

台北海洋科技大學
食品科技與行銷系

碩士論文

團膳業蔬菜農藥殘留監測之研究-以桃園市立宇企業社為例

Study on Monitoring of Pesticides Residues in Vegetables
from Quantity Foodservice Companies - Take Taoyuan City
Li-yuCorporate Agency as an Example



研究生:張汶傑

指導教授:李嘉展

中華民國一〇八年一月二十一日

台北海洋科技大學食品科技與行銷系
Taipei University of Marine Technology
Department of Food Technology and Marketing
Management

碩士論文

Thesis for the Degree of Master

團膳業蔬菜農藥殘留監測之研究-以桃園市立字企業社為例
Study on Monitoring of Pesticides Residues in Vegetables from
Quantity Food service Companies - Take Taoyuan City Li-yu
Corporate Agency as an Example

指導教授:李嘉展(Lee, Jai-Jaan)

研究生:張汶傑 (Chang, Wen-Chieh)

中華民國一〇八年一月二十一日

21, January 2019

台北海洋科技大學碩士班

論文口試委員會審定書

系所名稱： 食品科技與行銷系碩士班

研究生： 張汶傑 學號： K1050042

論文題目： 團膳業蔬菜農藥殘留監測之研究-以桃園市立宇企業社為例

本論文業經本委員會審查及口試合格，特此證明。

論文口試委員：

台北海洋科技大學副教授 李嘉展

台北海洋科技大學副教授 李秋月

社團法人中華食品安全管制系統發展協會處長 彭清勇

指導教授： 李嘉展

系（所）主任： 李嘉展

中華民國 一〇八 年 一 月 二十 一 日

摘要

蔬菜農藥殘留監測是團膳業者維護餐飲安全和國民健康的重要工作之一，也是實施食品危害分析管制系統的重要管制點，農藥大量地使用於控制蔬菜的害蟲，藉由農藥的使用蔬菜產量顯著增加，但若過度使用農藥於農作物，將會造成蔬菜農藥超標並影響人體健康。團膳業者必須對蔬菜農藥殘留之潛在危害進行分析、評估和管理，以滿足消費大眾對食品安全的需求。本研究於民國 105-106 年間抽驗來自雲林縣西螺鎮果菜市場的蔬菜 1,799 件，利用有機磷劑與氨基甲酸鹽類殺蟲劑殘留快速檢驗方法測定其農藥殘留狀況，研究結果顯示農藥殘留檢出率比較高的是根菜類、葉菜類和瓜菜類，儘管如此，所有蔬菜樣本殺蟲劑的乙醯膽鹼酯酶抑制率皆在 10% 以下，均未超過法定上限 35%。本研究抽驗 1,799 件蔬菜，均未發現農藥超標情形，此歸功於政府推動吉園圃標章及食品危害分析管制系統。

關鍵字：蔬菜、農藥殘留、團膳業

Study on Monitoring of Pesticides Residues in Vegetables from
Quantity Food service Companies - Take Taoyuan City Li-yu
Corporate Agency as an Example

ABSTRACT

The monitoring of pesticide residues in vegetables is one of the important tasks for the foodservice companies to maintain food safety and consumers' health. It was also used as a critical control point for the implementation of the food hazard analysis and critical control point system. Pesticides were enormously used to control the pests in vegetable. Vegetable production has been significantly increased with the help of pesticides but their uncontrolled and excessive use is polluting the food and then to harm human health. The caterer must analyze, evaluate and manage the potential hazards of vegetable pesticide residues to meet the consumer demand for food safety. The aim of the study, 1,799 vegetables from the fruit and vegetable market in Xiluo Town, Yunlin County were sampled between 2016 and 2017. The pesticide residues for tested vegetables were determined by rapid test method of organophosphorus and carbamate insecticide residues. The results showed that pesticide residues of the tested samples were comparatively higher in root vegetables, leafy vegetables and melons. However, the inhibitory ratio of acetylcholinesterase in all vegetable samples were below 10%, and they did not exceed the legal limit of 35%. In this study, 1,799 vegetables were sampled, and no pesticide residues were found to exceed the legal standard. The lower pesticide residues in vegetables from foodservice companies were attributed to the government's promotion of the food agricultural practice label as well as the food hazard analysis and critical control points system.

Keywords: Vegetables, Pesticide residues, Foodservice companies.

謝辭

首先要感謝我的指導教授李嘉展主任，除了在大學時期不斷的諄諄教誨更是在研究所時幫助我甚多，指導我在論文上需要修正的地方，尤其在主任平時系務非常繁忙卻不吝於指導我，所以我由衷的打從心中感謝。

再來我要感謝我研究所教過我的所有老師，在這兩年裡不斷的教育我體諒我以及不吝賜教的指導我，所以我在研究所的這一段道路上走的非常的順遂感謝老師的幫忙。

在這兩年之中感謝研究所班上的所有同學，在課餘間帶來的歡笑以及同學之間的感情交流點點滴滴充滿了歡笑與淚水，謝謝所有同學的陪伴以及相互扶持。

感謝我的家人繼續支持我攻讀研究所，也感謝家人們的幫助幫我蒐集論文的資料 所以今天的我真的要非常的感謝大家。

張汶傑謹誌

中華民國 108 年 1 月

目次

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
謝辭.....	III
目次.....	IV
表目次.....	VII
圖目次.....	VIII
第一章、緒論	1
一、研究背景.....	1
二、研究動機.....	1
三、研究目的.....	2
第二章、文獻回顧	3
一、團膳業實施食品品保系統的現況	3
二、農藥之種類及特性.....	5
三、校園午餐食材衛生安全管控	8
(一) CAS 台灣有機農產品標章.....	8
(二) CAS 台灣優良農產品標章.....	11
(三) 產銷履歷標章及生產追溯碼	12

(四) 吉園圃標章.....	13
四、農藥之毒理性質與安全性評估	14
五、乙醯膽鹼與乙醯膽鹼酯酶	16
六、有機磷與氨基甲酸鹽農藥	17
(一) 有機磷農藥之作用機制.....	17
(二) 有機磷農藥進入人體的途徑	18
(三) 有機磷農藥的殘留.....	18
(四) 有機磷劑中毒.....	18
(五) 氨基甲酸鹽類農藥之作用機制	19
(六) 氨基甲酸鹽類中毒.....	19
七、立宇企業社.....	20
第三章、材料與方法	21
一、材料.....	21
(一) 檢體來源.....	21
(二) 酵素來源.....	21
(三) 檢驗試劑.....	21
(四) 可視光比色儀及其他儀器.....	22
二、方法及流程.....	23

(一) 檢驗步驟.....	23
(二) 流程.....	25
第四章、結果與討論	26
一、民國 105~106 年間蔬菜採樣統計件數	26
二、民國 105~106 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性變化	27
三、民國 105~106 年各類別蔬菜農殘快速檢測	29
四、民國 105~106 年間每月蔬菜農殘快速檢測	38
第五章、結論與建議	45
參考文獻.....	48
附件一、民國 105 年度每月蔬菜農藥殘留檢測結果	56
附件二、106 年度每月蔬菜農藥殘留檢測結果	76

表目次

表 2-1	農委會已認證之有機農產品驗證機構.....	9
-------	-----------------------	---

表 2-2	CAS 台灣優良農產品與 CAS 台灣有機農產品標章比較	12
-------	------------------------------------	----



圖目次

圖 3-1、農藥殘留快速檢驗套組	22
圖 3-2、農藥殘留快速檢驗測試設備及器材	22
圖 3-3、農藥殘留快速檢測結果判讀	24
圖 4-1、民國 105 年立宇企業社蔬菜農藥殘留監測計畫採樣次數統計表	26
圖 4-2、民國 106 年立宇企業社蔬菜農藥殘留監測計畫採樣次數統計表	27
圖 4-3、民國 105 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性	28
圖 4-4、民國 106 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性	29
圖 4-5、民國 105 年每月根菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	30
圖 4-6、民國 105 年每月葉菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	30
圖 4-7、民國 105 年每月瓜菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	31
圖 4-8、民國 105 年每月根莖類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	31
圖 4-9、民國 105 年每月蕮菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	32
圖 4-10、民國 105 年每月果菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	32
圖 4-11、民國 105 年每月芽菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	33

圖 4-12、民國 105 年每月有機蔬菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	33
圖 4-13、民國 106 年每月根菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	34
圖 4-14、民國 106 年每月葉菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	34
圖 4-15、民國 106 年每月瓜菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	35
圖 4-16、民國 106 年每月根莖類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	35
圖 4-17、民國 106 年每月果菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	36
圖 4-18、民國 106 年每月芽菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	36
圖 4-19、民國 106 年每月萵菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	37
圖 4-20、民國 106 年每月有機蔬菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果	37
圖 4-21、民國 105 年每月根菜類、葉菜類、瓜菜類之有機磷殺蟲劑檢驗結果	38
圖 4-22、民國 106 年每月根菜類、葉菜類、瓜菜類之有機磷殺蟲劑檢驗結果	39

第一章、緒論

一、研究背景

行政院於民國 99 年開始實施農藥蔬菜殘留檢驗，根據衛生福利部食品藥物管理署所公布的民國 102 年 7 月份農藥殘留檢驗報告，不合格率為 6.7%，其中農藥殘留程度最嚴重的蔬果是豆菜類及果菜類，蔬菜農藥監測實施初期，桃園市立宇企業社每年將蔬菜農藥殘留之檢測委由桃園市餐盒公會實驗室及台灣檢驗科技公司代為檢測，民國 104 年立宇企業社向矽新科技購置蔬菜農藥殘留設備，並向農試所申請農藥殘留檢測人員之訓練課程，開始立宇企業社的農藥殘留檢驗，學生於民國 105 年報名農試所接受訓練並獲農試所頒發之結訓證書，隨即開始投入立宇企業社之蔬菜農藥殘留檢測。台灣團膳蔬菜供應期間，吉園圃蔬菜為每星期一供餐，有機蔬菜為每星期二、四及五供餐，而星期三則提供傳統市場的一般蔬菜，但是根莖類與瓜果類全部為傳統市場市售產品，所以慣行農法之根莖類與瓜果類的農藥殘留成為監測的重點。

二、研究動機

學生自農試所結訓之後於立宇企業社施測蔬菜農藥殘留檢驗，分為桃園市農會提供的吉園圃蔬菜及有機蔬菜，桃園市良朋蔬菜截切廠提供的截切蔬菜，以及傳統市場提供的瓜果類和根莖類，本研究期能透過監

測具有優良標章之蔬菜、傳統市場蔬菜及有機蔬菜之農藥殘留情形，瞭解團膳業供餐蔬菜食材之衛生安全性，提供業者選購食材之參考，也作為政府推動優良標章蔬菜之參考。

三、研究目的

本研究針對有機蔬菜、吉園圃蔬菜、慣行根莖類及慣行瓜果類等進行農藥殘留監測，藉以瞭解團膳業供應學校學生午餐之衛生安全性，並做為政府推動四個農業品標章和一個生產責任追溯制度的參考依據。

。

第二章、文獻回顧

一、團膳業實施食品品保系統的現況

基於學童餐飲的營養、衛生及健康，政府推動國中、小學校營養午餐，台灣餐盒工廠從傳統家族轉變現代化生產團膳工廠，民國86年政府實施「餐飲業食品安全管制系統 (hazard analysis critical control point, HACCP) 先期輔導驗證」。民國97年全國至少有300家以上餐盒工廠通過 HACCP 之先期輔導並取得驗證，民國98年將「餐飲業 HACCP 先期輔導」轉換為「餐飲業 HACCP 衛生評鑑制度」。民國107年衛福部強制要求餐盒食品工廠實施HACCP。

食品危害分析與重要管制點系統是在 1971 年在美國第一屆食品保全會議上提出來，最初用於確保太空飲食安全而發展出來的一種食品衛生安全生產管制系統，該品保系統由美國太空總署 (National Aeronautics and Space Administration, NASA)、納提克(NATICK)陸軍實驗室及一家皮爾斯博瑞(PILLSBURY)民營食品公司共同開發 (Yasmine, 1992)。

HACCP系統可以區分為危害分析 Hazard Analysis (HA) 與重要管制點 Critical Control Points (CCP) 二大部份 (Lu et al., 2014)。危害分析是指分析食品製造過程步驟，將其一一列出，再依照步驟中可能發生生物性、物理性及化學性的潛在危害，鑑別出足以影響食品安全之因子及發生頻率與嚴重性，接著進行是否為重要管制點的判定，針對被判定為重

