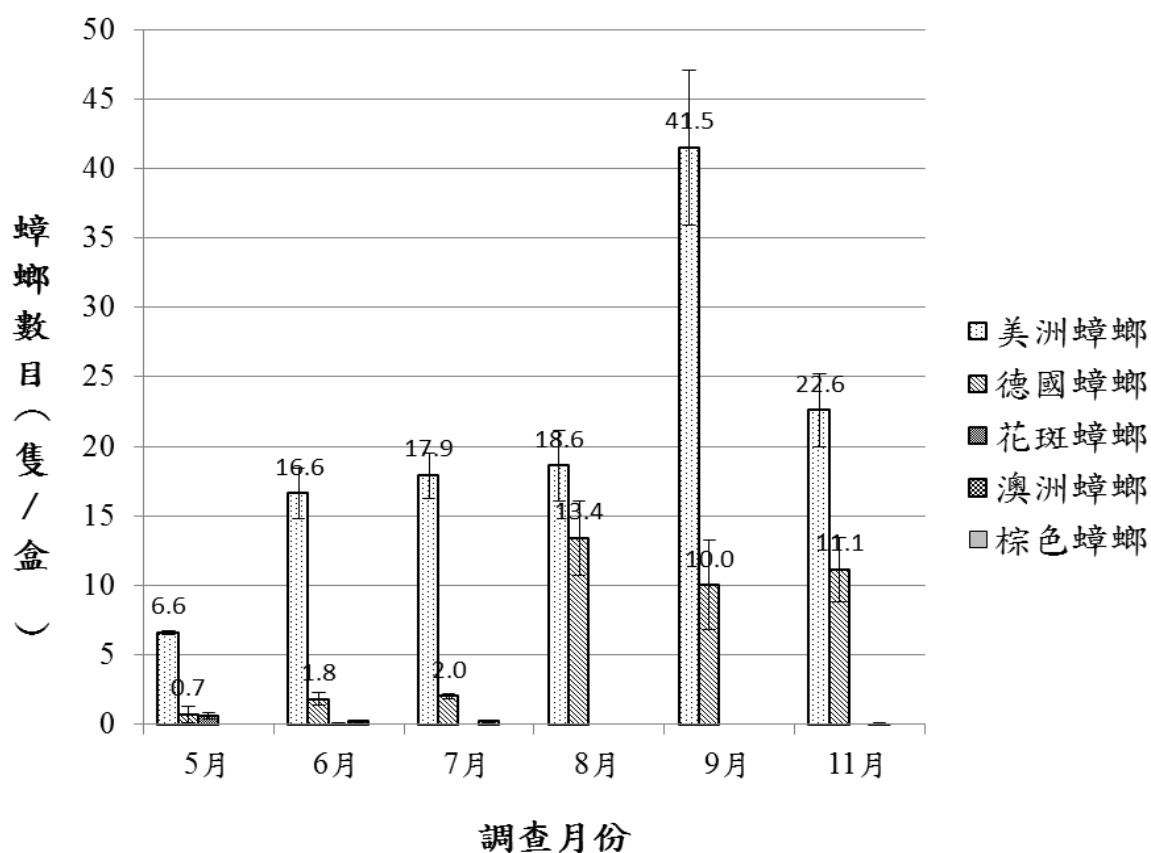
表 2. 台北市蟑螂週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=30	種類及數目 (隻 / 盒) ^b (平均值 ± 標準差)				
			美洲蟑螂	德國蟑螂	花斑蟑螂	澳洲蟑螂	棕色蟑螂
台北市	5 月	30.0	6.6 ± 1.2	0.7 ± 5.7	0.6 ± 1.9	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	6 月	100.0	16.6 ± 18.0	1.8 ± 4.4	0.1 ± 0.3	0.2 ± 0.8	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	17.9 ± 16.5	2.0 ± 2.1	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.6	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	18.6 ± 25.2	13.4 ± 26.6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	41.5 ± 55.5	10.0 ± 32.2	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	22.6 ± 26.1	11.1 ± 23.1	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.0
月平均		88.3±28.6	20.6 ± 11.5	6.5 ± 5.6	0.1 ± 0.2	0.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蟑螂之捕蟑盒數 / 捕蟑盒總數 × 100%

^b蟑螂密度 = 誘捕到蟑螂總數 / 捕蟑盒總數 (單位: 隻 / 每個捕蟑盒)

n=捕蟑盒總數



圖二. 台北市蟑螂週年密度變化

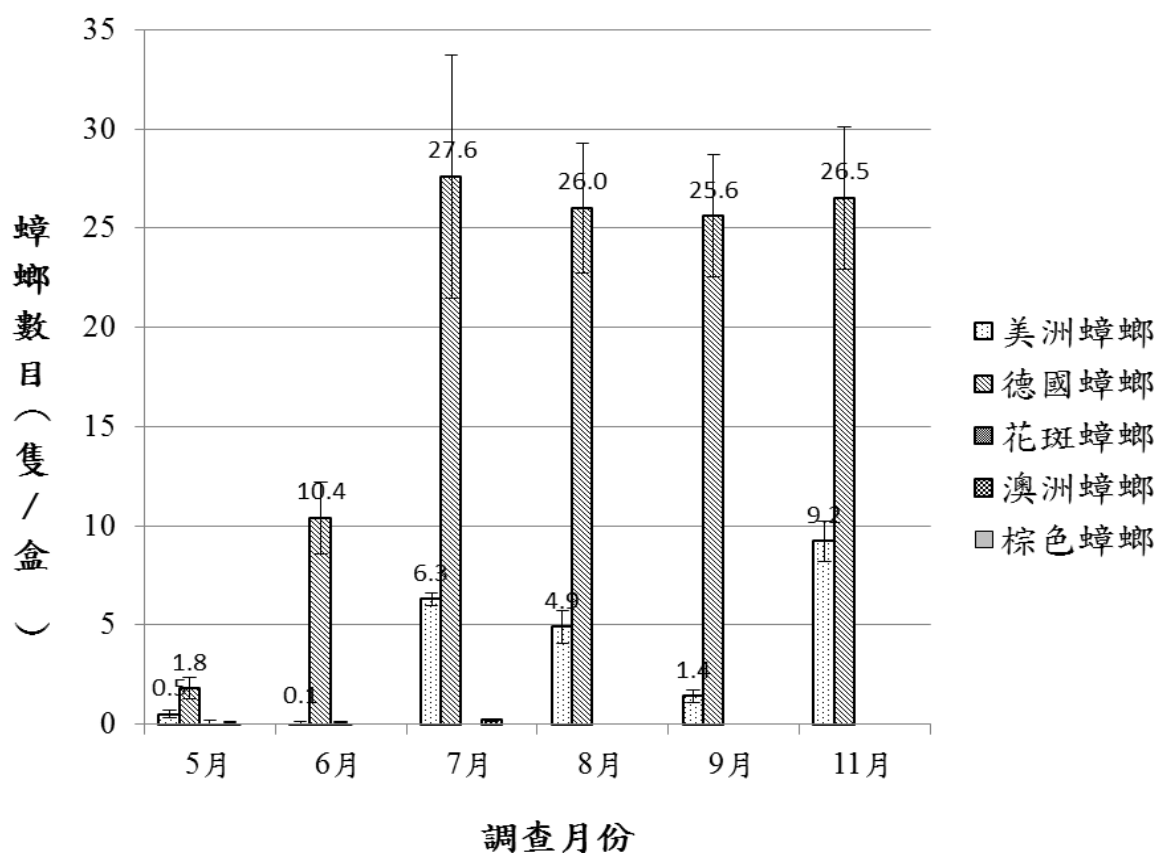
表 3. 台中市蟑螂週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=30	種類及數目 (隻 / 盒) ^b (平均值 ± 標準差)				
			美洲蟑螂	德國蟑螂	花斑蟑螂	澳洲蟑螂	棕色蟑螂
台中市	5 月	50.0	0.5 ± 1.8	1.8 ± 5.5	0.1 ± 0.8	0.1 ± 0.2	0.0 ± 0.0
	6 月	59.3	0.1 ± 0.6	10.4 ± 18.1	0.1 ± 0.4	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	7 月	78.9	6.3 ± 3.2	27.6 ± 61.1	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.7	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	4.9 ± 8.1	26.0 ± 32.8	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	1.4 ± 3.2	25.6 ± 30.8	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	9.2 ± 10.0	26.5 ± 35.9	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
月平均		81.4±22.4	3.7 ± 3.7	19.7 ± 10.9	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蟑螂之捕蟑盒數 / 捕蟑盒總數 × 100%

^b蟑螂密度 = 誘捕到蟑螂總數 / 捕蟑盒總數 (單位: 隻 / 每個捕蟑盒)

n=捕蟑盒總數



圖三. 台中市蟑螂週年密度變化

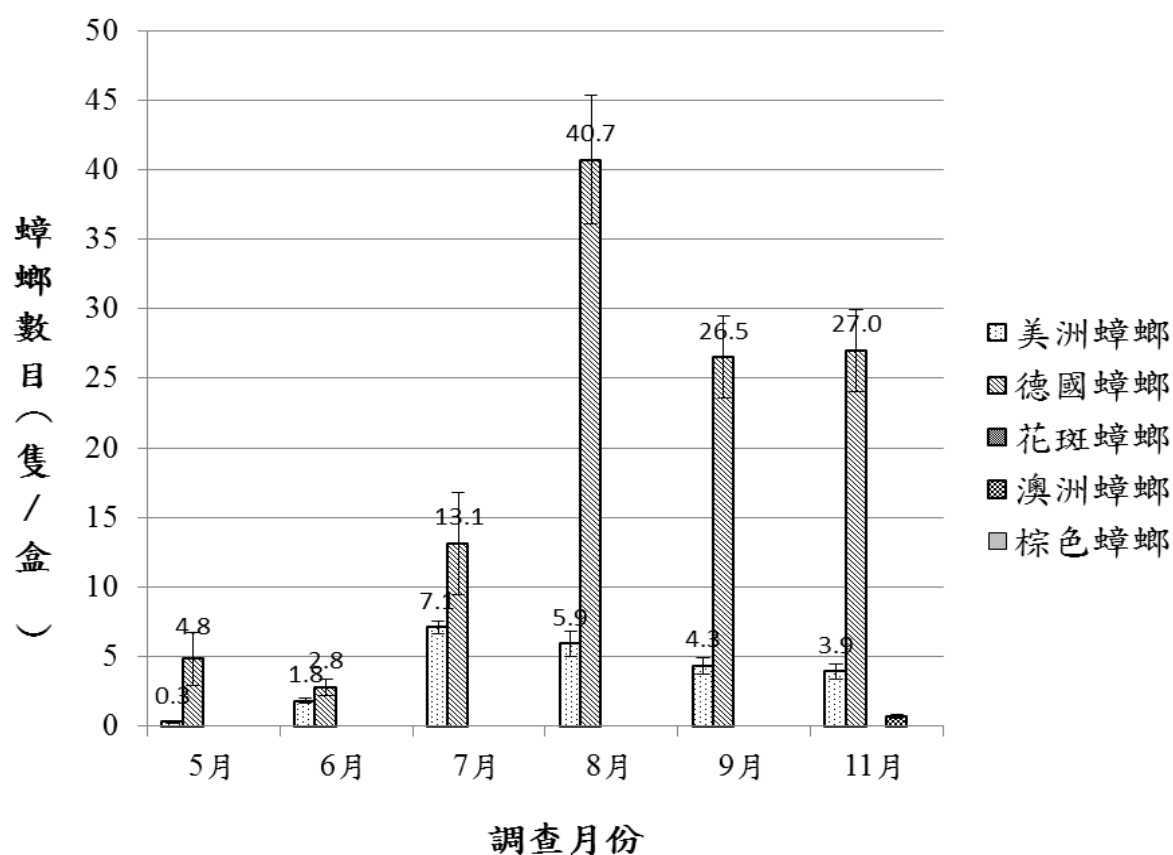
表 4. 台南市蟑螂週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=30	種類及數目 (隻 / 盒) ^b (平均值 ± 標準差)				
			美洲蟑螂	德國蟑螂	花斑蟑螂	澳洲蟑螂	棕色蟑螂
台南市	5 月	16.7	0.3 ± 1.0	4.8 ± 18.8	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	6 月	100.0	1.8 ± 1.9	2.8 ± 6.1	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	7.1 ± 4.4	13.1 ± 36.6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	5.9 ± 8.8	40.7 ± 46.3	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	4.3 ± 5.8	26.5 ± 29.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	3.9 ± 5.4	27.0 ± 29.8	0.0 ± 0.0	0.7 ± 1.3	0.0 ± 0.0
	月平均	86.1±34.0	3.9 ± 2.5	19.2 ± 14.8	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蟑螂之捕蟑盒數 / 捕蟑盒總數 × 100%

^b蟑螂密度 = 誘捕到蟑螂總數 / 捕蟑盒總數 (單位：隻 / 每個捕蟑盒)

n=捕蟑盒總數



圖四. 台南市蟑螂週年密度變化

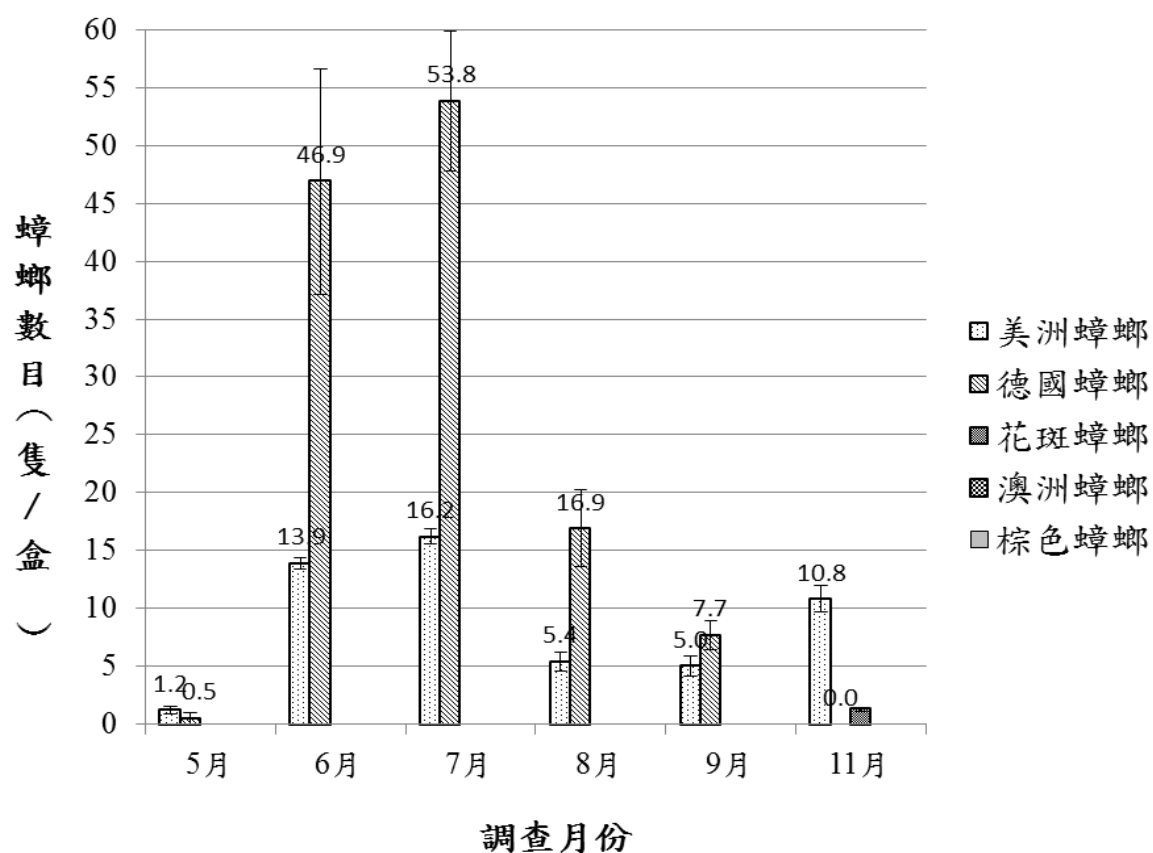
表 5. 高雄市蟑螂週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=30	種類及數目 (隻 / 盒) ^b (平均值 ± 標準差)				
			美洲蟑螂	德國蟑螂	花斑蟑螂	澳洲蟑螂	棕色蟑螂
高雄市	5 月	20.0	1.2 ± 3.3	0.5 ± 4.6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	6 月	93.3	13.9 ± 4.6	46.9 ± 97.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	16.2 ± 6.3	53.8 ± 60.6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	5.4 ± 7.8	16.9 ± 33.3	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	5.0 ± 8.7	7.7 ± 12.4	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	10.8 ± 11.4	0.0 ± 0.0	1.3 ± 1.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
月平均		85.6±32.2	8.8 ± 5.8	21.0 ± 23.7	0.2 ± 0.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蟑螂之捕蟑盒數 / 捕蟑盒總數 × 100%

^b蟑螂密度 = 誘捕到蟑螂總數 / 捕蟑盒總數 (單位：隻 / 每個捕蟑盒)

n=捕蟑盒總數



圖五. 高雄市蟑螂週年密度變化

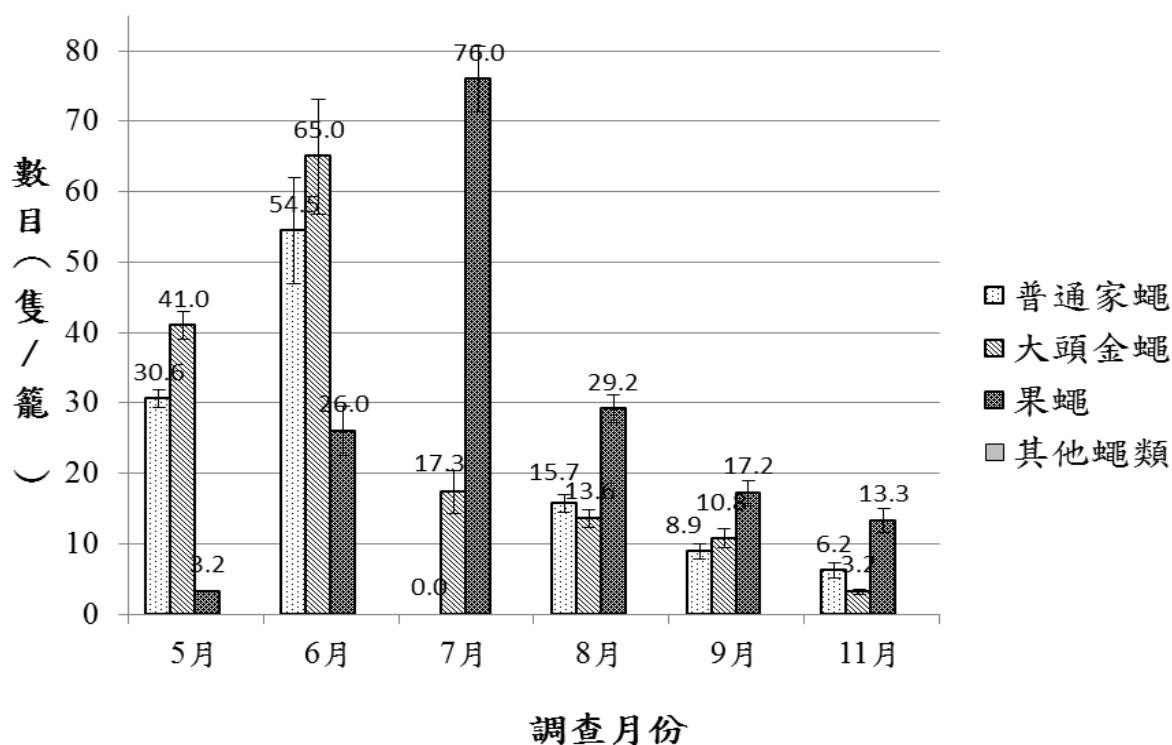
表 6. 新北市蒼蠅週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
新北市	5 月	55.6	30.6 ± 12.2	41.0 ± 20.3	3.2 ± 1.1	0.0 ± 0.0
	6 月	100.0	54.5 ± 75.7	65.0 ± 82.0	26.0 ± 35.4	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	0.0 ± 0.0	17.3 ± 30.0	76.0 ± 46.0	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	15.7 ± 13.2	13.6 ± 12.3	29.2 ± 20.1	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	8.9 ± 10.3	10.8 ± 13.2	17.2 ± 17.8	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	6.2 ± 10.6	3.2 ± 3.4	13.3 ± 17.7	0.0 ± 0.0
月平均		92.6±18.1	19.3 ± 20.2	25.2 ± 23.3	27.5 ± 25.5	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位：隻 / 每個捕蠅籠)

n=捕蠅籠總數



圖六. 新北市蒼蠅週年密度變化

表 7. 台北市蒼蠅週年密度變化

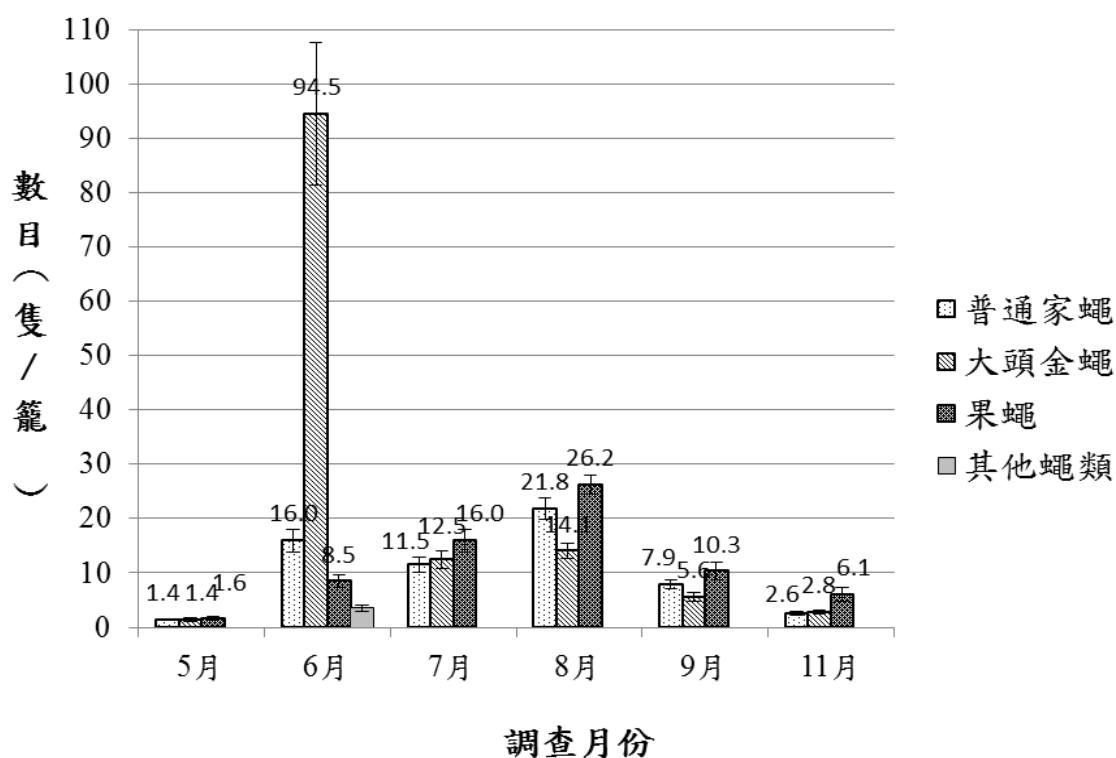
調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
台北市	5 月	18.0	1.4 ± 2.0	1.4 ± 3.0	1.6 ± 3.2	0.0 ± 0.0
	6 月	100.0	16.0 ± 21.0	94.5 ± 132.2	8.5 ± 10.6	3.5 ± 4.9 ^a
	7 月	100.0	11.5 ± 14.8	12.5 ± 16.3	16.0 ± 21.2	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	21.8 ± 19.0	14.1 ± 13.6	26.2 ± 17.1	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	7.9 ± 7.1	5.6 ± 8.6	10.3 ± 15.6	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	2.6 ± 3.5	2.8 ± 3.4	6.1 ± 12.4	0.0 ± 0.0
月平均		86.3±33.5	10.2 ± 7.9	21.8 ± 36.0	11.5 ± 8.6	0.6 ± 1.4