要管制點的項目進行管制，制訂相關的管制基準與矯正措施，將食品製程中所可能發生的風險，做預先的管控及預防，讓食品品質可以透過 HACCP 系統達到穩定而且安全的目的。此外，HACCP 系統所產生之文件與紀錄可以協助追查污染的來源（Luet al., 2014），在1993年，HACCP 系統被國際食品法典委員會（Codex Alimentarius Commissiom）認同為改善食品安全之一大利器（Yasmine，1992）。

民國86年執行的餐飲業食品安全管制系統先期輔導計畫為國內推動 HACCP 制度的起源，HACCP 制度在我國早已法制化，食品安全衛生管理法第八條第二項的專有名詞為『食品安全管制系統』，除了針對整個製造流程進行危害分析與重要管制點管控。HACCP 管制系統是必須建立在食品良好衛生規範準則（Good Hygienic Practices, GHP）的管控基礎上，換句話說沒有做好GHP的基本要求，在推動HACCP 的實務上將會面臨到處都是風險的窘境，進而失去預防風險的功能性（陳，2016）。

美國在1996年7月25日要求肉類及家禽業需依照工廠規模實施 HACCP 計畫，1997年12月18日要求所有在美國生產或進口的水產品都必須執行HACCP計畫，以符合美國食品藥物管理局（Food and Drug Administration, FDA）的規範（Bernard，1998），目前餐盒食品工廠及國際觀光旅館之餐飲業等為必須執行食品安全管制系統，顯見在食安問題

層出不窮的氛圍中，HACCP食品安全管制系統逐漸成為食品業者必須重視的課題。

二、農藥之種類及特性

台灣為一海島型氣候，氣候溫暖而潮濕，容易孳生昆蟲及黴菌，隨著農藥使用日益普遍，以致於農藥之種類及數量急遽增加，而使用範圍也隨著需求而擴大，根據聯合國糧農組織（United Nations Food and Agriculture Organization, FAO）估計，全球每年因病蟲害而損失之糧食占收成的 30%以上，因此造成相當嚴重的經濟損失。而世界各國為了因應日益復雜之病蟲害，每年需生產大量的化學農藥，用來維護農作物之生長，不過由於部分化學農藥為高毒性及高殘留性，容易殘留在植物表面以及土壤中，不容易降解，並會隨著雨水等流入江河中毒死魚類，甚至有些還會在魚類等動物體內積蓄，人類吃了之後可能產生慢性中毒，甚至引起致癌的風險，雖然化學農藥效果快速，但容易使昆蟲產生抗藥性，如此一來，施用農藥的濃度越來越高，劑量越來越大，對環境的污染也趨於嚴重。根據農委會估計，目前台灣登記使用的農藥約有四百多種(古，1992)。

我國農委會對農藥（Pesticides）之定義，係指用於防除農林作物或其產物之病蟲鼠害、雜草者，或用於調節農林作物生長或影響其生理作

用者，或用於調節有益昆蟲生長者。可用於土壤消毒、作物發芽、生長、結實至儲存期之病害、害蟲、雜草與鼠患之防除，增進或抑制農作物生理機能，用以保護農作物之藥劑。然而因其為具有生理活性的化學物質，所以對於農作物以外之生物體也會產生某些作用。目前農藥普遍存在於我們的環境中，對於人體的健康風險有相當程度之危害，不論是在植物、水中、土壤、食品等，皆可偵測到農藥的殘留（林，2006）。依照農藥分類，可依分子結構官能基（例如以無機、有機氮、有機鹵素或有機硫化物），或由特殊之生物活性標的作用（例如：殺蟲劑……）等來區分。目前在世界各地被普遍使用的農藥（Pesticides）約有 800 多種，國際上依據農藥之防治對象可以將其分類為殺菌劑、殺蟲劑、除草劑、殺蟎劑、殺鼠劑、植物生長調節劑、殺線蟲劑、除藻劑等（李，1988）；依其性質及化合物結構，可歸納為有機氯劑（Organochlorine）、有機磷劑（Organophosphate）、有機氮劑（Organonitrogen）、胺基甲酸鹽劑（Carbamate）、有機硫磺劑等農藥。部分農藥由於其作用為殺蟲、殺菌或除草等特性，或多或少對人體、動物或環境會造成某種程度的風險或危害。除了農藥之登記、輸出入、販售、使用上必須遵循法令規定之外，對於不同的農藥亦訂定有不同的最大容許殘留（Maximum residue limit, MRL），以維護人體、動物或環境的安全。以下係某些常用農藥種類及其用途（潘，2003）。

- 1、殺蟲劑 (Insecticides)：用以防除昆蟲及其他節肢動物。
 - 2、殺菌劑 (Fungicide)：用以防除真菌病害。
 - 3、除草劑 (Herbicides)：用以防除雜草或其他不欲種植之植物。
 - 4、殺蟎劑 (Miticides)：防除寄食植物及動物。
 - 5、殺鼠劑 (Rodenticide)：防除農田之野鼠。
 - 6、植物生長調節劑 (Plant growth regulator)：促進植物之生長、開花或再生。
 - 7、殺線蟲劑 (Nematocides)：防除線蟲。
 - 8、除藻劑 (Algicides)：防除灌溉水溝、河川、湖泊之藻類。
- 一般來說，蔬果所需的生長期較短，採收後無須長期儲存或加工，可以不去除或只去除少量外皮直接食用，故常易導致農藥殘留，甚至過量產生中毒。由於農民往往會有搶收蔬果的情況發生，以至於殘留過高農藥之蔬果流入市場，其中又以有機磷 (Organophosphate) 與胺基甲酸鹽 (Carbamate) 類為常用的殺蟲劑，殺蟲效果最佳，可有效地防治病蟲害。在環境中有機氯劑農藥因其極易透過各種途徑進入環境中造成環境污染、且可能直接或間接的進入人體，造成生物毒性累積現象，危害人體健康，故已陸續被禁用或限制其使用。因此，有機磷與胺基甲酸鹽類農藥已漸漸取代有機氯農藥，為目前農業上最廣泛使用的殺蟲劑。農民是否依規定施用農藥，可由蔬果上農藥殘留之種類與含量來看，因此蔬

果中農藥殘留之監測工作必需積極的執行（林，2006）。我國對於農藥殘留監測，由食品藥物管理署衛生福利部及行政院農委會共同負責，衛福部制定作物殘留容許量標準；而農業委員會則是主管農藥核准與登記、建議安全容許量及田間農藥殘留管制。因消費大眾對食品安全之要求日益重視，農藥殘留之檢測格外地受矚目，為監測每日大量上市之蔬果，各國農政及衛生主管機關都期望能發展出精確、快速及靈敏度高的檢驗方法，而目前只有台灣省農業試驗所所開發農藥之快速檢驗技術可在最短的時間內，初步判斷蔬菜是否有農藥超標的問題，是目前農委會產銷單位及餐盒工廠最常使用的方法(鄭等，2011)。

三、校園午餐食材衛生安全管控

民國 100 年新北市政府推動校園營養午餐每周供餐一次有機蔬菜，獲得消費者廣大支持及回響，其他各縣市政府（如桃園市）紛紛擴大推動提高有機蔬菜進入校園食材比例，自 2017 年起行政院農委會更因為要提高校園使用安心食材的比例，推動校園食材使用四章 1Q（包含有機驗證標章、產銷履歷標章、CAS 優良農產品標章、吉園圃標章及生產追溯碼，簡稱四章一 Q）的獎勵政策，將優良農產品納入四個標章內，更直接擴大了有機農產品的銷售市場，接下來為標章的介紹。

（一）CAS 台灣有機農產品標章

有機農業有時亦被稱為生態農業、低投入農業、生物農業、動態農業、自然農法、再生農業、替代農業、或永續農業之一種。各國法律或農業協會所使用的名稱或定義經常不同，例如歐洲聯盟的十二個國家，雖然用相同的管理條例，卻分別採用生態農業、生物農業及有機農業三種名詞作為法律上的稱呼。在台灣，農委會及農林廳則採用「有機農業」一詞。「有機農產品」，是完全不使用化學農藥及肥料的栽培方式，只藉由「土壤肥力」和「自然力」來種植作物。而更嚴格的定義為「至少三年以上農地未使用任何化學合成物（包括農藥、生長調節劑、化學肥料等），才能算是有機農產品」。生產過程中必須依照農委會所訂定的有機農產作物基準施行耕種，並無其他慣行農業污染，通過驗證者才可稱為「有機農產品」。目前農委會已認證之有機農產品驗證機構如表 2-1 所示。

表 2-1 農委會已認證之有機農產品驗證機構

驗證機構名稱 發證日期及字號 驗證範圍：農糧產品與農糧加工品	驗 證 標 章	
財團法人國際美育自然生態基金會 101 年 4 月 2 日農糧字第 1030734637 號	有機農產品標章	轉型期有機農產品標章
		

台灣省有機農業
生產協會

101 年 1 月 31 日
農 糧 字 第
1011001873 號



曄凱國際檢驗科
技股份有限公司

101 年 4 月 6 日
農 糧 字 第
1030734637 號



台灣寶島有機農
業發展協會

104 年 1 月 23 日
農 糧 字 第
1040701679 號



國立中興大學

101 年 4 月 13 日
農 糧 字 第
1011007637 號



環球國際驗證股
份有限公司
(UCS)

101 年 7 月 26 日
農 糧 字 第
1011054135 號



財團法人和諧有
機農業基金會
(HOA)

102 年 5 月 10 日
農 糧 字 第
1020714062 號



慈心有機驗證股
份有限公司

101 年 2 月 16 日
農 糧 字 第
1011052339 號



采園生態驗證有 限公司 農 糧 字 第 1030737456 號	  
中華驗證有限公 司 102 年 5 月 15 日 農 糧 字 第 1020714841 號	  
國立成功大學 前瞻綠色產業科 技研究暨驗證中 心驗證部門 105 年 4 月 19 日 農 糧 字 第 1051035550	  
朝陽科技大學 105 年 7 月 6 日 農 糧 字 第 1050718560	  
成大智研國際驗 證股份有限公司 106 年 5 月 25 日 農 糧 字 第 1061036228 號	  

（有機農業全球資訊網，2018）

（二）CAS 台灣優良農產品標章

CAS 標章為行政院農業委員會（以下簡稱農委會）向經濟部智慧財產局登記註冊之證明標章。CAS 為 Certified Agricultural Standards 之英文縮寫。

農委會為推廣國產優良、安全的農產品及其加工產品，提升產品的附加價值，並保障生產者及消費者權益，從民國 78 年開始推廣 CAS 標章，通過驗證之產品才可以使用 CAS 標章。推行至今，已普遍獲得國人的認同和信賴，成為優良、安全農產品的代名詞，並和進口農產品作區隔。目前 CAS 標章有兩大類，分別為「CAS 台灣優良農產品標章」及「CAS 台灣有機農產品標章」，二者雖均使用 CAS 設計圖案（行政院食品安全辦公室，2018），CAS 有機農產品與優良農產品標章比較（如表 2-2 所示）。

表 2-2 CAS 台灣優良農產品與 CAS 台灣有機農產品標章比較

項目	CAS 台灣優良農產品標章	CAS 台灣有機農產品標章
開始推行時間	民國 78 年	民國 98 年
驗證產品	計 16 大類，包括肉品、冷凍食品、果蔬汁、食米、醃漬蔬果、即食餐食、冷藏調理食品、生鮮食用菇、釀造食品、點心食品、蛋品、生鮮截切蔬果、水產品、林產品、乳品、羽絨。	國內生產之有機農產品及有機農產加工品。
產品驗證編號	有，共 6 碼，前 2 碼為產品類別，中 2 碼為同類別之工廠編號，末 2 碼為產品序號。	無，但需於包裝上另標示驗證證書字號。