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位: 隻 / 每個捕蠅籠)

n=捕蠅籠總數

其他蠅類: a: 肉蠅



圖七. 台北市蒼蠅週年密度變化

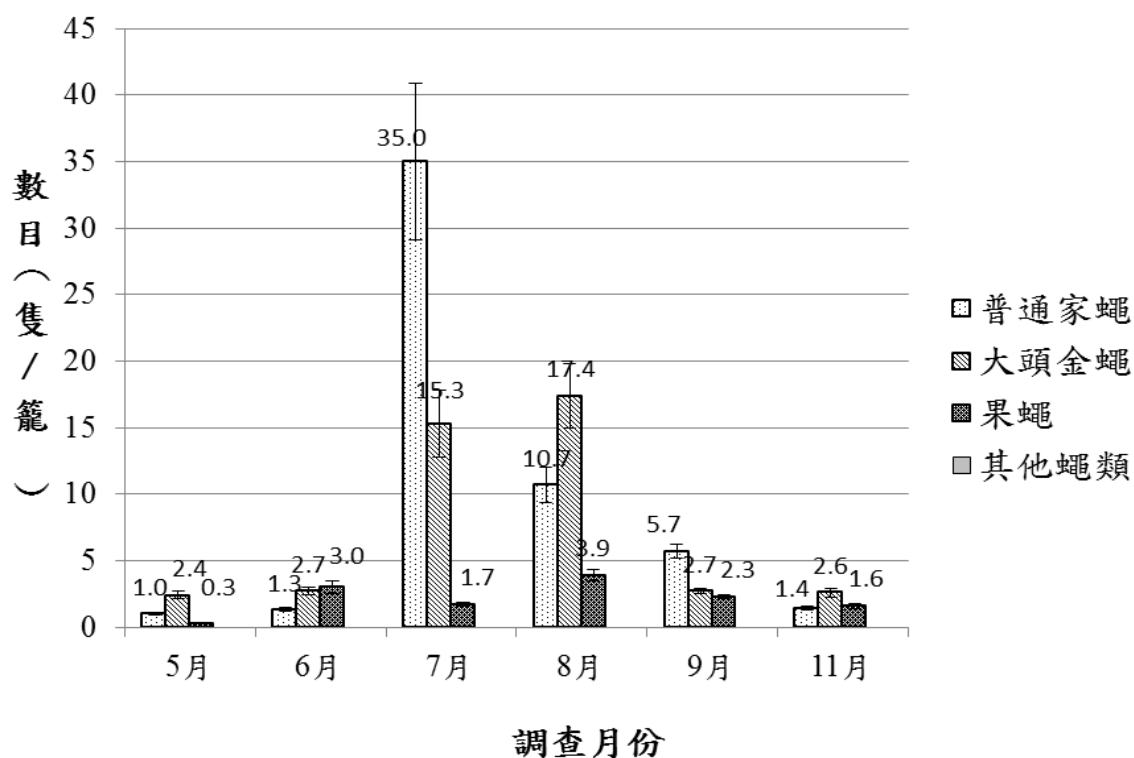
表 8. 台中市蒼蠅週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
台中市	5 月	88.9	1.0 ± 0.9	2.4 ± 3.0	0.3 ± 0.7	0.0 ± 0.0
	6 月	66.7	1.3 ± 1.5	2.7 ± 3.1	3.0 ± 5.2	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	35.0 ± 58.9	15.3 ± 24.8	1.7 ± 1.2	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	10.7 ± 13.0	17.4 ± 23.9	3.9 ± 4.2	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	5.7 ± 5.0	2.7 ± 1.7	2.3 ± 1.5	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	1.4 ± 1.5	2.6 ± 3.5	1.6 ± 1.7	0.0 ± 0.0
月平均		92.6±13.4	9.2 ± 13.2	7.2 ± 7.1	2.1 ± 1.2	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位：隻 / 每個捕蠅籠)

n=捕蠅籠總數



圖八. 台中市蒼蠅週年密度變化

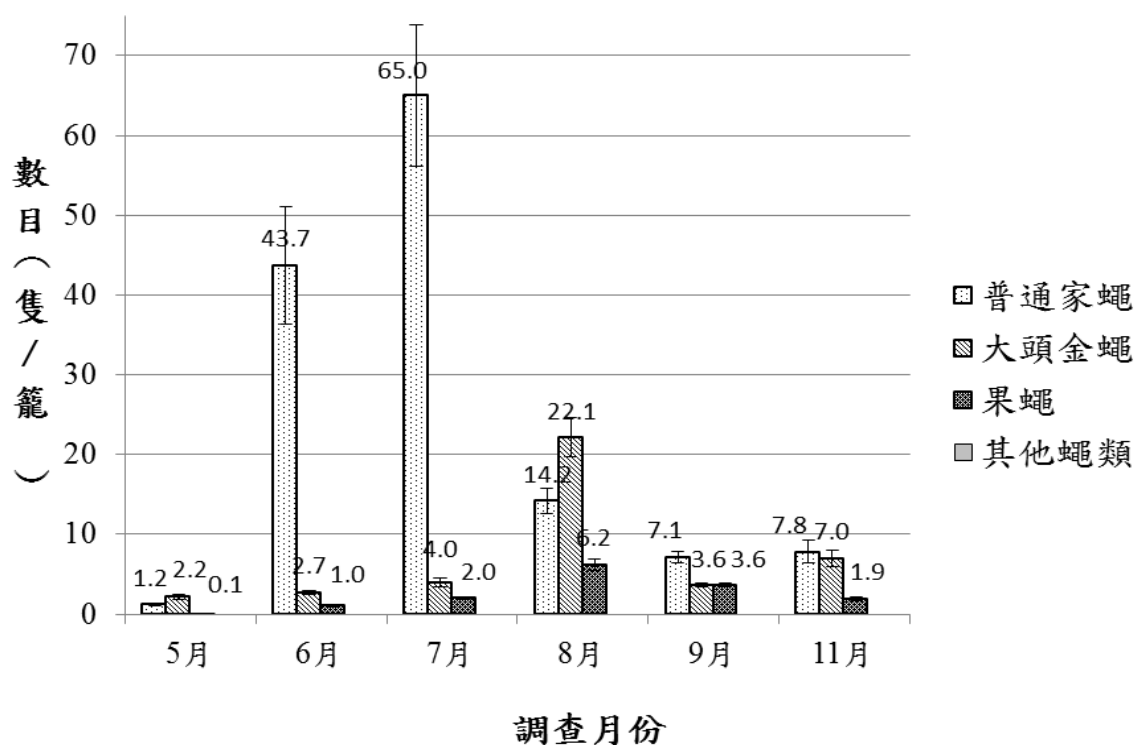
表 9. 台南市蒼蠅週年密度變化

調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
台南市	5 月	44.4	1.2 ± 2.3	2.2 ± 3.3	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.0
	6 月	100.0	43.7 ± 73.6	2.7 ± 3.1	1.0 ± 1.7	0.0 ± 0.0
	7 月	100.0	65.0 ± 89.1	4.0 ± 5.7	2.0 ± 1.4	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	14.2 ± 15.3	22.1 ± 24.6	6.2 ± 7.5	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	7.1 ± 7.5	3.6 ± 2.1	3.6 ± 2.4	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	7.8 ± 14.2	7.0 ± 10.0	1.9 ± 1.7	0.0 ± 0.0
月平均		90.7±22.7	23.2 ± 25.4	6.9 ± 7.6	2.5 ± 2.2	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位：隻 / 每個捕蠅籠)

n=捕蠅籠總數



圖九. 台南市蒼蠅週年密度變化

表 10. 高雄市蒼蠅週年密度變化

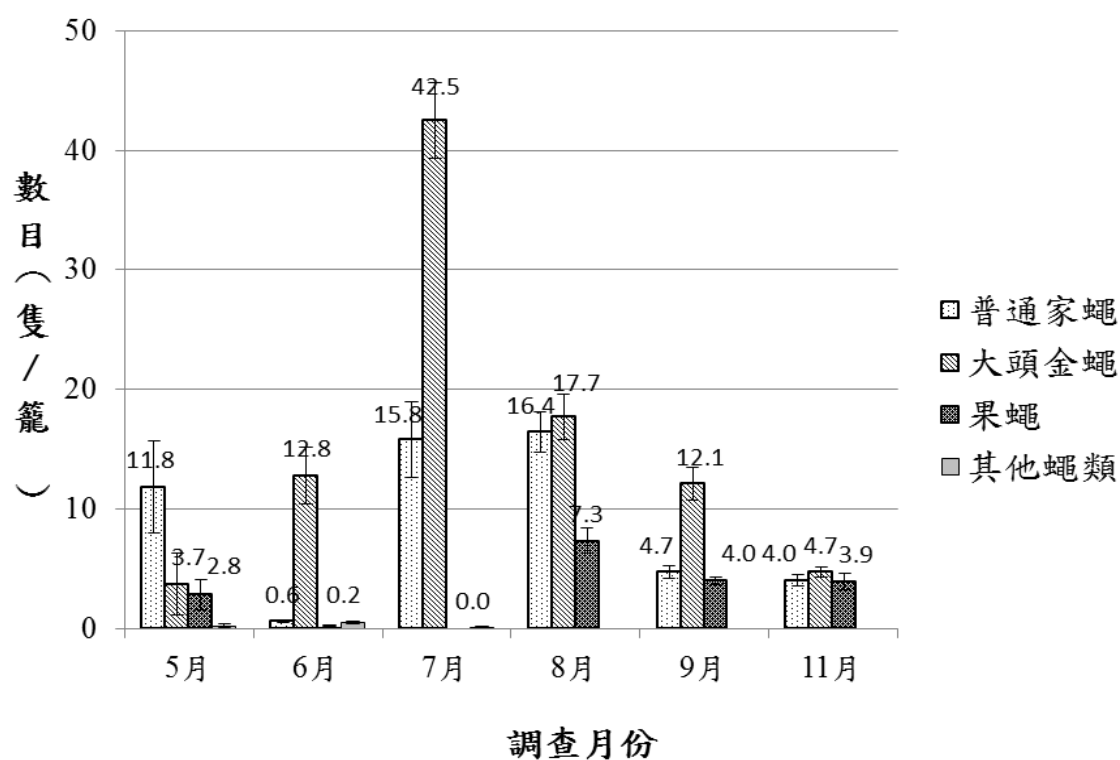
調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
高雄市	5 月	66.7	11.8 ± 38.3	3.7 ± 25.4	2.8 ± 13.1	0.2 ± 1.5 ^b
	6 月	72.8	0.6 ± 1.3	12.8 ± 23.9	0.2 ± 0.4	0.5 ± 1.0 ^c
	7 月	100.0	15.8 ± 31.5	42.5 ± 32.0	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3 ^c
	8 月	100.0	16.4 ± 16.9	17.7 ± 18.8	7.3 ± 10.5	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	4.7 ± 4.8	12.1 ± 13.8	4.0 ± 3.2	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	4.0 ± 4.7	4.7 ± 4.1	3.9 ± 6.6	0.0 ± 0.0
月平均		89.9±9.1	8.9 ± 6.7	15.6 ± 14.2	3.0 ± 2.7	0.1 ± 0.2

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位: 隻 / 每個捕蠅籠)

n=捕蠅籠總數

其他蠅類: b: 沼蠅、c: 麗蠅



圖十. 高雄市蒼蠅週年密度變化

表 11. 花蓮縣蒼蠅週年密度變化

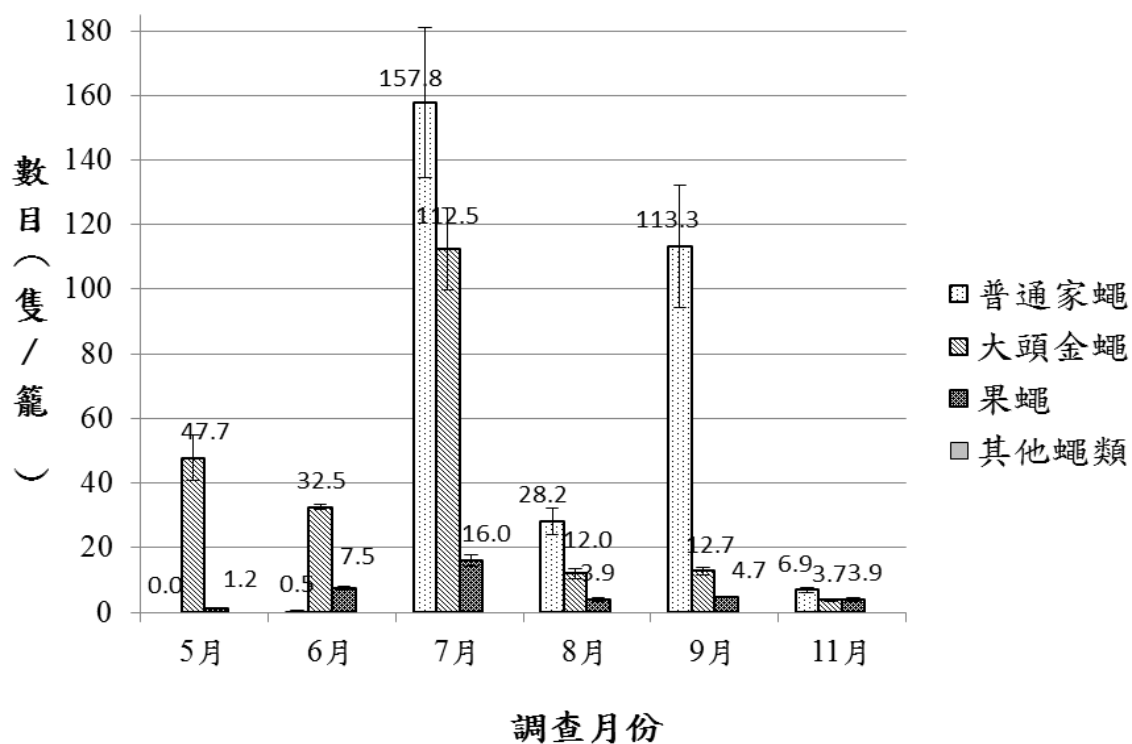
調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
高雄市	5 月	66.7	11.8 ± 38.3	3.7 ± 25.4	2.8 ± 13.1	0.2 ± 1.5 ^b
	6 月	72.8	0.6 ± 1.3	12.8 ± 23.9	0.2 ± 0.4	0.5 ± 1.0 ^c
	7 月	100.0	15.8 ± 31.5	42.5 ± 32.0	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3 ^c
	8 月	100.0	16.4 ± 16.9	17.7 ± 18.8	7.3 ± 10.5	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	4.7 ± 4.8	12.1 ± 13.8	4.0 ± 3.2	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	4.0 ± 4.7	4.7 ± 4.1	3.9 ± 6.6	0.0 ± 0.0
月平均		96.3±9.1	51.1 ± 67.7	34.7 ± 44.8	6.2 ± 5.2	0.0 ± 0.0

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位：隻 / 每個捕蠅籠)

n = 捕蠅籠總數

其他蠅類：b：沼蠅、c：麗蠅



圖十一. 花蓮縣蒼蠅週年密度變化

表 12. 台東縣蒼蠅週年密度變化

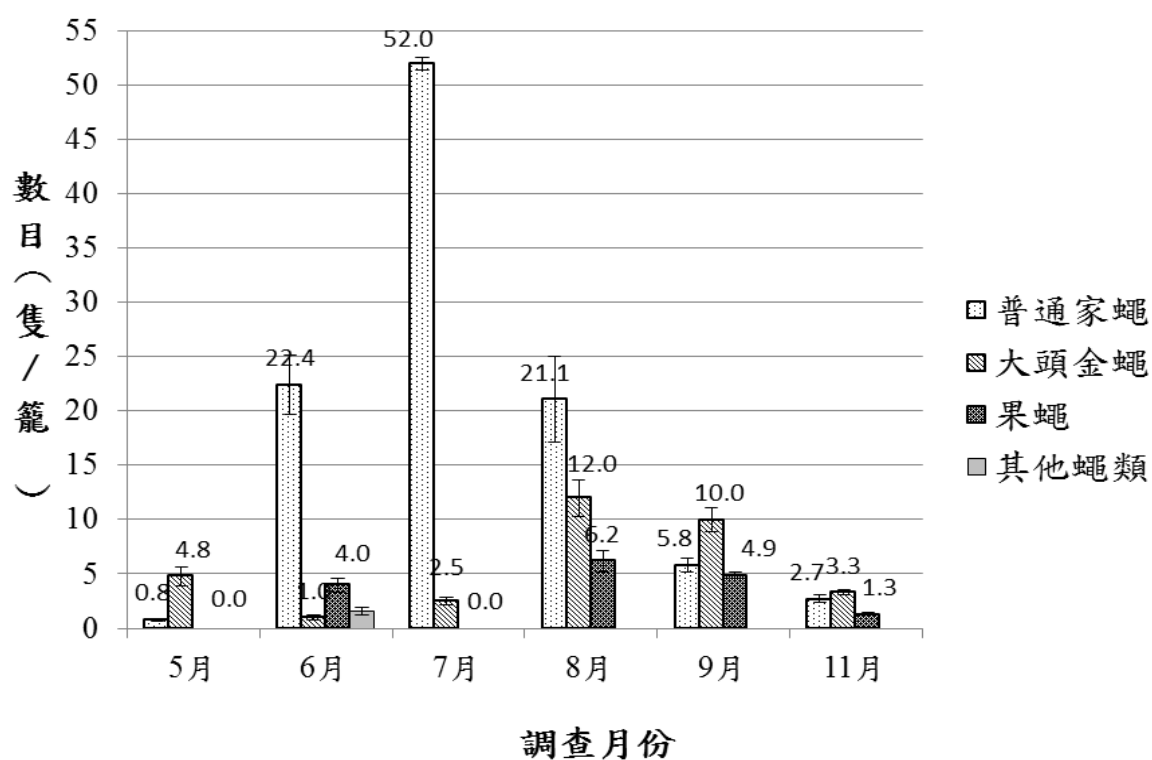
調查地區	月份	陽性率 (%) ^a n=9	種類及數目 (隻/籠) ^b (平均值±標準差)			
			普通家蠅	大頭金蠅	果蠅	其他蠅類
台東縣	5 月	55.6	0.8 ± 1.0	4.8 ± 8.8	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	6 月	100.0	22.4 ± 27.4	1.0 ± 2.2	4.0 ± 6.5	1.6 ± 3.6 ^a
	7 月	100.0	52.0 ± 5.7	2.5 ± 3.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	8 月	100.0	21.1 ± 39.4	12.0 ± 16.9	6.2 ± 9.9	0.0 ± 0.0
	9 月	100.0	5.8 ± 6.8	10.0 ± 11.3	4.9 ± 2.8	0.0 ± 0.0
	11 月	100.0	2.7 ± 3.4	3.3 ± 2.7	1.3 ± 1.1	0.0 ± 0.0
月平均		92.6±18.1	17.5 ± 19.3	5.6 ± 4.4	2.7 ± 2.7	0.3 ± 0.7

^a陽性率 = 有蒼蠅之捕蠅籠數 / 捕蠅籠總數 × 100%

^b蒼蠅密度 = 誘捕到蒼蠅總數 / 捕蠅籠總數 (單位：隻 / 每個捕蠅籠)

n=捕蠅籠總數

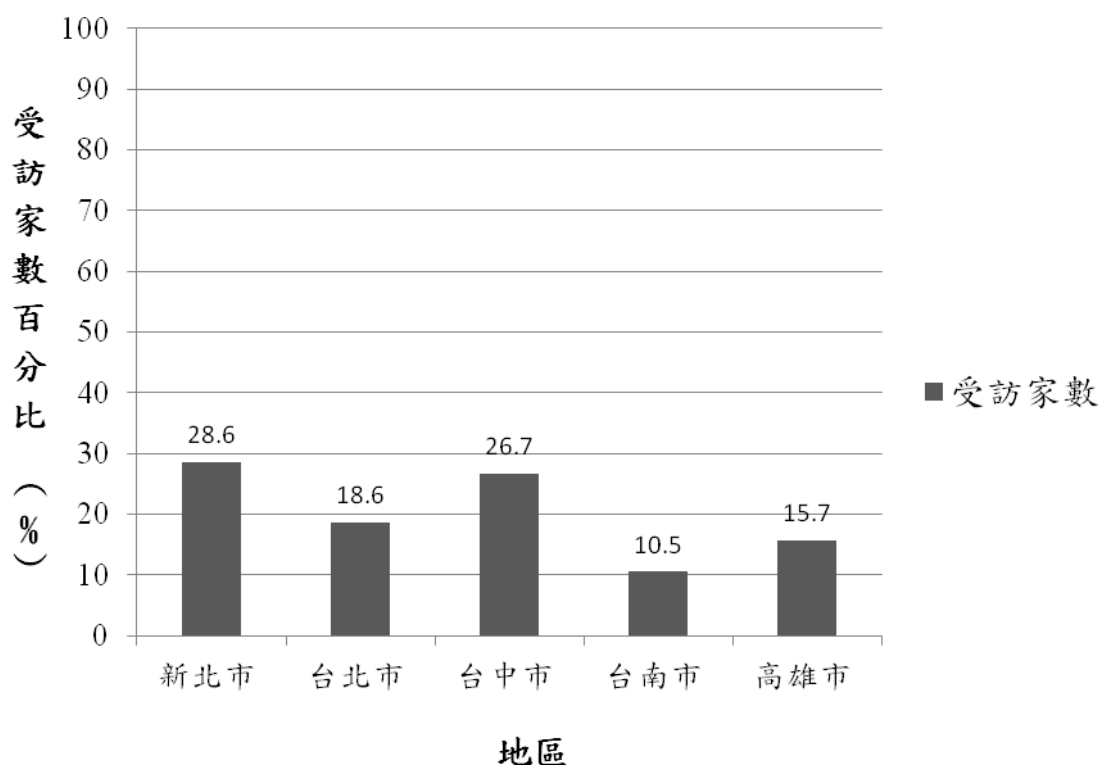
其他蠅類：a：肉蠅



圖十二. 台東縣蒼蠅週年密度變化

表 13. 五都病媒防治業分布及受訪之情形

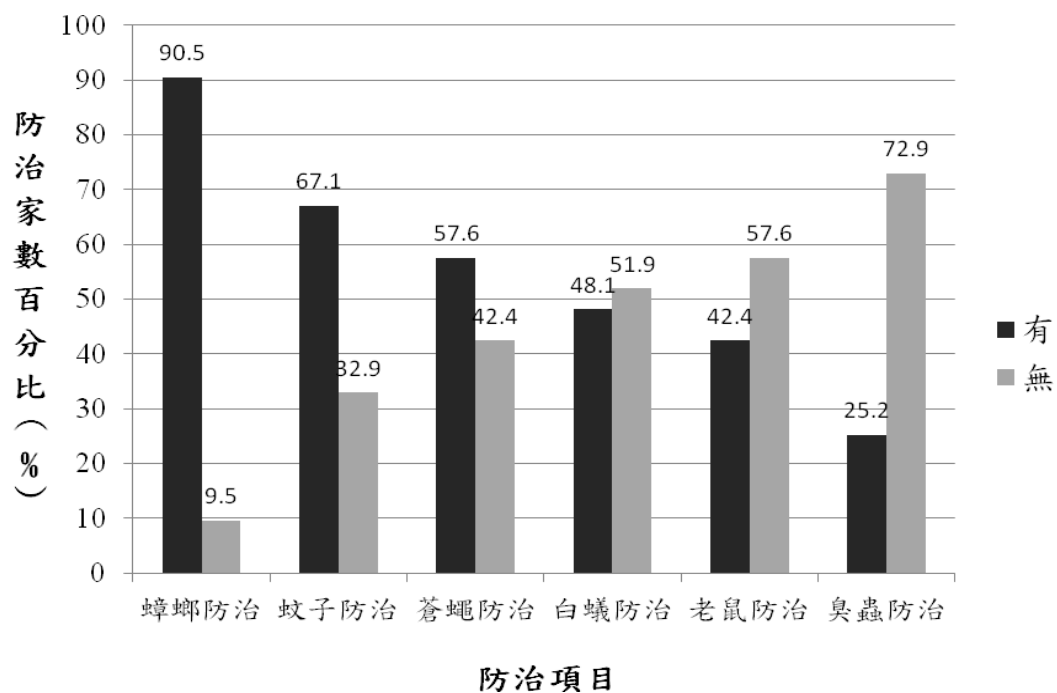
縣市	總家數	受訪家數	百分比 (%)
新北市	178	60	28.6
台北市	161	39	18.6
台中市	116	56	26.7
台南市	59	22	10.5
高雄市	97	33	15.7
合計	611	210	100.0



圖十三. 五都病媒防治業分布及受訪之情形

表 14. 病媒防治業主要防治之業務

執行防治工作		家數	百分比 (%)
蟑螂防治	有	190	90.5
	無	20	9.5
蚊子防治	有	141	67.1
	無	69	32.9
蒼蠅防治	有	121	57.6
	無	89	42.4
白蟻防治	有	101	48.1
	無	109	51.9
老鼠防治	有	89	42.4
	無	121	57.6
臭蟲防治	有	53	25.2
	無	153	72.9



圖十四. 病媒防治業主要防治之業務

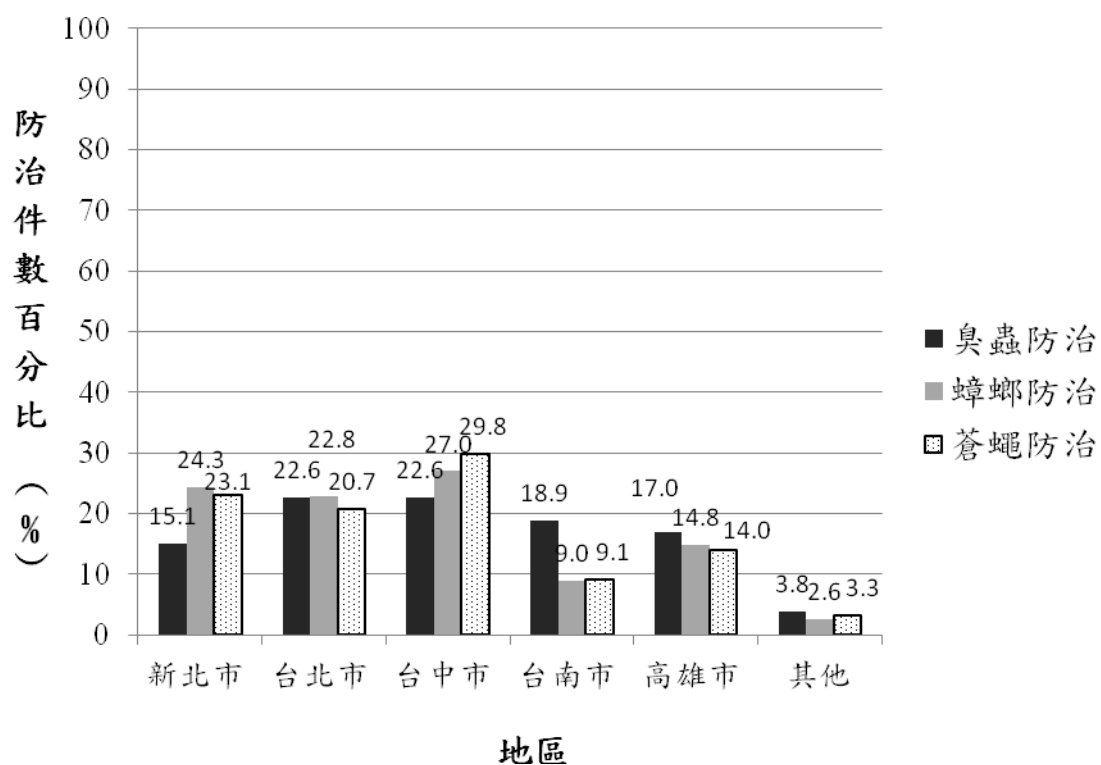
表 15. 病媒防治業執行害蟲防治之情形

縣市	公司數	臭蟲防治		蟑螂防治		蒼蠅防治	
		防治件數	百分比 (%)	防治件數	百分比 (%)	防治件數	百分比 (%)
新北市	60	8	15.1	46	24.3	28	23.1
台北市	39	12	22.6	43	22.8	25	20.7
台中市	56	12	22.6	51	27.0	36	29.8
台南市	22	10	18.9	17	9.0	11	9.1
高雄市	33	9	17.0	28	14.8	17	14.0
其他		2*	3.8	5 [#]	2.6	4 [*]	3.3
合計	210	53	100.0	189	100.0	121	100.0