（行政院食品安全辦公室，2018）

（三）產銷履歷標章及生產追溯碼

農產品產銷履歷制度＝臺灣良好農業規範實施及驗證＋履歷追溯體系。

為了因應近年來層出不窮的農產品安全事件，以及落實永續農業的精神，目前在國際上被強調的農產品管制制度，主要有良好農業規範（Good Agriculture Practice，簡稱 GAP）的實施及驗證，以及建立履歷追溯體系（Traceability，食品產銷所有流程可追溯、追蹤制度）兩種作法，前者旨在降低生產過程及產品之風險（包括食品安全、農業環境永續、從業人員健康等風險），後者目的除在賦予產銷流程中所有參與者明確責任，尚可作為一旦食品安全事件發生時，快速釐清責任並及時從市場中移除問題產品，降低該等事件對消費者的危害，也避免因為消費者的不安造成符合規範的生產者蒙受損失。雖然 GAP 的實施及驗證能有效降低風險，但如同所有的品管制度，仍有發生風險的可能；同樣地，若只實施履歷追溯制度，資訊內容的真實性及合理性亦無法確保，對於風險管控的效果有限。因此，唯有同時結合良好農業規範(GAP)及履歷追溯(Traceability)，方能發揮有效管控風險及降低風險發生時之危害之綜效。

（四）吉園圃標章

吉園圃標章又稱吉園圃台灣安全蔬果標章，該標章是民國 82 年由台灣省政府農林廳所推動。當時台灣的蔬果殘留農藥的不合格比例非常高，因此省農林廳希望藉由推出吉園圃標章的方式，鼓勵農民栽培時安全使

用農藥。簡單來說，看到吉園圃標章代表不用擔心農產品的農藥殘留問題。不過，吉園圃標章是目前所有農產品標章當中，唯一沒有驗證單位檢驗發放的標章（僅由農糧署各區分署負責核發使用），且標章都是以產銷班作為單位，容易有濫用情形。

四、農藥之毒理性質與安全性評估

毒性（Toxicity）之定義為生物體受不良的作用，其廣義的毒性可分為對哺乳動物急性、慢性毒性及對生態環境之影響；而危害（Hazard）是指農藥被使用而產生的中毒危險或風險，又稱為使用危害（Use hazard）（Mareret *al.*,1988；Chan and Hayes, 1994）。目前使用之農藥適當地使用對人畜及環境並不具毒性，也無不良影響，但有些被禁用的農藥其化學成分已被研究證實具有環境荷爾蒙之特性，「環境荷爾蒙」係指外因性的物質干擾生物體內分泌之化學成分，可能危害生物體生殖功能或造成惡性腫瘤，對懷孕初期胚胎成長影響很大（林，2006）。依據農藥管理法規定，農藥之登記、輸出入、販售等管理，農藥之進口、製造及使用均應取得登記許可，事先審核其對哺乳動物及環境之毒理試驗資料，以確保其登記使用對人體及環境不會造成不適之危害或影響。農藥之急性毒性試驗係以農藥對哺乳動物（如大鼠）之經口服、皮膚及呼吸毒性之半數致死劑量（Median lethal dose, LD50）或半數致死濃度（Median lethal concentration, LC50）來判定農藥之毒性大小（Chan and Hayes，1994），

LD50 是以農藥使用之劑量 (mg) 對每公斤體重 (body weight, Kg) 之 mg/Kg 為表示單位，由此推估對人體及非目標生物可能之危害。而慢性毒性試驗是指農藥長期使用對哺乳動物之毒性及影響。目前新農藥登記前均須經過長期餵食之毒性、致癌性、致畸胎性及生育毒性等試驗，並經嚴格審核其急性毒性及慢性毒性資料後，才予與登記。

依據農藥管理法規定，農藥在准許使用前，該農藥在噴灑後至作物採收之間（最短採收期），該農藥於作物上之殘留容許量必須先建立。農藥殘留容許量之訂定除依據該農藥之急慢性毒性試驗資料外，亦參考：

1. 國人對各種作物每日平均攝食量。
2. 農藥每日可接受攝食量。
3. 由田間農藥消退試驗所估算出來採收時作物上的農藥殘留含量。

根據上述資料來綜合研判制定。行政院衛福部於民國 65 年起，逐年增修殘留農藥安全容許量標準，於民國 95 年 3 月公告增修約 310 種農藥於 20 種作物及個別作物之殘留容許量標（行政院衛福部，2006）。根據資料顯示，目前登記的農藥中有機磷劑仍屬最大量，許多先進國家之農藥管理單位，針對對人體或環境造成高風險的農藥，經整體評估後，採取禁用措施，其原因為這些農藥對動物毒性屬不可逆性傷害，如致癌性、致畸胎性、生殖毒性及遲發性神經毒性；對環境生態毒性，如殘留期過長、不易分解、生物蓄積性及濃縮性等。台灣自民國 86 年起禁用巴拉松

等 11 種極劇毒性之有機磷劑農藥，有機磷劑和胺基甲酸鹽類其作用原理為藉由抑制乙醯膽鹼酯酶而達到殺蟲效果，在正常情形下，當神經受到刺激時會釋放出神經傳導物質乙醯膽鹼（Acetylcholine），而有機磷農藥作用機轉即為抑制乙醯膽鹼酯酶（Acetylcholinesterase, AChE）的活性，使神經傳導物質乙醯膽鹼無法分解為乙酸（Acetic acid）與膽鹼（Choline），作用部位多以神經系統為主，與胺基甲酸鹽類農藥毒性相較，有機磷農藥的毒性為不可逆的（林，2006）。

五、乙醯膽鹼與乙醯膽鹼酯酶

乙醯膽鹼是生物體內重要的神經傳導物之一，普遍存在副交感神經之神經元中，而以神經元末梢處濃度最高，包括神經元末梢之細胞質中以及突觸接合處（Synapse）的空隙中，都有較高濃度存在。該化合物之主要生理機能為擔任神經傳達之媒介物質，負責兩個神經元之間或是神經元與肌纖維之間的刺激傳達（陳，2000）。

當有刺激訊號傳達至神經末梢之神經元時，在此一末端處會由前神經元小胞（Presynaptic vesicles）釋放出乙醯膽鹼，乙醯膽鹼擴散通過神經元間隙（Synaptic cleft），與下一個神經元膜上的接受器（receptor）作用，造成突觸接合處包膜之鈉離子通透性增加，形成特殊膜電位，再依序引發一次神經元之相同反應，最後傳達至肌纖維，引起血壓下降、心跳減緩、腸管收縮、骨骼肌收縮等生理現象，釋出之乙醯膽鹼則在完成

生理功能後，隨即被存在於神經與肌肉聯結基底板處之乙醯膽鹼酯酶（Acetylcholinesterase，AChE）催化水解成乙酸（acetic acid）及膽鹼（Choline），完成刺激→刺激訊息傳達→應答→恢復之運作。產生之膽鹼則會經由乙醯膽鹼轉移酶(cholineacetyltransferase)之催化，再次形成乙醯膽鹼，如果釋出之乙醯膽鹼於動作後不能被迅速水解，則將引起刺激的過度傳遞，造成肌纖維麻痺。這種麻痺現象如果發生在橫隔及腹部肌肉等與呼吸作用相關之肌纖維上，將因為無法進行正常呼吸運動而導致生物體死亡。所以任何對於負責乙醯膽鹼之水解重任的乙醯膽鹼酯酶有抑制作用的物質，都是致命的毒性物質（陳，2000）。

六、有機磷與氨基甲酸鹽農藥

（一）有機磷農藥之作用機制

有機磷農藥具毒性乃是因其對乙醯膽鹼酯酶(AChE)產生不可逆的抑制作用。在正常狀況下乙醯膽鹼酯酶與乙醯膽鹼是乙醯化(Acetylation)，反應後乙醯基即會自乙醯膽鹼酯酶上脫離，使得乙醯膽鹼酯酶立即恢復活性。但在有機磷農藥存在的狀況下，有機磷劑結構上之磷酸基會與乙醯膽鹼酯酶上之羥基(OH)發生磷酸化(Phosphorylation)。因此結合力較強，有機磷劑無法自動脫離，而使乙醯膽鹼酯酶失去酵素活性，無法分解乙醯膽鹼，造成乙醯膽鹼大量堆積在神經元處，刺激作用無法停止，而使得神經元不能恢復正常狀態，如此而達到殺蟲之目的。

（二）有機磷農藥進入人體的途徑

有機磷農藥進入人體的途徑為經口、呼吸及皮膚等。農藥進入人體後必須轉移至作用的部位，如：肝、肺、腎或神經系統，且達一定的量，才會有中毒現象。大部分農藥，都可在三天內由體內酵素作用分解成毒性低的代謝物，而由尿及糞便中排出。反觀在昆蟲體內，以巴拉松為例，經蟲體內酵素作用，會將巴拉松氧化成巴拉奧克松，此對乙醯膽鹼酯酶的抑制力高達巴拉松的 1,000~10,000 倍，因此呈現殺蟲力（陳，2000）。

（三）有機磷農藥的殘留

所謂農藥殘留，是指農藥依政府認可的使用方式使用後殘留下來的量，因此，殘留不一定是殘毒或污染，若因意外或不當使用造成之異常殘留，就可能是污染。對於農藥殘留監測，主要是由農委會及衛福部共同推動；農委會負責農藥核准與登記，建議安全容許量及產品上市前之田間農藥殘留監測；而衛福部則訂定公告食品中農藥殘留容許量標準，實施上市後之農產食品農藥殘留抽檢，並管制國內生產及進口之上市農產品。在這方面，農委會在民國 55 年即已制訂農藥殘留監測計畫，並設立監測站，從產地及集貨場採集蔬菜水果樣品，在上市前進行殘毒分析（古，1992）。

（四）有機磷劑中毒

有機磷劑在農業上被廣泛的應用，因其脂溶性較高，易從人體的皮膚、呼吸道、腸胃道或眼睛被吸收，造成全身性的影響，嚴重程度視中毒劑量及人體呼吸排泄速度而定。它使神經系統受傷害，下面現象依次表示中毒由淺入深（陳，2000）。

1、輕度中毒：依次現出疲倦、頭痛、頭暈、眼花、流汗、唾液過多、噁心嘔吐、胃痙攣或腹瀉等現象。

2、中度中毒：依次現出不良於行、虛弱、胸部不適、肌肉抽蓄、瞳孔收縮等現象。

3、嚴重中毒：依次現出失去知覺、瞳孔嚴重收縮、肌肉不斷抽蓄、口鼻分泌液體、呼吸困難等現象，如不立刻治療則會死亡。

（五）氨基甲酸鹽類農藥之作用機制

氨基甲酸鹽類農藥的殺蟲原理與有機磷劑相同，皆是對乙醯膽鹼酯酶具抑制作用而產生殺蟲力，其不同點則是有機磷劑與酵素產生不可逆的磷酸化結合，而氨基甲酸鹽類與乙醯膽鹼進行的是乙醯化結合，結合後因氮原子上電子的共振效應，使得水解速度變慢，達到對酵素的抑制作用。

（六）氨基甲酸鹽類中毒

氨基甲酸鹽類對人體之影響與有機磷劑類似，也發生上述中毒現象，唯氨基甲酸鹽類毒性較低，造成的傷害較輕微，所以也較安全（陳，2000）。

七、立宇企業社

立宇企業社成立於民國 89 年 6 月，廠創初期即著手規劃提升廠房設備與產品水平，於同年 8 月陸續取得經濟部工廠登記證與縣府營利事業登記證。為落實政府推動食品良好衛生規範，並且也直接進行防止食品在製造流程中不被污染，於民國 92 年申辦 HACCP 先期輔導認證，並於民國 93 年通過稽核，取得認證。民國 98 年通過 ISO22000 及 HACCP 國際食品衛生安全管理系統雙認證；同時於民國 99 年 1 月通過行政院衛福部 HACCP 餐飲業食品安全管制系統正式認證，今後希望以全新風貌再出發，提供最健康最衛生和最營養的盒餐食品服務社會。

該公司供應桃園市中小學午餐業務，已經營 18 年，為 HACCP 衛生評核通過之中央廚房，經營專業盒餐製造、伙食供應、團膳承包、健康飲食營養餐等，供應對象包括學校、公司、工廠、機關團體等，該公司致力於廚房設計規劃、經營管理、食材物流、廚師教育訓練、專業人才培訓等。

第三章、材料與方法

一、材料

(一) 檢體來源

於民國 105 年至 106 年，立宇企業社進貨的蔬菜（主要由良朋(雲林產銷班)、紫晴(桃園農產及北農)）負責供應季節性蔬菜，有機蔬菜來自桃園市農會，以亂數表進行抽樣後送檢驗室，使用乙醯膽鹼酯酶快速檢驗技術，進行農藥殘留的判定。