*嘉義、受訪者未說明防治地區

[#]桃園、嘉義、屏東、受訪者未說明防治地區

*宜蘭、嘉義、受訪者未說明防治地區

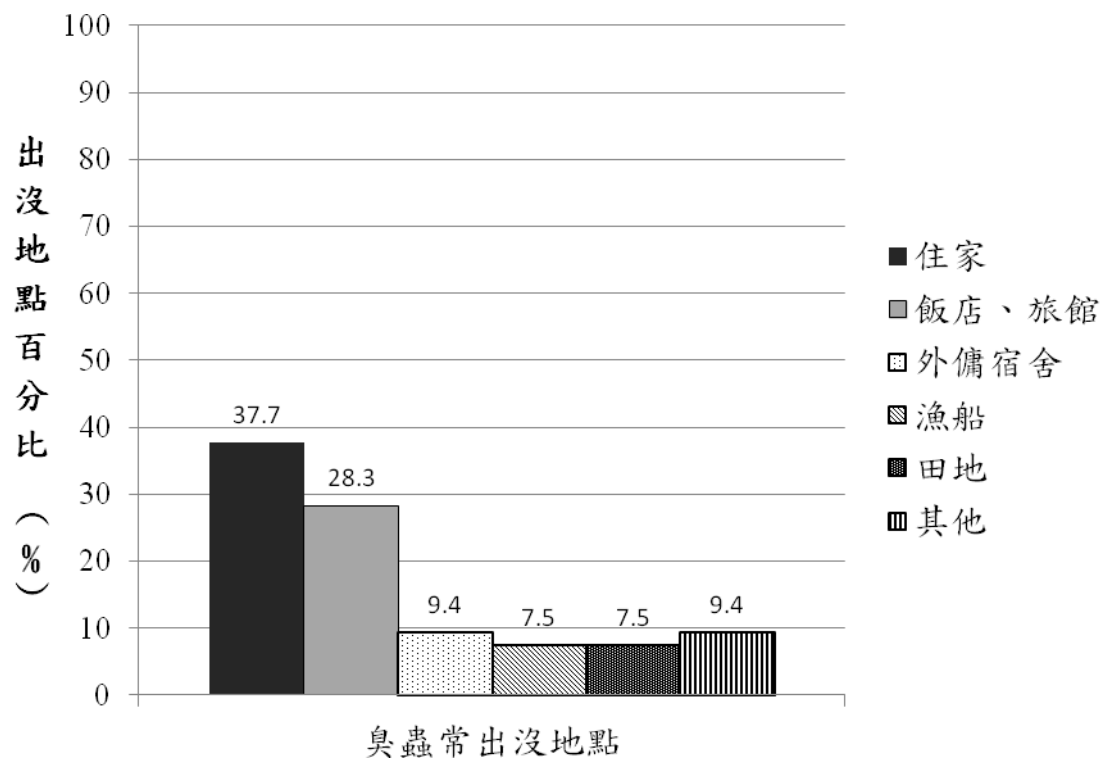


圖十五. 病媒防治業執行害蟲防治之情形

表 16. 臭蟲常出沒的地點之調查結果

常出沒的地點	防治件數	百分比 (%)
臭蟲常出沒地點		
住家	20	37.7
飯店、旅館	15	28.3
外傭宿舍	5	9.4
漁船	4	7.5
田地	4	7.5
其他*	5	9.4

*醫院、工廠

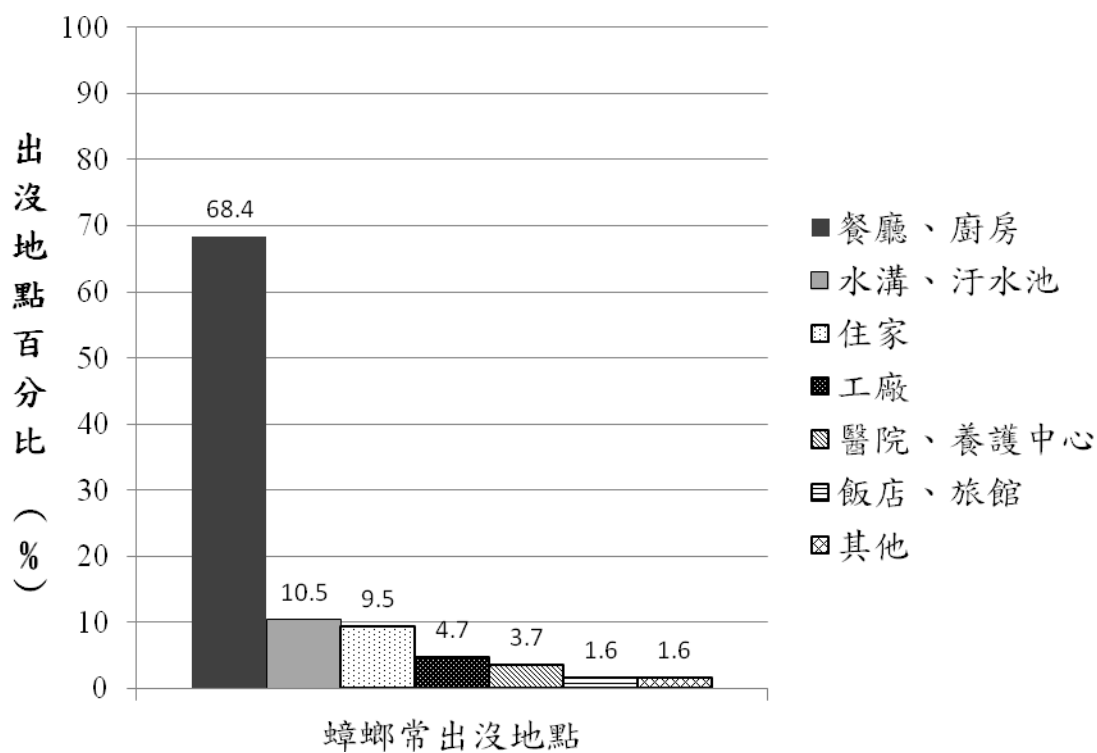


圖十六. 臭蟲常出沒的地點之調查結果

表 17. 蟑螂常出沒的地點之調查結果

常出沒的地點	防治件數	百分比 (%)
蟑螂常出沒地點		
餐廳、廚房	130	68.4
水溝、汙水池	20	10.5
住家	18	9.5
工廠	9	4.7
醫院、養護中心	7	3.7
飯店、旅館	3	1.6
其他 [#]	3	1.6

[#]百貨公司賣場、菜市場、回收場

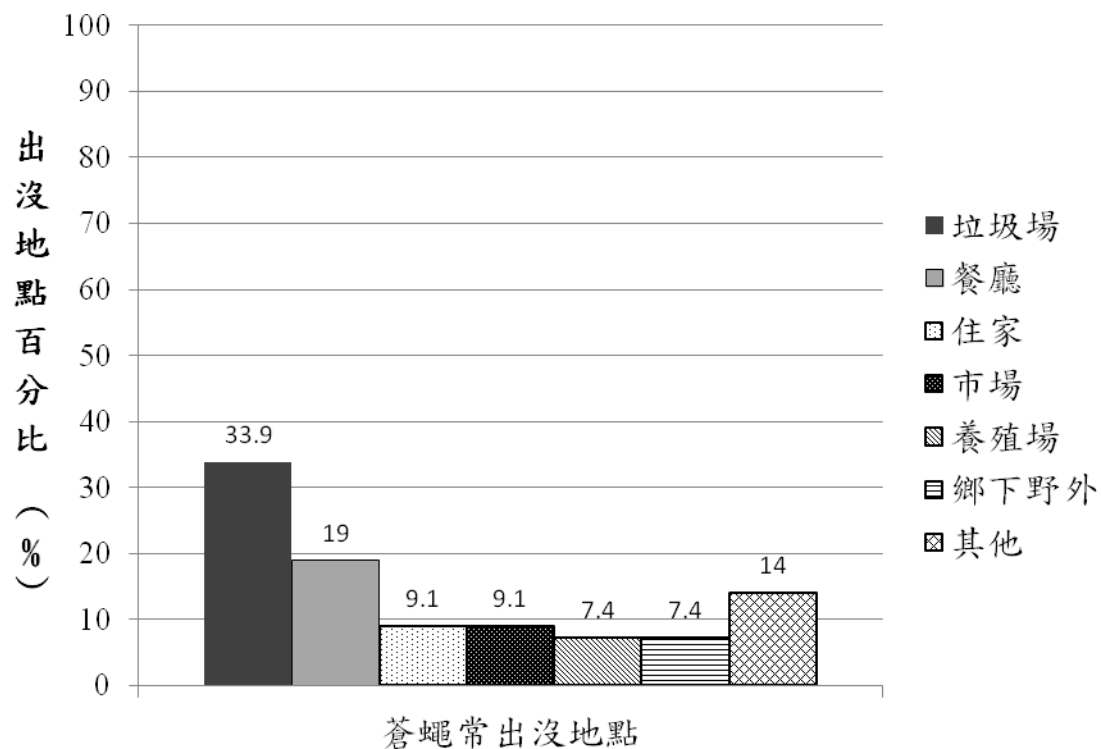


圖十七. 蟑螂常出沒的地點之調查結果

表 18. 蒼蠅常出沒的地點之調查結果

常出沒的地點	防治件數	百分比 (%)
蒼蠅常出沒地點		
垃圾場	41	33.9
餐廳	23	19.0
住家	11	9.1
市場	11	9.1
養殖場	9	7.4
鄉下野外	9	7.4
其他*	17	14.0

*工廠、農田



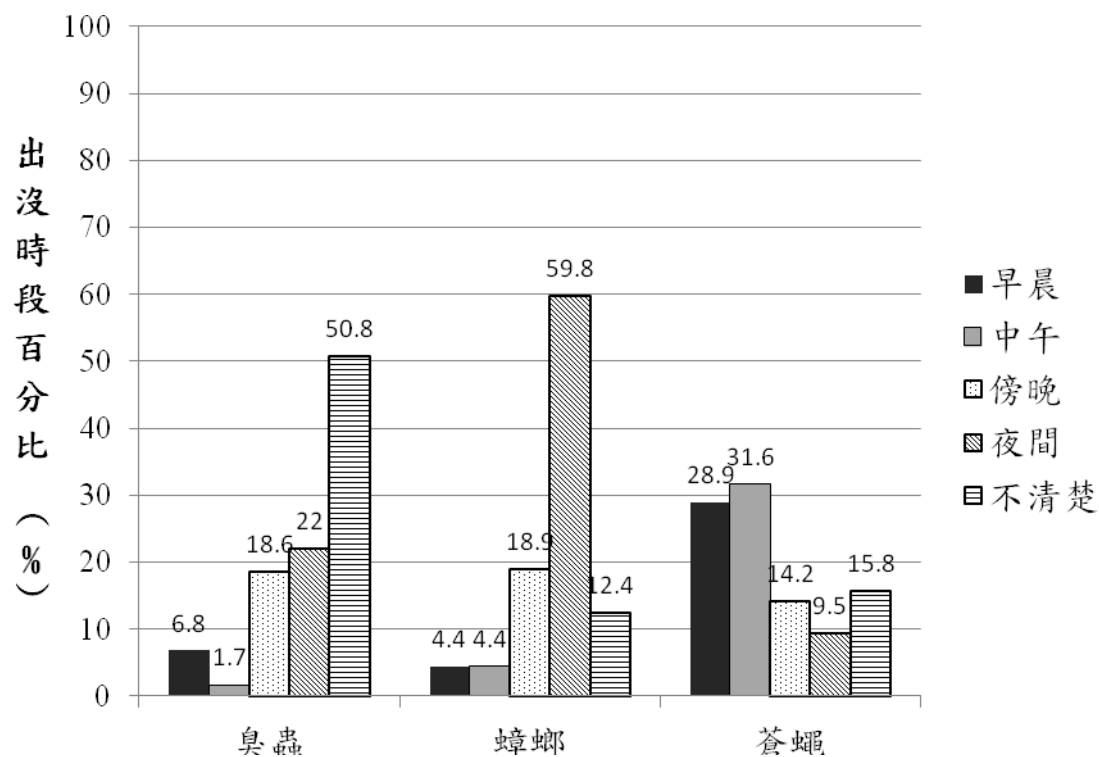
圖十八. 蒼蠅常出沒的地點之調查結果

表 19. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的時段之調查結果

	臭蟲		蟑螂		蒼蠅	
	件數	百分比(%)	件數	百分比(%)	件數	百分比(%)
早晨	4	6.8	11	4.4	55	28.9
中午	1	1.7	11	4.4	60	31.6
傍晚	11	18.6	47	18.9	27	14.2
夜間	13	22.0	149	59.8	18	9.5
不清楚*	30	50.8	31	12.4	30	15.8
合計	59	100.0	249	100.0	190	100.0