(二) 酵素來源

由行政院農委會農業試驗所大量飼養家蠅之成蠅為乙醯膽鹼酯酶材料，經過一星期之純化，冷凍乾燥後得到乙醯膽鹼酯酶。檢驗時，只需加入適量蒸餾水溶解即可。

(三) 檢驗試劑

檢驗試劑套組（圖 3-1）內含兩組試劑，每組試劑可供 500 件樣品檢測用，依標示加入定量蒸餾水後，分裝成 10 等分，冷凍備用，解凍使用後若需重複解凍，以 2-3 次為限。每小份試劑可供 50 次檢測，內含：

1、乙醯膽鹼酯酶。

2、受質（Acetyl thiocholine iodine, ATCI）。

3、呈色劑[5,5-Dithiobis (2-nitrobenzoic acid) , DTNB]。

4、緩衝液：0.1M 磷酸鈉緩衝溶液，pH 8.0。

5、溴水：每包裝 60 瓶，每日一瓶，用後餘量需以泥土吸收中和之。



圖 3-1、農藥殘留快速檢驗套組

(四) 可視光比色儀及其他儀器

利用可視光比色儀在室溫下進行研判，每次使用前需計算酵素反應斜率，已確定其可信度。其他於實驗時所使用的儀器，如圖 3-2 所示。



圖 3-2、農藥殘留快速檢驗測試設備及器材

二、方法及流程

農產品農藥殘留一直是消費大眾關注的議題，各縣市衛生局及區管中心從民國 99 年開始執行市售及包裝農產品的農藥殘留監測計劃，蔬菜是團膳業學童營養午餐必要菜餚，來源為各個產銷班及農民或市場收購，蔬菜衛生品質難以管理，政府單位抽驗市場或販賣端的蔬菜使以精確儀器（液相層析串聯質譜儀（Liquid Chromatography/ tandem mass spectrometry, LC/MS/MS）及（氣相層析儀（Gas Chromatography/ tandem mass spectrometry, GC/MS/MS）），檢驗的天數約為 5-7 天，蔬菜進廠後即進行清洗及烹調，無法等待 5-7 天檢驗報告，所以才發展出快速篩檢檢驗方法。

（一）檢驗步驟

1、取樣及萃取：以內徑約 1 英吋的不鏽鋼管切取蔬菜樣品 4 片，共計 18-24 cm² 為一單位，稍加切碎後置於玻璃試管中：

- 乙醇萃取：以 1 ml 乙醇進行震盪萃取 3 分鐘，或以
- 乙醇加溴水萃取：以 2 ml 乙醇及 100 µl 溴水（濃度 0.4%），浸漬

震盪 3 分鐘，萃取液需靜置 20 分鐘，方可進行測試。

註：加入溴水的意義：為提高有機磷(organothiophosphates)農藥之敏感度，可使樣品中具有 P→S（thio）鍵之有機磷(organothiophosphates)農藥轉換

成 $P \rightarrow O$ (-oxo-) 鍵，大幅增加乙醯膽鹼酯酶檢驗有機磷劑農藥之敏感度。

2、乙醯膽鹼酯酶呈色反應：於比色管中加入 3 ml 之 0.1M 磷酸鈉緩衝液 (pH 8.0)、20 μ l 酵素溶液及 20 μ l 樣品萃取液，混合均勻後靜置 2 $\frac{1}{2}$ 分鐘，使萃取液與酵素作用，然後再加入 100 μ l 呈色劑(DTNB)及 20 μ l 基質(ATCI)混合均勻後，在 412 nm 下讀取吸光值。

若檢測樣品中不含有機磷劑及氨基甲酸鹽兩類殺蟲劑，乙醯膽鹼酯酶可將基質分解為乙酸及硫代膽鹼，後者與呈色劑反應呈現深黃色 (0% 抑制率)；而含有有機磷劑及氨基甲酸鹽兩類殺蟲劑之樣品因其會與乙醯膽鹼酯酶結合，基質少量或無法被分解，呈色劑作用隨之減弱呈淡黃至無色 (輕微抑制~100%抑制率)，以對照組為基準，由降低的吸光速率可算出乙醯膽鹼酯酶受抑制的程度，進而可估算樣品中之農藥毒性，其呈色及判讀如圖 3-3 所示。

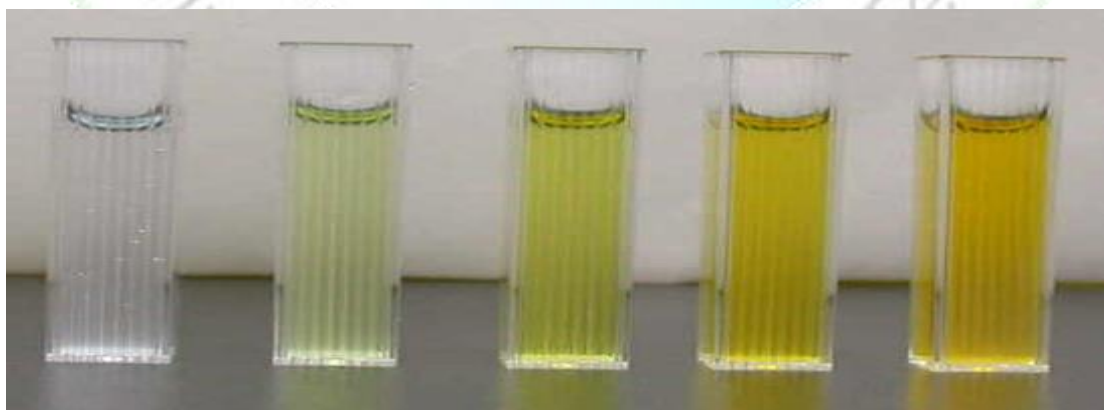


圖 3-3、農藥殘留快速檢測結果判讀

(由左至右分別為 100%、75%、50%、25%、0%抑制率)

(二) 流程

蔬菜樣品



1 ml 乙醇進行萃取 3 分鐘

2ml 乙醇及 100 μ l 溴水萃取 3 分鐘，萃取液靜置 30 分鐘



於比色管內加入 3ml 緩衝液，20 μ l 乙醯膽鹼酯酶及 20 μ l 萃取液

混合均勻後，靜置 2.5 分鐘



加入 100 μ l 呈色劑，3 分鐘整加入 20 μ l 基質混合均勻後，於分光光度計

波長 412 nm 下讀取吸光值變化之斜率



由吸光值變化速率與對照組之差異計算其抑制率，

凡抑制率超過 35%之樣品，為農藥殘留過高

第四章、結果與討論

一、民國 105~106 年間蔬菜採樣統計件數

本研究於民國 105~106 年度針對蔬菜來源（包含四章一 Q、產銷班及有機蔬菜）進行農藥快速檢測檢驗，總共檢驗 1,799 件農產品檢體；民國 105 年度檢驗件數為 1,144 件，各種不同蔬菜類別檢驗件數如圖 4-1 所示，其中根菜類（蘿蔔、胡蘿蔔、馬鈴薯等）及葉菜類（甘藍菜、小白菜、包心白菜、青江白菜、青蔥、芹菜等）檢驗的件數最多，分別高達 364 件及 344 件；檢驗件數次多的分別為瓜菜類及根莖菜，檢驗件數分別為 126 件、106 件、再者是萵菜類、果菜類、芽菜類、有機蔬菜，檢驗件數分別為 72、50、50 及 32 件。

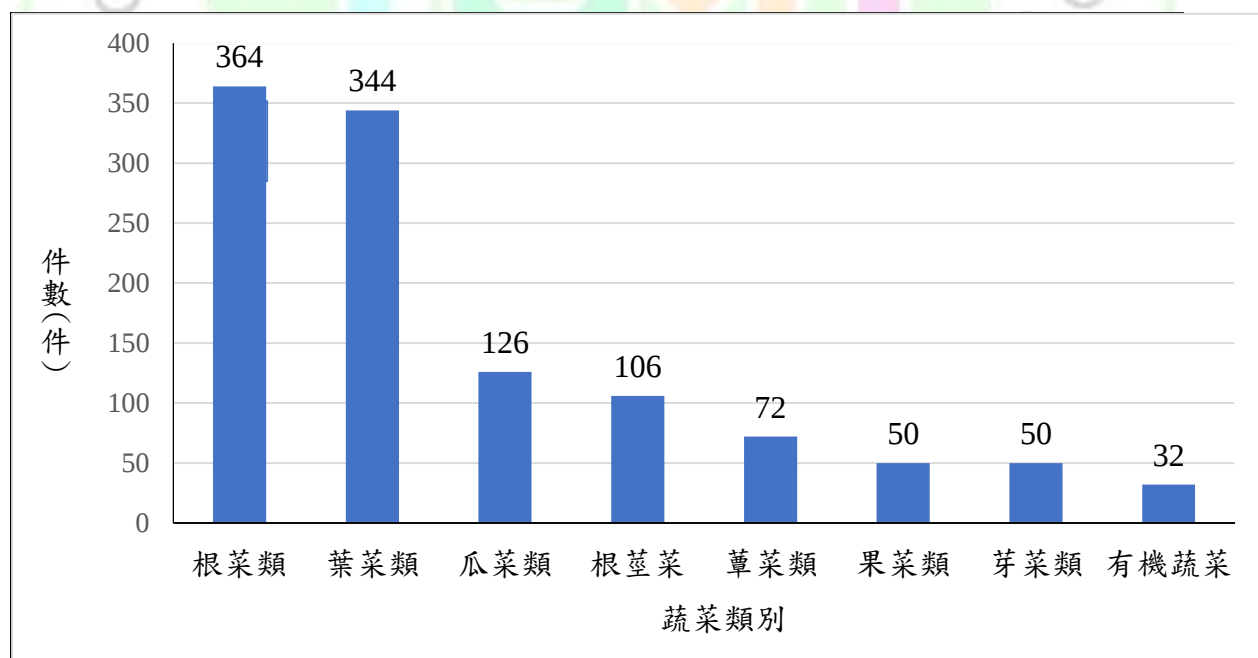


圖 4-1、民國 105 年立宇企業社蔬菜農藥殘留監測計畫採樣次數統計表

民國 106 年蔬菜農藥殘留監測計畫共檢驗 655 件，各種不同蔬菜類別檢驗件數如圖 4-2 所示，其中根菜類（蘿蔔、胡蘿蔔、馬鈴薯等）及葉菜類（甘藍菜、小白菜、包心白菜、青江白菜、青蔥、芹菜等）檢驗的件數最多，分別高達 251 件及 222 件；檢驗件數次多的分別為瓜菜類及根莖菜，檢驗件數分別為 62 件和 50 件，再者是果菜類、芽菜類、有機蔬菜，檢驗件數分別為 28、20、12 及 10 件。