*受訪者未說明精確時段

註：此題為複選題



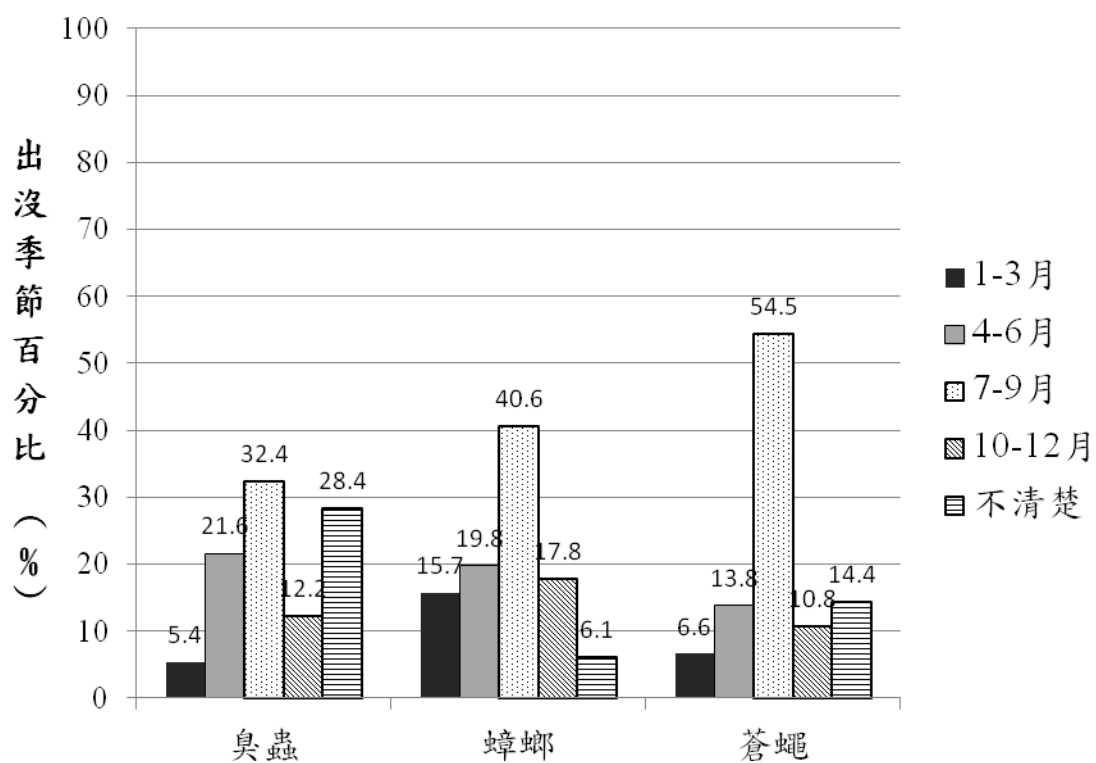
圖十九. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的時段之調查結果

表 20. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的季節之調查結果

月份	臭蟲		蟑螂		蒼蠅	
	件數	百分比 (%)	件數	百分比 (%)	件數	百分比 (%)
1-3 月	4	5.4	62	15.7	11	6.6
4-6 月	16	21.6	78	19.8	23	13.8
7-9 月	24	32.4	160	40.6	91	54.5
10-12 月	9	12.2	70	17.8	18	10.8
不清楚*	21	28.4	24	6.1	24	14.4
合計	74	100.0	394	100.0	167	100.0

*受訪者未說明精確時間

註：此題為複選題

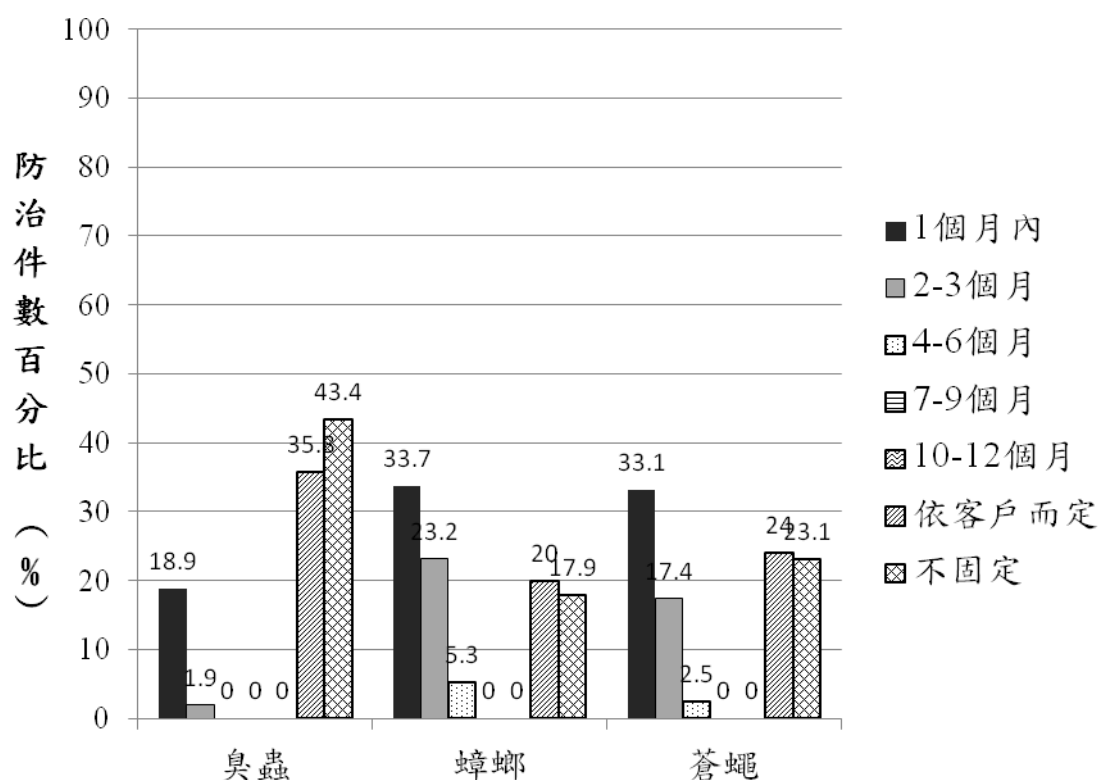


圖二十. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅常出沒的季節之調查結果

表 21. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治頻率之調查結果

頻率	臭蟲		蟑螂		蒼蠅	
	件數	百分比 (%)	件數	百分比 (%)	件數	百分比 (%)
1 個月內*	10	18.9	64	33.7	40	33.1
2-3 個月	1	1.9	44	23.2	21	17.4
4-6 個月	0	0.0	10	5.3	3	2.5
7-9 個月	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10-12 個月	0	0.0	0	0.0	0	0.0
依客戶而定	19	35.8	38	20.0	29	24.0
不固定	23	43.4	34	17.9	28	23.1
合計	53	100.0	190	100.0	121	100.0

*1 個月內 (含一週一次, 兩週一次, 一個月一次)



圖二十一. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治頻率之調查結果

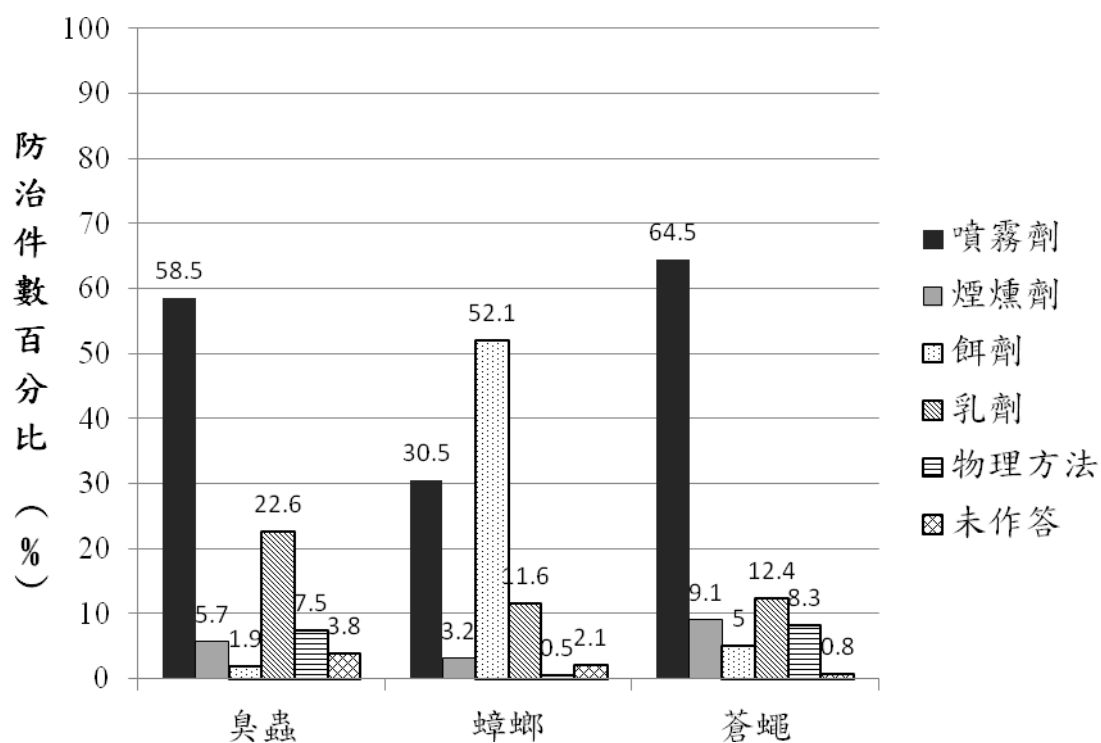
表 22. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治用藥方式之調查結果

用藥方式	臭蟲		蟑螂		蒼蠅	
	件數	百分比 (%)	件數	百分比 (%)	件數	百分比 (%)
噴霧劑	31	58.5	58	30.5	78	64.5
煙燻劑	3	5.7	6	3.2	11	9.1
餌劑	1	1.9	99	52.1	6	5.0
乳劑	12	22.6	22	11.6	15	12.4
物理方法	4*	7.5	1 [#]	0.5	10*	8.3
未作答	2	3.8	4	2.1	1	0.8
合計	53	100.0	190	100.0	121	100.0

*天然礦物、曝曬

[#]移除孳生源

*捕蠅燈、黏紙、移除孳生源



圖二十二. 臭蟲、蟑螂、蒼蠅防治用藥方式之調查結果

附件 1. 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 2. 採集之蟑螂種類照片



美洲蟑螂
體長 4 cm



德國蟑螂
體長 1.5 cm



澳洲蟑螂
體長 3.8 cm



棕色蟑螂
體長 3.2 cm

附件 3. 採集之蠅類種類照片



附件 4. 採集之溫帶臭蟲種類照片



附件 5. 環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議記錄

環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議記錄

一、時間：民國 103 年 10 月 21 日（星期二）下午 2：00

二、地點：國立高雄大學人文社會科學院 H1-205 會議室

三、主席：白院長秀華

記錄：詹雅筑

四、出(列)席單位及人員：國立高雄大學人文社會科學院白院長秀華、國立台灣大學昆蟲系徐教授爾烈、行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處蔡秋美、國立台灣大學昆蟲系彭教授武康、國立台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、國立屏東科技大學植物醫學系張教授念台、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副教授基森、長榮大學生物科技系陳教授錦生、嘉南藥理大學生物科技系羅副教授怡珮、大仁科技大學生物科技系吳副教授懷慧

五、主席致詞：國立高雄大學執行環保署 103 年環境害蟲綜合防治計畫，本研究計畫為偵測環境害蟲之抗藥性，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指導研究之正確方向，並請與會貴賓踴躍發言，以進行意見交流分享。

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.家蠅密度集中性，同一地區，有的很多，另一端少，採集地點應以蠅類密集處調查採集。