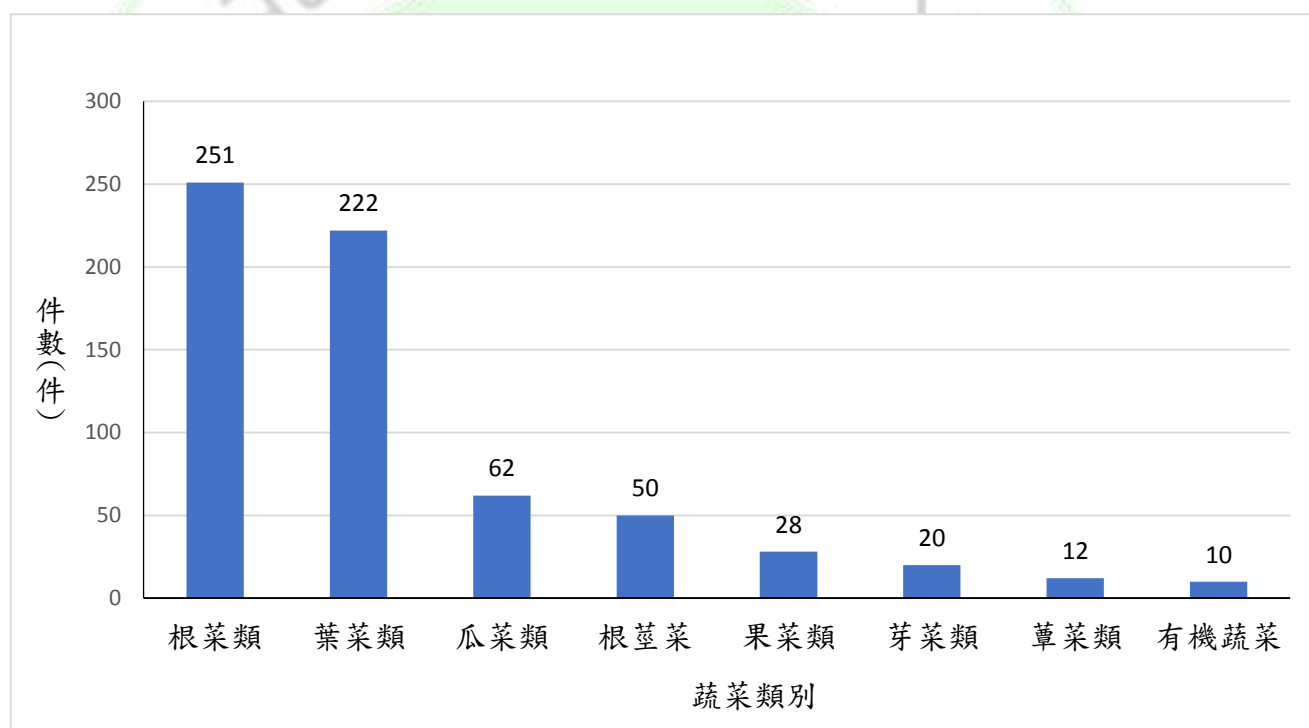


圖 4-2、民國 106 年立宇企業社蔬菜農藥殘留監測計畫採樣次數統計表

二、民國 105~106 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性變化

有機磷及氨基甲酸鹽類殺蟲劑會抑制乙醯膽鹼脂酶(AChE)之活性，其抑制率與農藥之濃度呈正相關，故乙醯膽鹼脂酶酵素活性尤為重要，

酵素配製好後皆須檢測酵素活性，其活性需在 0.40~0.50 da/min 之間，當酵素高於 0.50 da/min 時，依酵素濃度進行調整使用蒸餾水稀釋，當酵素活性低於 0.40 da/min 時，則需加入乙醯膽鹼酯酶粉末提高其活性。酵素活性會隨著溫度變化而改變，活性範圍在 0.40~0.60 da/min 皆可正常使用。民國 105 年每月酵素平均活性如圖 4-3 所示，由圖 4-3 可得知平均每月酵素活性皆在 0.44~0.47da/min 之間，唯有在六月份酵素活性高達 0.55da/min，其原因可能為溫度太高導致，但仍在允許範圍之內。

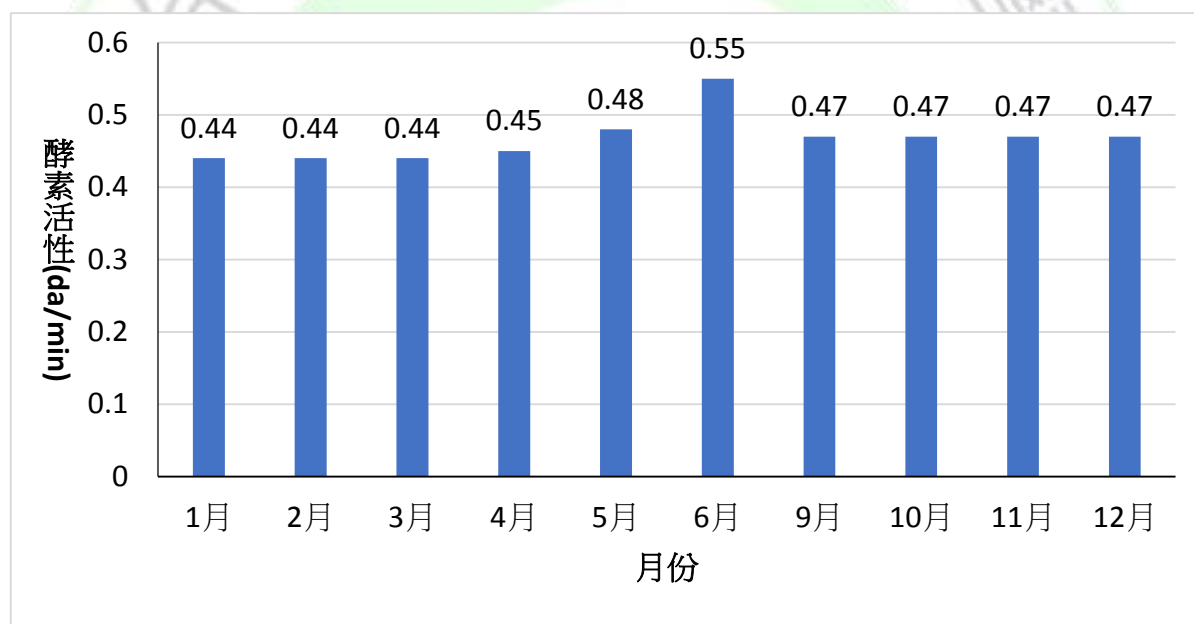


圖 4-3、民國 105 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性

附註：酵素活性範圍在 0.40~0.60 da/min 才可正常使用來檢驗

民國 106 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性如圖 4-4 所示，由圖 4-4 可得知每月酵素活性皆在 0.47~0.48 da/min 之間，符合標準範圍。

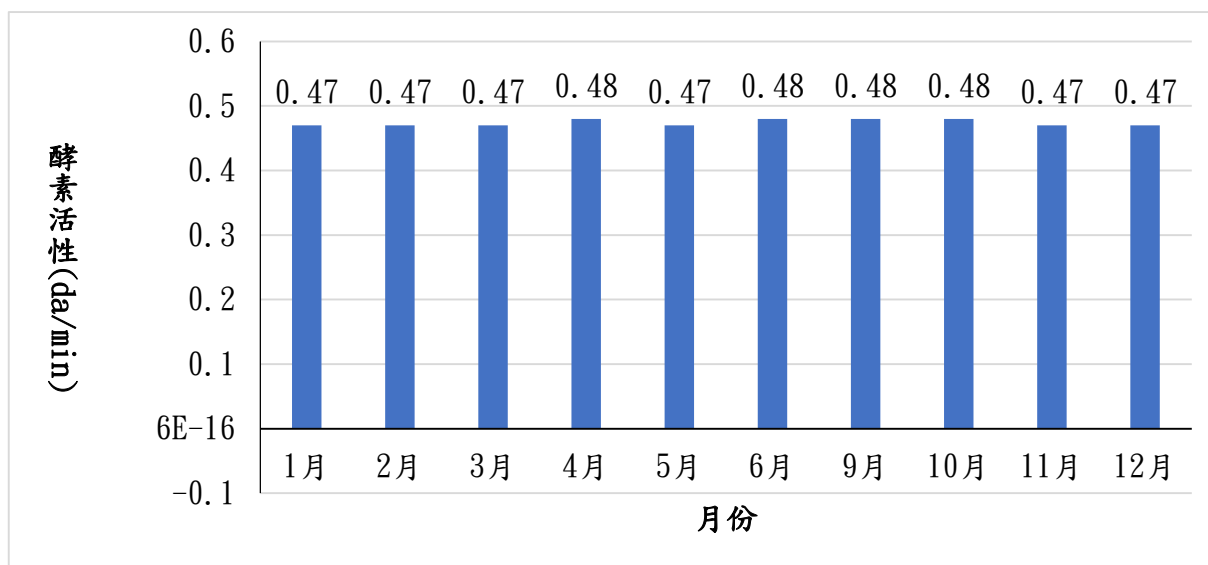


圖 4-4、民國 106 年乙醯膽鹼酯酶每月酵素平均活性

附註：酵素活性範圍在0.40~0.60 da/min才可正常使用來檢驗

三、民國 105~106 年各類別蔬菜農殘快速檢測

依據民國 105~106 年蔬菜樣件數統計表得知，105 年農殘檢驗蔬菜的類別有根菜類、葉菜類、瓜菜類、根莖菜、蕈菜類、果菜類、芽菜類及有機蔬菜，其上述類別每月檢驗次數及殺蟲劑抑制率如圖 4-5、4-6、4-7、4-8、4-9、4-10、4-11、4-12 所示。民國 106 年農殘檢驗蔬菜類別有根菜類、葉菜類、瓜菜類、根莖菜、果菜類、芽菜類、蕈菜類、有機蔬菜，其上述類別每月檢驗次數及殺蟲劑抑制率如圖 4-13、4-14、4-15、4-16、4-17、4-18、4-19、4-20 所示。

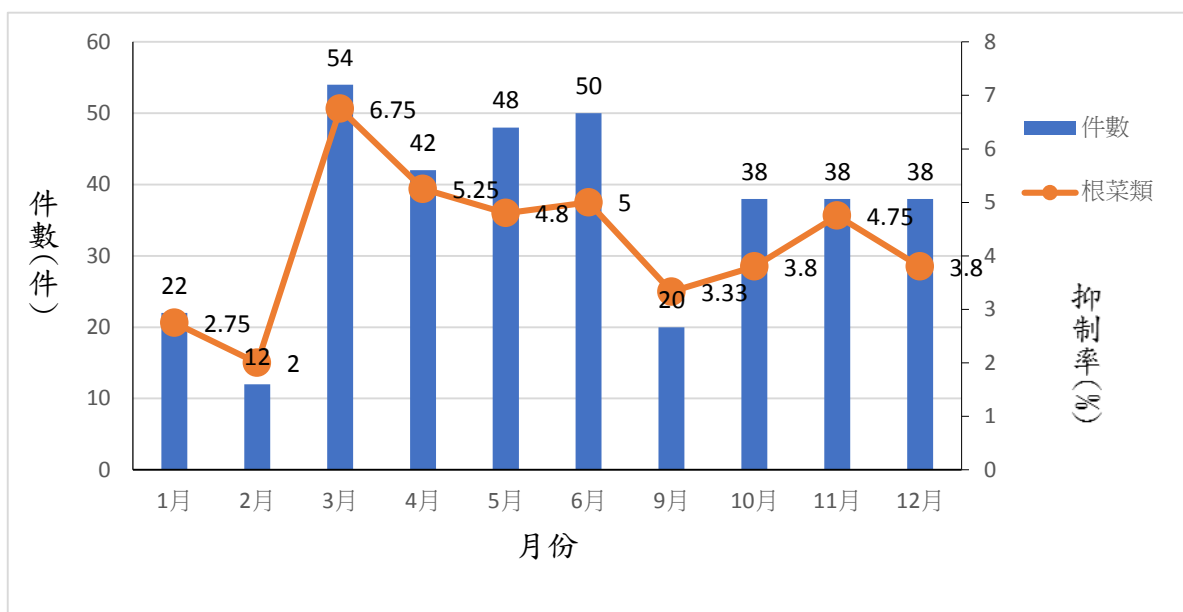


圖 4-5、民國 105 年每月根菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

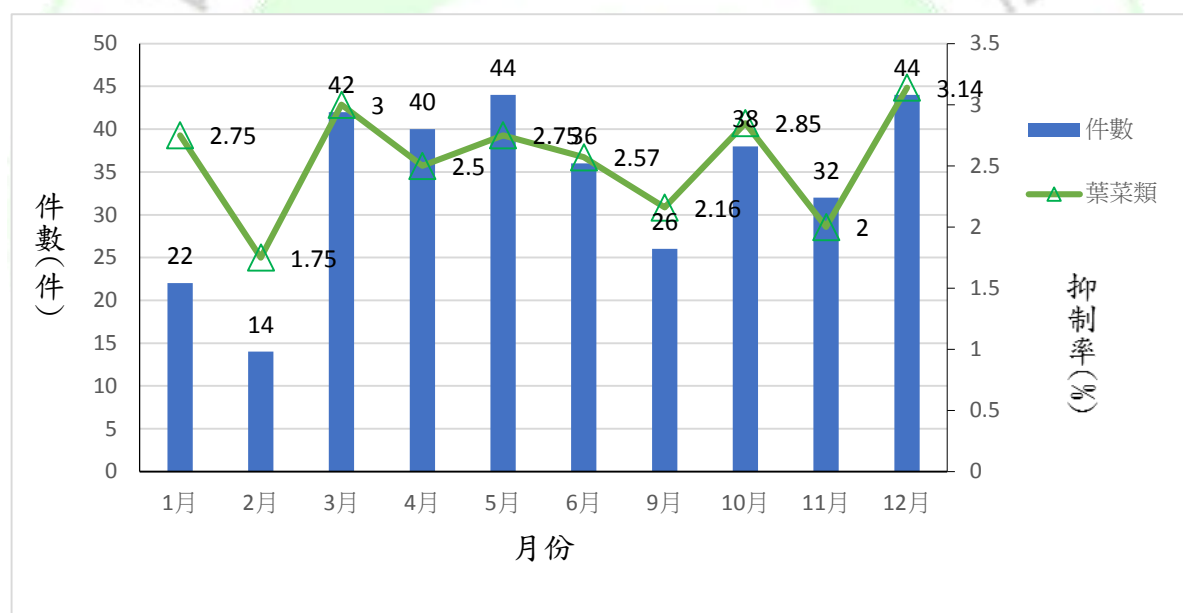


圖 4-6、民國 105 年每月葉菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

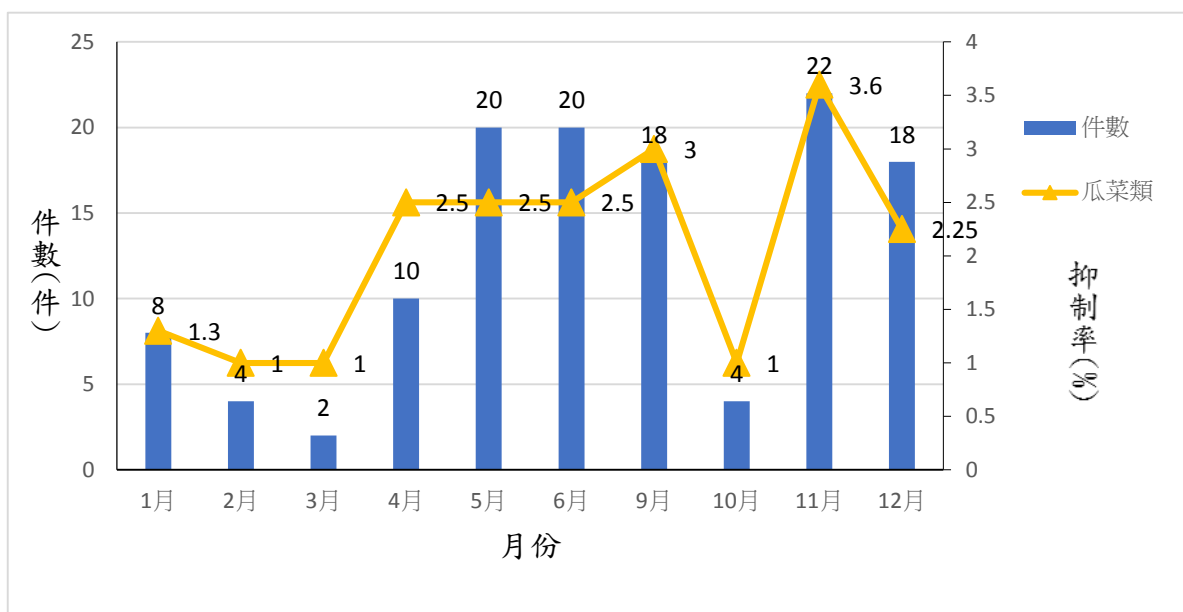


圖 4-7、民國 105 年每月瓜菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

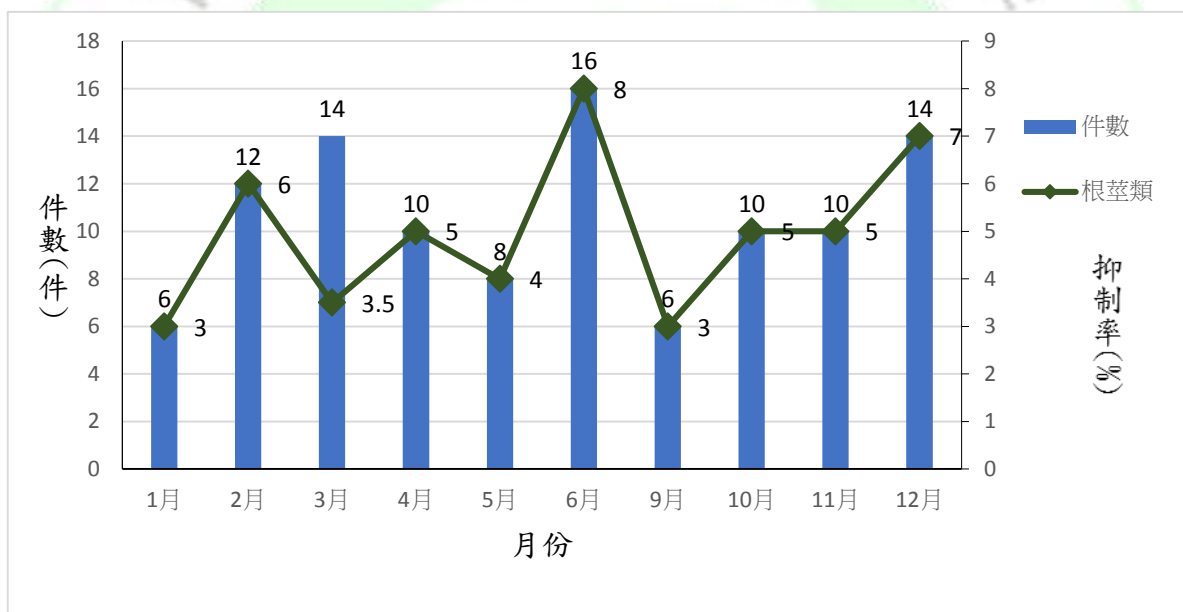


圖 4-8、民國 105 年每月根莖類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

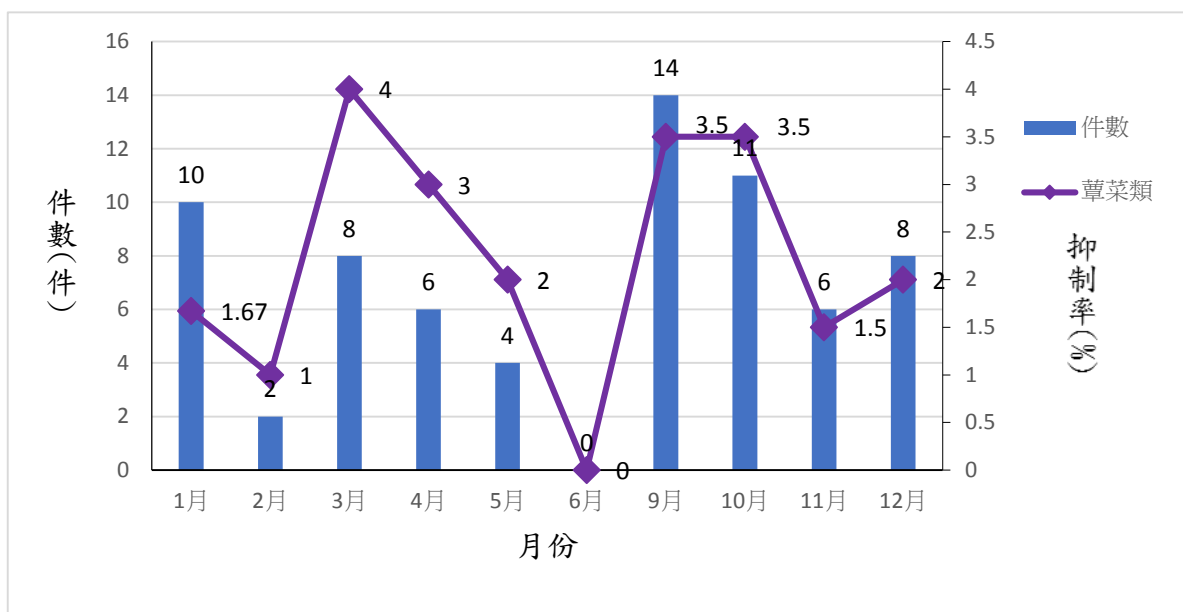


圖 4-9、民國 105 年每月葷菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

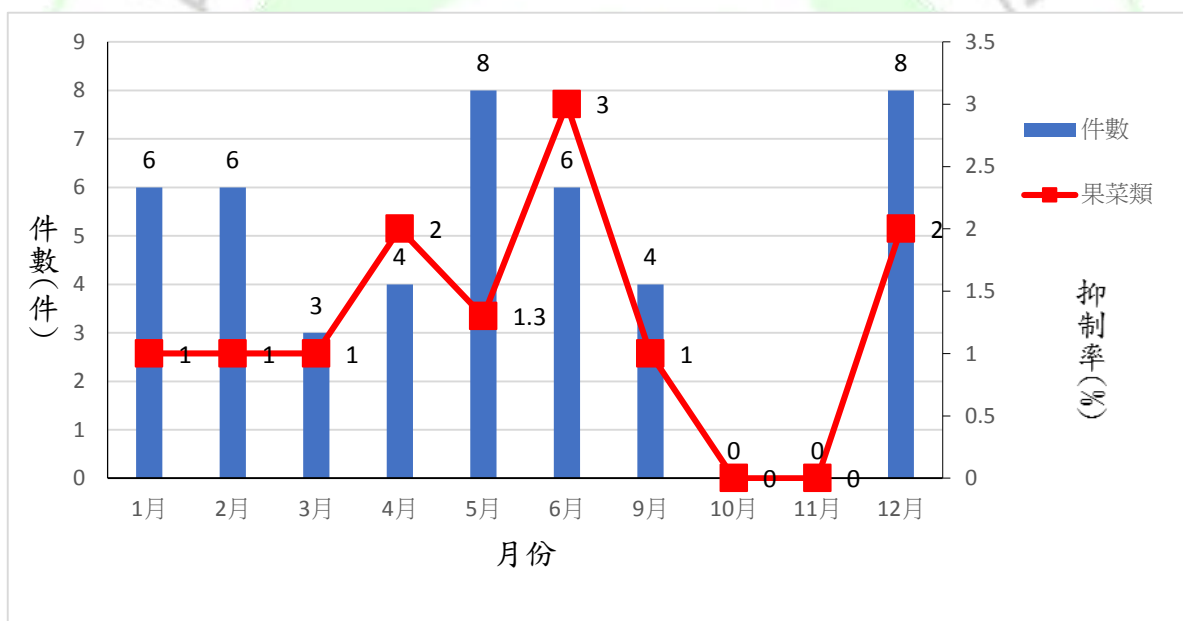


圖 4-10、民國 105 年每月果菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