2.局部滴定法(topical application)與接觸法(contact method)兩種方法有何不同目的。

(二)顏教授瑞泓：以一般民眾觀點及感受，造成不悅的昆蟲即為害蟲，計畫主持人願意承擔繁重的工作，建議主管機關寬予編列未來之計畫經費，以支持計畫範圍擴充如果蠅等非疾病等傳播之害蟲。

(三)杜教授武俊

- 1.臭蟲已多年未在台灣產生危害，近年來重新入侵危害，建議盡量收集各地發生率相關資訊，以提供環保署未來施政參考。此外，現今 PCO 業者及一般民眾多不認識臭蟲，因此衛教宣導有其必要性，可列為計畫建議事項。
- 2.本計畫針對常見環境害蟲進行調查與藥劑敏感性監測，再談害蟲管制實務，具有積極意義。

(四)張教授念台

- 1.計畫名稱似與計畫委託單位期望執行內容不同，宜修改為「重要環境害蟲感藥性檢測及市售藥劑效果評估」
- 2.計畫內容涵蓋範圍甚廣，建議害蟲先依重要性進行調查，感藥性測試，市售藥效，甚至教材編撰等完全探討後，再進行另一害蟲的全套研究。
- 3.果蠅因對環境影響小，果蠅防治可考慮取消。

(五)王教授順成

- 1.各種環境害蟲之種類調查，是否包括於此次調查中，此結果可與 1976 年或早期研究結果相比對，可做為環境害蟲變遷之重大資料。
- 2.各種環境害蟲之密度調查是否可標明採集之實際地點。
- 3.環境用藥之芬普尼是否持續推廣使用，值得注意追蹤，請收集芬

普尼之毒理資料。

4.各環境用藥對害蟲之 discrimination dose 如何決定，請說明。

5.臭蟲測試是否為國際上標準之測試方法。

(六)馬博士堪津

1.請注意儲藏櫃空間的通氣性。

2.Discrimination dose 的界定須因地而異，也需注意藥效特性不同。

3.以 WHO 1970 年推薦的試驗方法及對象而言，並不包含果蠅，而果蠅也未聞會傳染病原。

4.計畫內容需極大的工作量，方能落實到可見的預期效益。

(七)黃副教授基森

1.建議計畫名稱可更改為「環境害蟲藥劑之藥性測定」。

2.環境害蟲採集點建議以大賣場及旅館等區域優先。

3.美洲蟑螂以局部滴定法以 LD_{50} 或 LC_{50} ，可斟酌。

4.第三年計畫以抽測方式檢測不同劑型，其成分及含量可一併考量。

5.果蠅藥效測定與許可證核發應考量噴藥方式與地點之特性。

(八)陳教授錦生

1.研究計畫主題「環境害蟲綜合防治計畫」範圍太廣，宜改為「環境害蟲族群監測及藥效監測研究」較宜。

2.感性品系可否由國外引進或已飼養多年之感性品系較精確。

3.常用環境用藥在住宅內之殘留影響可考慮做進一步研究。

(九)羅副教授怡珮

1.本計畫執行環境害蟲綜合防治計畫，檢測蟑螂，蠅類及臭蟲對藥劑的感受性，將可提供非常具代表性的參考資料，可供害蟲防治的重要參考資料。

2.建立抗藥性鑑識劑量，可做為野外品系判別抗藥性是否發生的依據，值得肯定。

3.乾膜測試建議選擇濾紙或玻璃瓶法，以能正確評估反應防治效果的方式為宜。

(十)吳副教授懷慧

- 1.害蟲種類測試與藥劑種類效果評估，計畫工作量龐大，經費與人力恐較為吃緊，建議害蟲可以以蟑螂、家蠅為主。
- 2.臭蟲以藥效檢測為主，找出可以使用藥劑。
- 3.果蠅主要為發酵食品廚餘，請業者即時清除即可處理，若進行藥劑噴灑，噴藥的果蠅身帶藥劑而直接接觸食品可能會引起問題。

八、結論：

- (一)較大型昆蟲如家蠅、大頭金蠅、蟑螂採用局部滴定法，小型昆蟲如果蠅及臭蟲以接觸法進行。
- (二)未來會編製臭蟲防治衛教宣導內容，以提升民眾瞭解臭蟲之認識。
- (三)本研究計畫名稱為環保署擬定，修改計畫名稱將請示環保署意見。
- (四)因計畫內容為科技部之核定，目前仍按原計畫進度執行。
- (五)果蠅研究是否取消將建議環保署在後續計畫列為參考。
- (六)環境害蟲之密度調查範圍廣，結案報告將會標示採集地點，以做未來相關研究之參考。
- (七)第2年計畫以系列濃度 $LD_{50}(LC_{50})$ 做為感藥性標準，再以抗藥性鑑識劑量做為未來施藥人員藥劑濃度之參考。
- (八)臭蟲抗藥性檢測目前以接觸法為主，未來會再衡量玻璃瓶法或是濾紙接觸法何種方法較宜。
- (九)雖然過去果蠅未列入環境害蟲，但近年在都市已為滋擾害蟲。
- (十)因害蟲發生點不同，較難統一在一定點採集。蠅類以垃圾處理場及市場為採集點，蟑螂以市場及各類店家為採集點，臭蟲以漁船及住家為採集點。
- (十一)接觸法使用濾紙或玻璃瓶法，將依昆蟲行為特性而有不同設計。

(十二)計畫工作量雖龐大，仍盡量合理分配工作量，以達計畫進度。

(十三)臭蟲防治用藥目前環保署僅登記第滅寧，本研究期望至少增加五種可用之藥劑。

(十四)計畫檢測 10 種藥劑以環保署登記藥劑為主，藉由檢測抗藥性是否存在，提供未來環保署藥劑管理政策擬定時之參考依據。

九、散會：下午 4 時 00 分。



照片 1. 環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會主席致詞



照片 2. 環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會專家意見交流

附件 6. 期中報告委員意見回覆表

委員意見	委員意見回覆
王委員順成	
1. P4 居家常見蠅類有 10 種，臺灣居家常見蠅類有多少種？請說明，另 references21 與說明不同，請再檢視。	臺灣居家常見蠅類請參閱報告內文第 2 頁第 2 段第 6 行。References 21 已作修正，請參閱報告參考文獻第 41 頁。
2. 本論文是否可加作欲探討之害蟲之圖鑑包括重要蟑螂、蒼蠅及臭蟲之種類以便辨識。	請參閱報告附件 2 至附件 4，第 70 頁至第 72 頁。
3. P8 本研究重要重點之一為尋找合適臭蟲防治上之推薦藥劑，請加入研究成果之說明。	本研究為 3 年研究計畫，臭蟲防治之藥劑為 104 年度計畫重點，今年度尚未有相關研究成果。
4. P11 本研究有關各害蟲之密度調查包括如何 a.取樣 b.選點 c.樣品大小 d.考量季節及區域別均應於文中加以討論。	蟑螂密度調查請參閱報告內文第 9 頁至第 11 頁；蠅類密度調查請參閱報告內文第 11 頁至第 13 頁。
5. 害物採集誘飼之選定是否先進行誘引率之試驗，否則市場或垃圾場是否具取得誘引代表性之樣本，請說明。	本研究全程採取統一之誘餌，蟑螂以花生粉加鰻魚粉(1:1)，蠅類則以虱目魚頭、果皮、奶粉及糖可同時誘得家蠅、大頭金蠅及果蠅。具全程一致之誘引效果，所有材料不受季節之影響。請參閱報告內文第 10 頁第 (4) 點第 2 至第 3 行及第 12 頁第 (4) 點之該段說明。
6. P25 執行成果缺乏成果之討論，請補。	已補充成果討論，請參閱報告內文第 29 頁至第 30 頁。

委員意見	委員意見回覆
7. P27 調查各重要害物之種類應全面調查，而非其中密度高之種類，如有不同低密度種類之危害也可調查清楚，可為以後防治應用之參考。	本研究之主題研究範圍設定為居家環境重要害蟲蠅類、蟑螂及臭蟲之防治研究。並為往後研究環境衛生殺蟲劑之儲備害蟲族蟲，初步研究發現蟑螂以美洲蟑螂及德國蟑螂為主；蠅類以家蠅、大頭金蠅、果蠅為主；臭蟲以溫帶臭蟲最常發生，因此本研究乃以前述害蟲為主要研究對象。請參閱報告內文第 36 頁第(十)項。 本研究環境衛生害蟲之發生調查與一般生態昆蟲之研究目的不同，必須以孳生地為調查對象，在採集中也注意上述之外之害蟲之記載，但因數量很少不進行密度調查或培養，時間上也不容許害蟲之全面調查，以免影響主要之研究對象，請參閱報告內文第 29 頁第(一)項第 3 段第 1 至第 5 行。
8. P29 未說明臭蟲調查之不同種類。	目前只發現溫帶臭蟲（ <i>Cimex lectularius</i> ）一種。已加註種類名。請參閱報告內文第 26 頁第 3 點。
9. 有關文獻之部分請重新整理。	參考文獻已作修正，請參閱報告參考文獻第 39 頁至第 45 頁。
10. P47 之陽性率所代表族群之意義，請說明。	陽性率的高低可以了解害蟲於擺放點的分布情況，請參閱報告內文第 10 頁第 (7) 點第 3 行。

委員意見	委員意見回覆
張委員紹光	
1. 本調查之採樣方式與一般隨機採樣不同。建增加統計學或流行病學分析，使資料呈現更為完整。	本研究環境衛生害蟲之調查以孳生聚集處為主，隨機採樣較不能得到足夠昆蟲以進行第 2 年之研究用。以統計方法在調查數據加入月份平均。請參閱報告內文第 47 頁至第 58 頁，表 1 至表 12。
2. 建議控制所捕昆蟲繁殖代數，避免改變爾後殺蟲劑感受性的結果。	受試昆蟲一般以五代內完成，如研究時程長，會至原採集點採集供試蟲加入舊族群維持其野性。蟑螂繁殖代數請參閱報告內文第 10 頁第 (8) 點第 2 至第 3 行；蠅類繁殖代數請參閱報告內文第 13 頁第 (8) 點第 2 行；臭蟲繁殖代數請參閱報告內文第 16 頁第 (5) 點第 6 至第 7 行。
陳委員穎慧	
1. 依原定計畫進行，又進度超前，執行進度優良。惟建議預定進度及查核表內應標明實際進度，以利比對。	謝謝委員的肯定。
2. 從簡報中得知執行過程的檢討及改進研發，建議可於期中報告書面呈現。	遵照修正，請參閱報告內文第 29 頁至第 30 頁。
宋委員浚評	
1. 本計畫目前之實際進度，符合契約預定進度。	謝謝委員的肯定。
2. 本計畫目前調查之蟑螂種類發現，中、北部地區有花斑、澳洲蟑螂種類，在後續調查中若密度有地區代表性時，建議增加建立品系族群作為感藥性調查研究。	遵照辦理，後續調查中若個別蟑螂密度有地區代表性時，增加建立品系族群作為感藥性調查研究。請參閱報告內文第 29 頁第(一)項第 3 段第 5 至第 6 行。

委員意見	委員意見回覆
3. 在調查之蟑螂種類及密度時，建議一併分析種類族群地區特性。	目前以美洲蟑螂及德國蟑螂在台灣廣泛存在，其他種類只有少數出沒，尚無足夠資料分析種類族群地區特性。請參閱報告內文第 29 頁第(一)項第 3 段第 2 至第 4 行。
4. 臭蟲防治業訪談中，臭蟲常出沒地點田地 4 件，其它 5 件，建議能分述清楚。	已補充說明其它為醫院、工廠，請參閱報告內文第 62 頁 表 16
5. 目前已建立人工飼血繁殖臭蟲技術，在用小白鼠飼血繁殖臭蟲，要注意防止臭蟲帶出。	謝謝委員的建議。臭蟲在吸飽血後會躲回匿居所，不會棲息在鼠體上，但取出小白鼠時仍會徹底檢查，且餵血完成後，該小白鼠移至另一個鼠籠獨立隔離飼養，以防附著之臭蟲逃脫。請參閱報告內文第 25 頁第 2 點第 2 段第 2 至第 4 行。
6. 年度目標：建立 1 種臭蟲 3 地區品系族群工作有待完成。	請參閱報告內文第 26 頁 第 3 點
7. 臭蟲調查建議可以前往蘇澳漁民安置中心（南方澳）調查。	謝謝委員的建議。
葉委員國樑	
1. 可分析不同地區銻害蟲數量之差異，探討可能原因，可作為民眾維設環境乾淨方法的參考，例如美洲蟑螂密度在新北市和臺北市其他三都多的原因。	目前已知住家蟑螂易棲身有機食物豐富，匿藏之縫隙較多之處，本調查中也呈此相關性。堆置物品多，縫隙較多之處捕捉蟑螂之陽性率較高，反之捕捉蟑螂之陽性率較低，且食物之多寡與蟑螂之密度成正相關。請參閱報告內文第 29 頁第(一)項第 2 段第 4 至第 7 行。

委員意見	委員意見回覆
2. 電話訪談的選擇，可說明。	請參閱報告內文第 16 頁第 (2) 點第 1 至第 7 行。

附件 7. 期末報告委員意見回覆表

委員意見	委員意見回覆
王委員順成	
1. 大頭蠅之敏感品系如何建立，請於文中說明。	大頭金蠅在遠離農業及住家之高雄大學濕地生態保育區中採集後累代培養，作為將來研究感藥性之對照族群。請參閱報告內文第 13 頁第 (9) 點第 2 至 4 行。
2. 臭蟲族群之維持，是否可用其他動物血液以大量飼育臭蟲。	考量動物可控制性，目前以小白鼠餵血為較易控制之方式。曾測試雞、兔、人仍以小白鼠最佳及易於照顧。請參閱報告內文第 25 頁第 2 點第 2 段第 1 至 2 行。
3. 本研究大部分已依訂定指標完成。惟成果部分應加上討論，以瞭解成果分析與密度調查或地域之差異性之原因。	遵照辦理。請參閱報告內文第 29 頁至第 30 頁。
4. 密度變化之圖表應加上簡報之 ppt 檔。	報告書圖表已修正，圖、表並列。請參閱報告內文第 47 至 58 頁。
張委員紹光	
1. 建議補充說明部份採樣城市蟑螂陽性率偏低的可能原因為何。	遵照辦理，請參閱報告內文第 29 頁第 (一)項第 2 段
2. 建議補充說明由印尼、越南及菲律賓船隻所採取之臭蟲樣，是否可符合本土已發生之實例	在台灣已發現有臭蟲發生之家庭或場所與外勞有關，如有新竹某外勞(菲律賓)人力發配中心，板橋市某住家(印尼藉外勞)等。請參閱報告內文第 30 頁第 (三)項第 2 段第 1 至 2 行。
3. 結果符合計畫要求，但建議補充討論部份，使報告完整。	已補充，請參閱報告內文第 29 頁至第 30 頁。

委員意見	委員意見回覆
宋委員浚坪	
1. 本計畫實際執行進度，符合契約預定進度。	謝謝委員的肯定。
2. 報告未見期中報告審查意見回覆情形。	已補充，請參閱報告附件 6 第 79 頁至第 83 頁
3. 計畫目前調查之蟑螂種類發現地區略有差異，建議一併分析種類族群地區特性。	遵照辦理。 請參閱報告內文第 29 頁第(一)項第 2 段
4. 人工飼血繁殖臭蟲技術，在用小白鼠飼血繁殖臭蟲，要注意供血時防止臭蟲夾帶及逃脫。	謝謝委員的建議。臭蟲在吸飽血後會躲回匿居所，不會棲息在鼠體上，但取出小白鼠時仍會徹底檢查，且餵血完成後，該小白鼠移至另一個鼠籠獨立隔離飼養，以防附著之臭蟲逃脫。請參閱報告內文第 25 頁第 2 點第 2 段第 2 至第 4 行。
5. 目前飼養中之各品系蟑螂存活率有無差異。	蟑螂飼養採標準飼養步驟，各品系蟑螂存活率未有差異。但德國蟑螂生活史較短，增殖較快。
6. 在臭蟲防治業完成電話訪談後，建議選擇幾家進行實地拜訪，以瞭解實際的情形。	謝謝委員的建議。
葉委員國樑	
1. 中文摘要的部分內容，要再修飾一下，使內容更易看懂。英文摘要也要隨之而修改。	已修正中英文摘要，請參閱中英文摘要簡略版。
2. P.27 專家諮詢會議之內容，可簡單重點呈現，以及說明對本計畫的幫助。	已修正，請參閱報告內文第 27 頁

委員意見	委員意見回覆
3. 研究方法可呈現調查的日期，雖然表格內容有呈現月份。	遵照辦理。蟑螂調查日期請參閱報告內文第 9 頁第 (2) 點；蠅類調查日期請參閱報告內文第 12 頁第 (2) 點。
4. 問卷調查的過程，請呈現，例如：問卷回收率，以及電話追蹤等。	問卷調查過程請參閱報告內文第 16 頁第 (2) 點；電話追蹤請參閱報告內文第 16 頁第 (2) 點 第 8 至第 9 行；問卷回收率請參閱中英文摘要及報告內文第 24 頁 第 1 點第 6 行。
5. 表 9、表 10 之不清楚的比例偏多，可以稍加說明。	已進行修正，請參閱報告內文第 65 及第 66 頁，表 19、表 20
陳委員穎慧	
(書面意見)：通過	謝謝委員的肯定。

103 年度科技計畫成果效益報告

國立高雄大學 編印
中華民國 103 年 12 月 27 日

103 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

103 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(1/3)』

審議編號 103-0331-02-04-06

計畫期程 103 年 03 月至 105 年 12 月

全程經費 6,000 千元 103 年度經費 1,710 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(103 年)計畫執行策略：調查蠅類、蟑螂及臭蟲害蟲發生種類及族群週年密度變化，並為未來第二年殺蟲劑感藥性測試貯備供試昆蟲。

二、預期成效

本年度(103 年)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(床蟲)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。

參、計畫目的主要內容

1. 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. 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. 調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之臭蟲（床蟲）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。

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。

肆、計畫經費與人力

計畫名稱	執行情形	總人力 (人年)	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
環境害蟲 綜合防治 計畫(1/3)	原訂	4	2	0	0	2
	實際	4	2	0	0	2
	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):

由於環境及氣候變遷，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及美洲蟑螂，其他種類皆罕見。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、黃果蠅等，其他種類皆罕見。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*)，本次調查所知只有溫帶臭蟲。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):

第一年度的害蟲發生調查主要為配合第二年度害蟲抗藥性的預備研究，由於抗藥性研究需要大量蟲源，本年度已發展完成大量快速養殖美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及溫帶臭蟲之技術。

(3) 經濟效益(產業經濟發展):

完成抗藥性研究後，即可建議防治美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及溫帶臭蟲之正確用藥劑量，避免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):

完成抗藥性研究後，即可建議防治美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及溫帶臭蟲之正確用藥劑量，以加強防治效果並減少誤用劑量，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)：

本研究已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。

(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。

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 8 家廠商完成 15 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 (科技基礎研究)	A 論文	學術研討會發表二篇： 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) 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：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	預定完成三年內完成蟑螂、蠅類及臭蟲防治指引各一冊。臭蟲防治指引預定於 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 8 家廠商完成 15 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 (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 提高民業收入	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	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。 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。 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) (權重 30%)

完成研究後，即可建議防治美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃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

本研究團隊也蒙受衛生福利部進行都會地區及濕地蚊蟲之種類及族群發生密度調查，二者相輔相成。

捌、後續工作構想及重點：

目前室內培養之敏感品系族群及野外品系之族群都已穩定且適應試驗室之環境。未來將持續採集各地區美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅、臭蟲，補強族群豐度，以利抗藥性之檢測順利進行。

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 103 年 10 月 21 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議，特邀請 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. 針對本年度計畫，多位專家認為環境害蟲之密度調查範圍廣，報告應標示採集地點，以做為未來相關研究之參考。

2. 臭蟲近年來重新入侵危害，且現今PCO業者及一般民眾多不認識臭蟲，因此衛教宣導有其必要性，建議盡量收集各地發生率相關資訊，以提供環保署未來施政參考。
3. 計畫名稱與計畫內容涵蓋範圍甚廣，建議害蟲先依重要性進行調查，感藥性測試，市售藥效，甚至教材編撰等完全探討後，再進行另一害蟲的全套研究。
4. WHO (1970)年推薦的試驗方法及對象並不包含果蠅，且果蠅不僅對環境影響小，也未聞會傳染病原，果蠅防治建議可考慮取消。
5. 本次會議多位專家提供建設性意見，幫助未來計畫執行上更加流暢有效率。

填表人：白喬華 聯絡電話：07-5919218 傳真：07-5919213

表 1-2

103 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(1/3)』

審議編號 103-0331-02-04-06

計畫期程 103 年 03 月至 105 年 12 月

全程經費 6,000 千元 103 年度經費 1,710 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)

本計畫已完成調查蟑螂及蠅類發生種類及族群週年密度變化，並已建立德國蟑螂及美洲蟑螂各 5 品系族群(新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市)及普通家蠅、大頭金蠅、果蠅每種各 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)，且完成擴充感性品系族群為未來感藥性調查研究材料。

已完成調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市之臭蟲(床蟲)之發生侵擾地區及臭蟲種類，並建立臭蟲飼血及繁殖技術及建立 3 品系之溫帶臭蟲(印尼、越南、菲律賓)。

綜合上述，本年度已完成調查蟑螂、蠅類發生種類及族群週年密度變化，並建立蟑螂、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，符合計畫目標。

參、計畫已獲得之主要成就與成果

調查新北市、台北市、台中市、台南市及高雄市蟑螂易發生之傳統市場，蟑螂發生之族群種類共發現 5 種蟑螂，分別為美洲蟑螂、德國蟑螂、花斑蟑螂、澳洲蟑螂及棕色蟑螂。蟑螂族群週年密度調查結果顯示，各蟑螂族群密度(單位：隻/盒)至 7 月有上升之趨勢，於 7 月及 8 月密度較高。

調查新北市、台北市、台中市、台南市、高雄市、花蓮縣及台東縣蠅類易發生處，蒼蠅發生之族群種類發現 3 種蠅類較多，依序為普通家蠅、大頭金蠅及果蠅。蠅類族群週年密度調查結果顯示，各區蠅類族群密度(單位：隻/籠)至 7 月有上升之趨勢，於 6 月至 8 月密度較高。

自 611 家病媒防治服務公司機構調查，結果顯示，曾執行臭蟲防治業務者共有 53 家公司(25.2%)；臭蟲防治件數以台北市及台中市最多(22.6%)；臭蟲常出沒地點以住家最常見(37.7%)；臭蟲常出沒時段以夜間最常見(22.0%)；臭蟲常出沒季節以 7 - 9 月夏季為最常出沒(32.4%)；臭蟲防治頻率以不固定時間為最多(43.4%)；臭蟲防治之用藥種類以噴霧劑為最常用(58.5%)。

本研究之主題研究範圍設定為居家環境重要害蟲蠅類、蟑螂及臭蟲之防治研究，並為往後研究環境衛生殺蟲劑之儲備害蟲族蟲。初步研究發現蟑螂以美洲蟑

螂及德國蟑螂為主；蠅類以家蠅、大頭金蠅、果蠅為主；臭蟲以溫帶臭蟲最常發生。

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):

由於環境及氣候變遷，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及美洲蟑螂，其他種類皆罕見。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 sericate*)、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、黃果蠅等，其他種類皆罕見。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*)，本次調查所知只有溫帶臭蟲。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):

第一年度的害蟲發生調查主要為配合第二年度害蟲抗藥性的預備研究，由於抗藥性研究需要大量蟲源，本年度已發展完成大量快速養殖美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及溫帶臭蟲之技術。

(3) 經濟效益(產業經濟發展):

完成抗藥性研究後，即可建議防治美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及溫帶臭蟲之正確用藥劑量，避免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):

完成抗藥性研究後，即可建議防治美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅及溫帶臭蟲之正確用藥劑量，以加強防治效果並減少誤用劑量，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):

本研究已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。

(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 8 家廠商完成 15 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 (科技基礎研究)	A 論文	學術研討會發表二篇: 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) 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: 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	預定完成三年內完成蟑螂、蠅類及臭蟲防治指引各一冊。臭蟲防治指引預定於 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 8 家廠商完成 15 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 (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 提高民業收入	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	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。 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。 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。	

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，即可建議防治美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃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，提供相關產業界遵用，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

本研究團隊也蒙受衛生福利部進行都會地區及濕地蚊蟲之種類及族群發生密度調查，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，以供後續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

目前室內培養之敏感品系族群及野外品系之族群都已穩定且適應試驗室之環境。未來將持續採集各地區美洲蟑螂、德國蟑螂、普通家蠅、大頭金蠅、黃果蠅、臭蟲，補強族群豐度，以利抗藥性之檢測順利進行。

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 103 年 10 月 21 日在國立高雄大學完成辦理環境害蟲綜合防治計畫(1/3)專家諮詢會議，特邀請 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. 針對本年度計畫，多位專家認為環境害蟲之密度調查範圍廣，報告應標示採集地點，以做為未來相關研究之參考。
2. 臭蟲近年來重新入侵危害，且現今 PCO 業者及一般民眾多不認識臭蟲，因此衛教宣導有其必要性，建議盡量收集各地發生率相關資訊，以提供環保署未來施政參考。
3. 計畫名稱與計畫內容涵蓋範圍甚廣，建議害蟲先依重要性進行調查，感藥性測試，市售藥效，甚至教材編撰等完全探討後，再進行另一害蟲的全套研究。
4. WHO (1970)年推薦的試驗方法及對象並不包含果蠅，且果蠅不僅對環境影響小，也未聞會傳染病原，果蠅防治建議可考慮取消。

5. 本次會議多位專家提供建設性意見，幫助未來計畫執行上更加流暢有效率。

計畫主持人簽名： 白香華

填表人： 白香華 聯絡電話： 07-5919218

主管部會評估意見：

主管簽名： _____