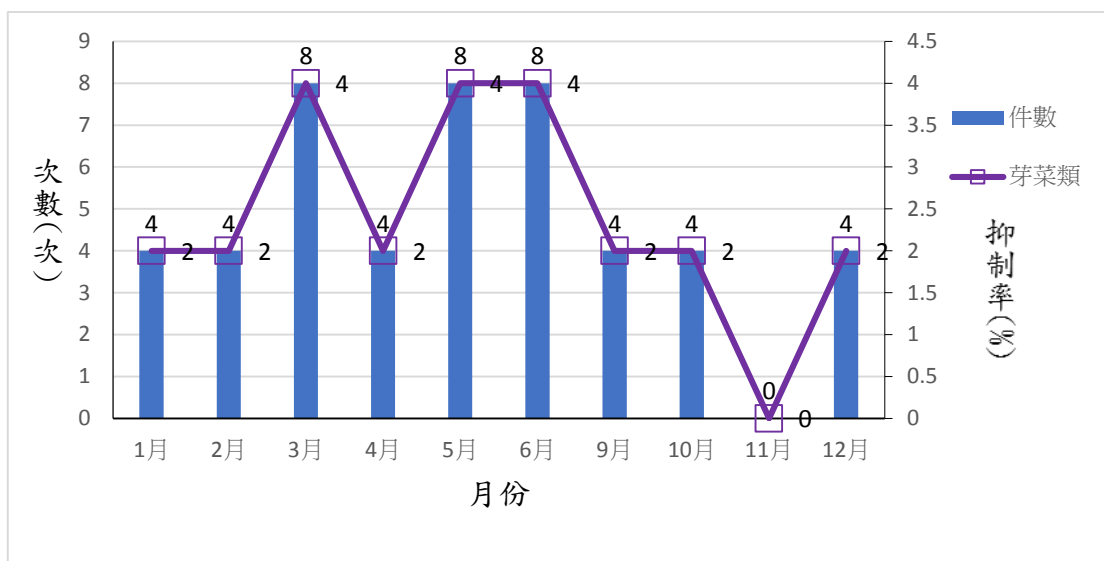


圖 4-11、民國 105 年每月芽菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

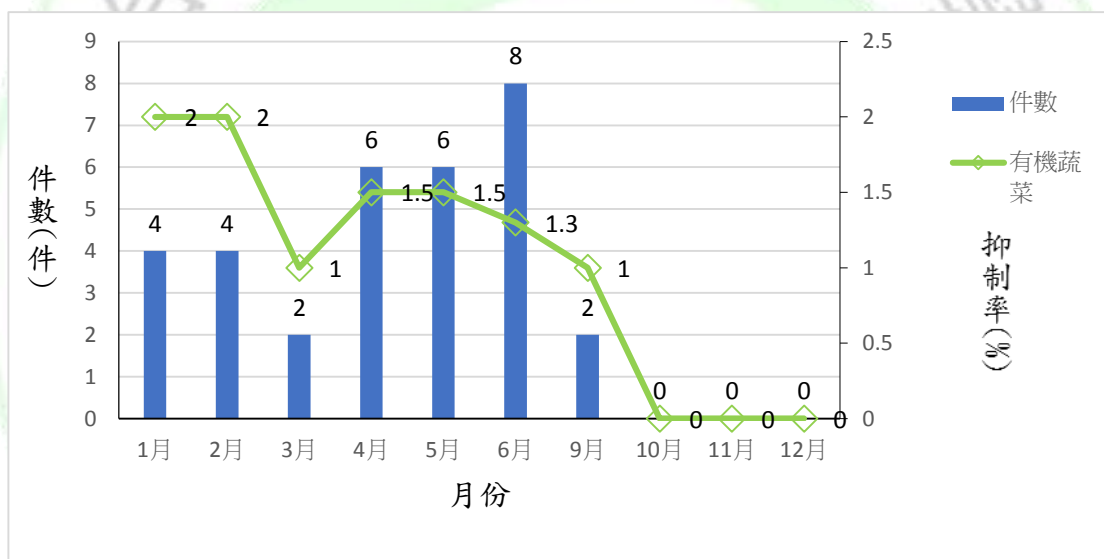


圖 4-12、民國 105 年每月有機蔬菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

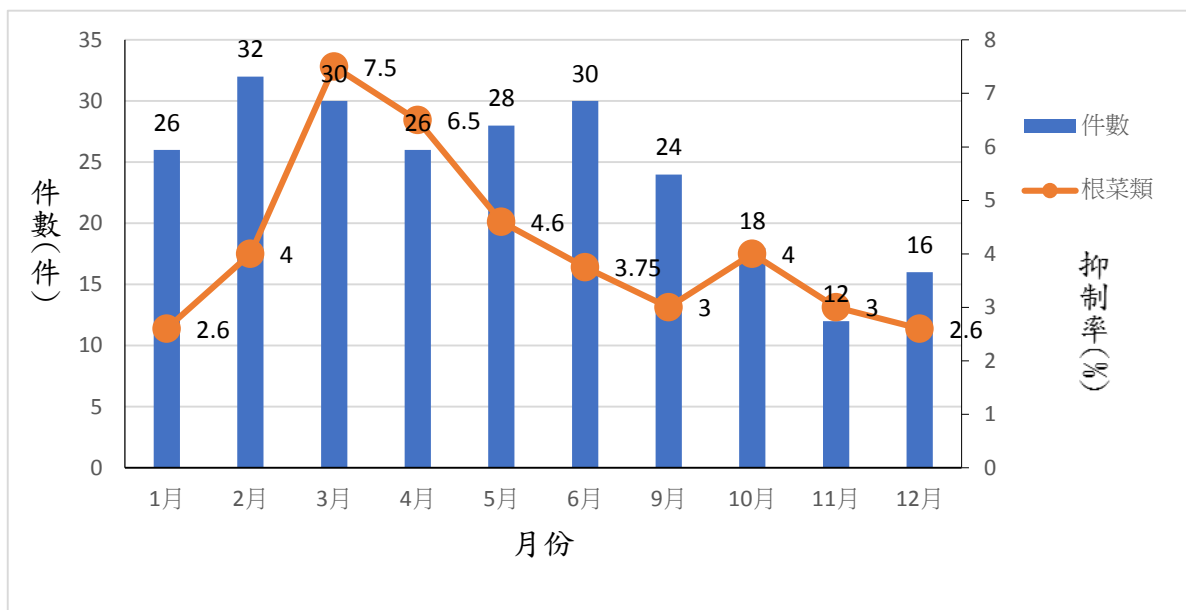


圖 4-13、民國 106 年每月根菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

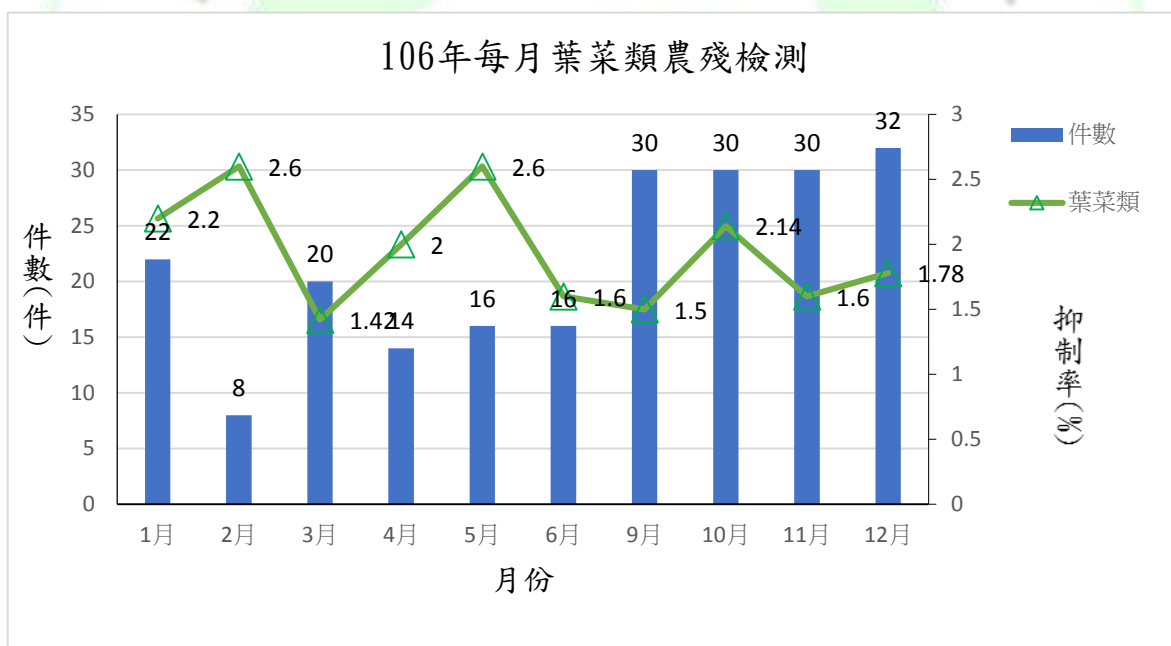


圖 4-14、民國 106 年每月葉菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

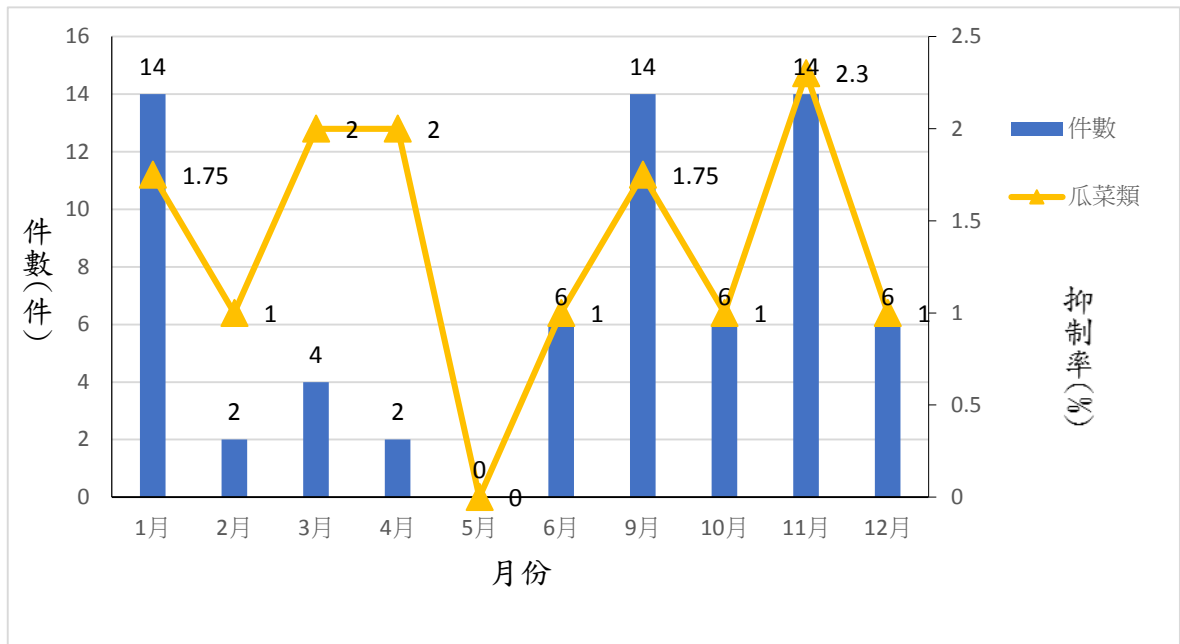


圖 4-15、民國 106 年每月瓜菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

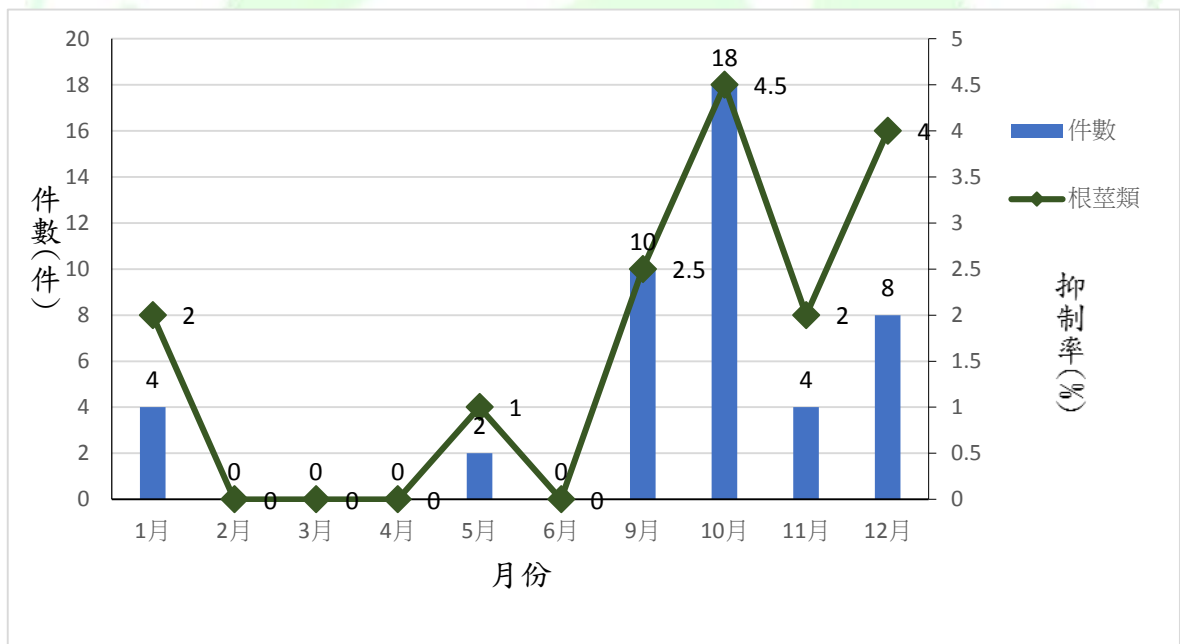


圖 4-16、民國 106 年每月根莖類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

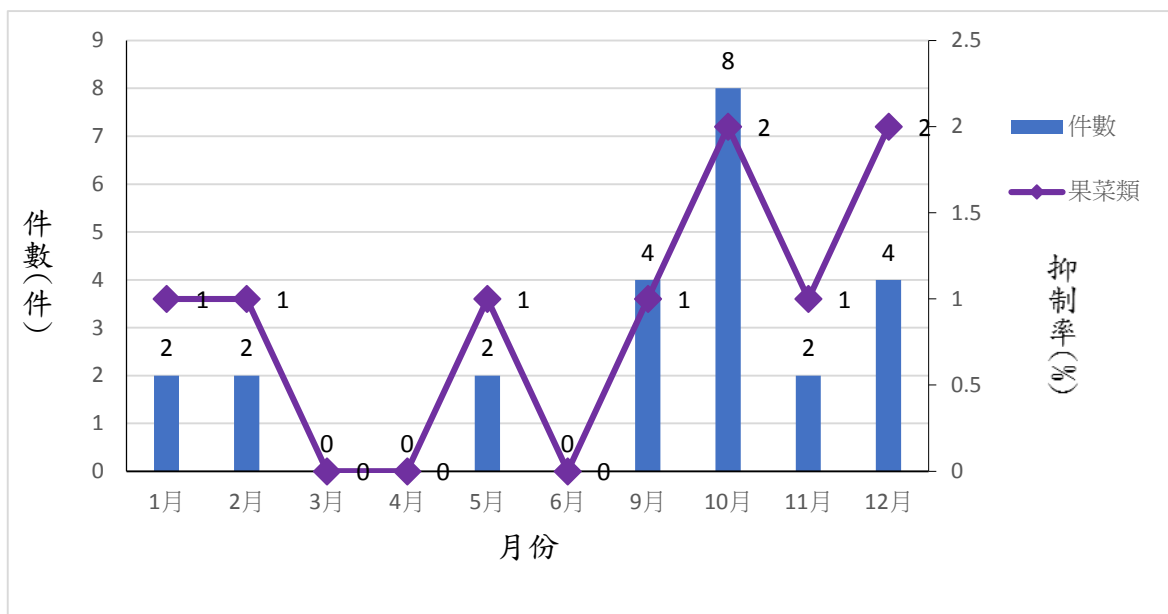


圖 4-17、民國 106 年每月果菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

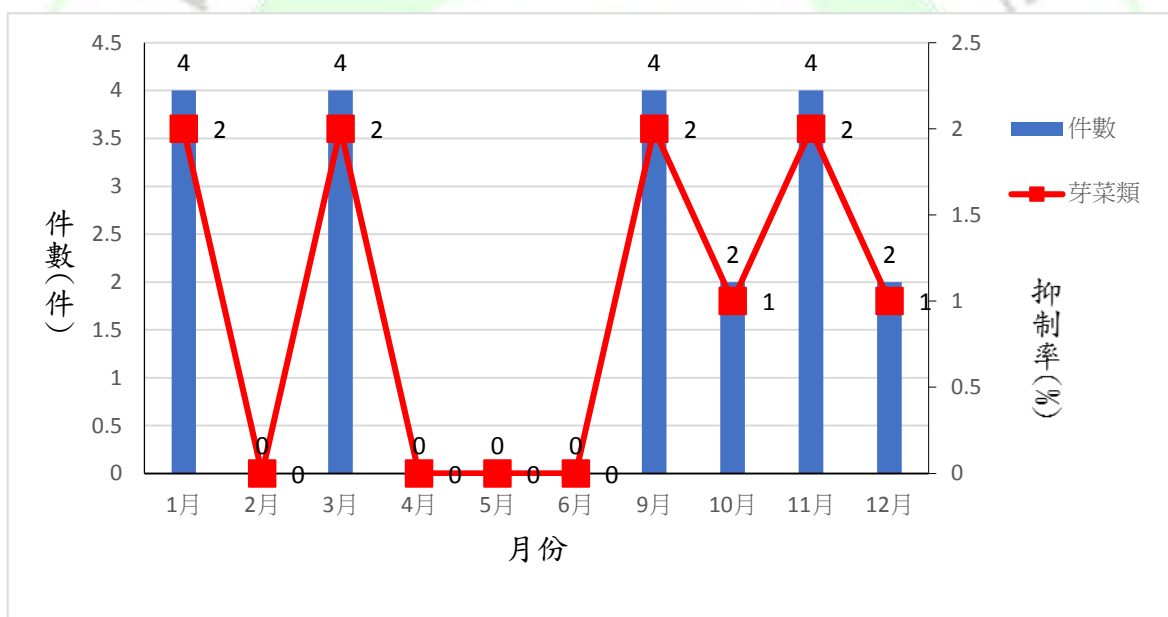


圖 4-18、民國 106 年每月芽菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

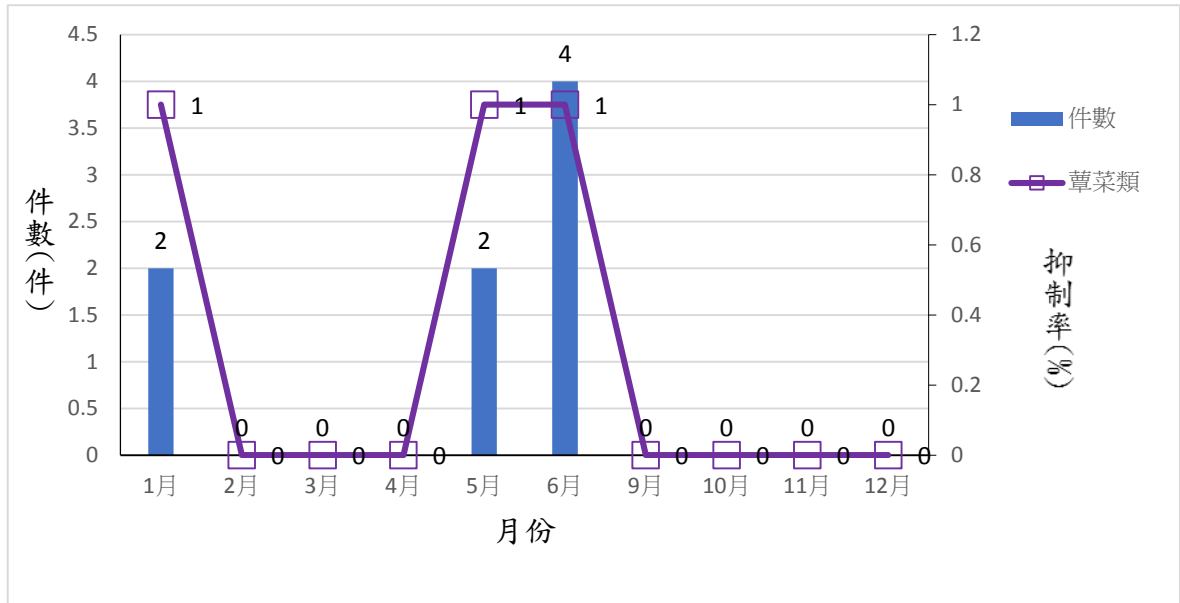


圖 4-19、民國 106 年每月葎菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

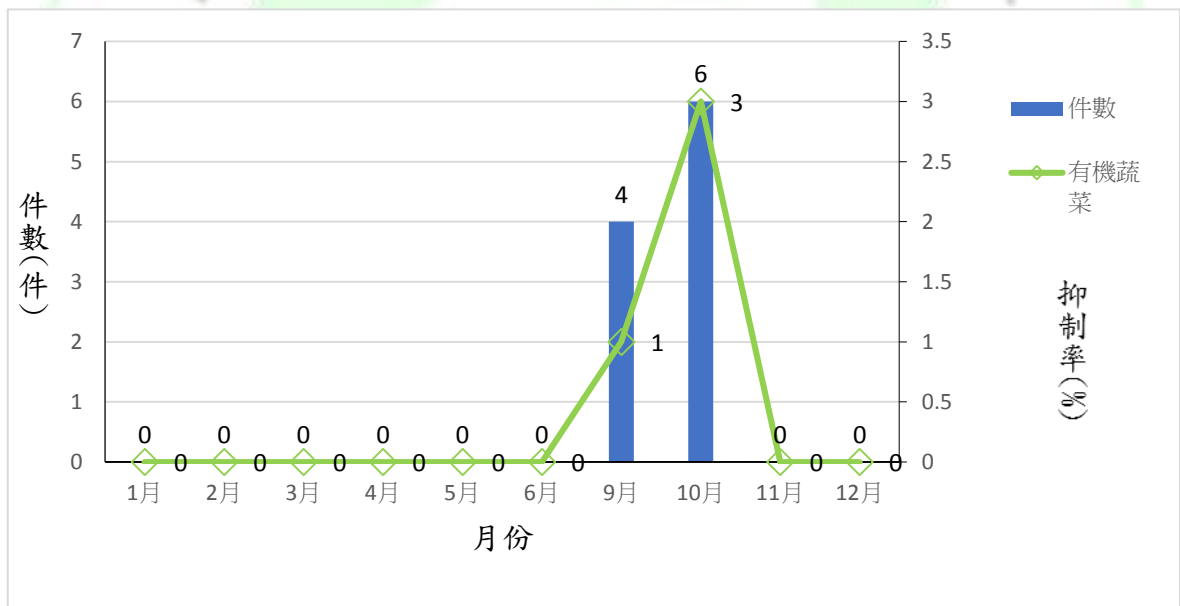


圖 4-20、民國 106 年每月有機蔬菜類檢驗件數及有機磷殺蟲劑檢驗結果

四、民國 105~106 年間每月蔬菜農殘快速檢測

依據民國 105~106 年採樣件數統計表得知，民國 105 年農殘檢驗件數最多的蔬菜類別為根菜類、葉菜類、瓜菜類，針對上述三種蔬菜類別進行檢驗件數的統計及各類別有機磷殺蟲劑(加溴水)檢驗結果(抑制率%)進行平均計算如圖 4-21 所示。

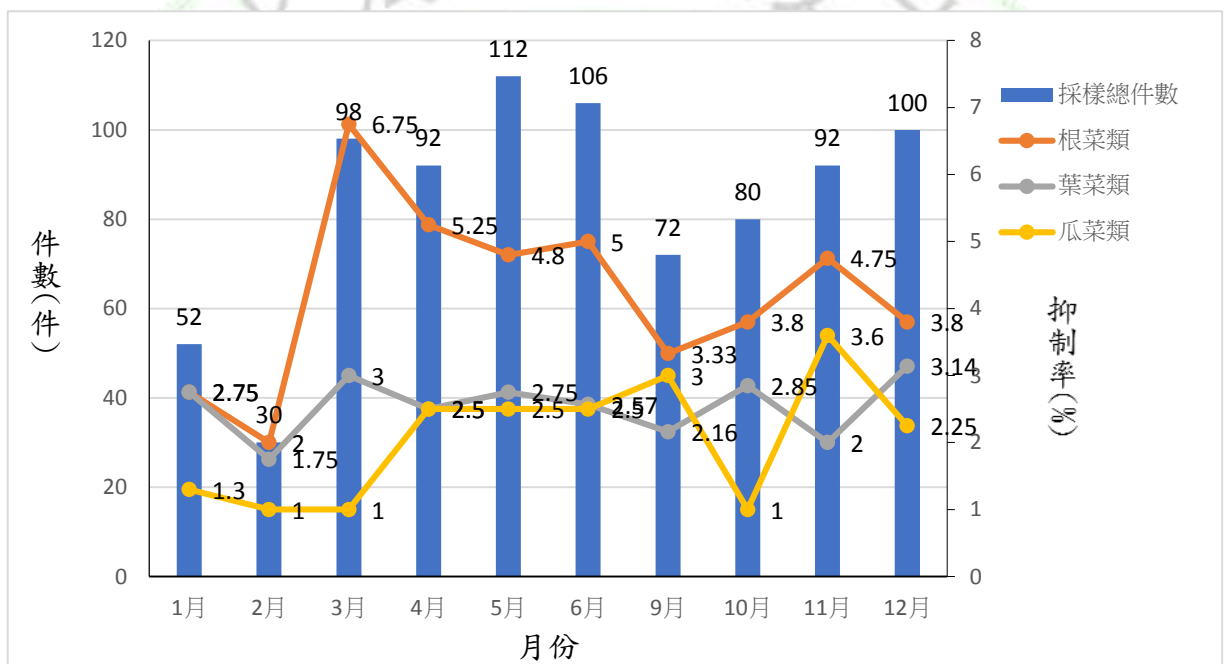


圖 4-21、民國 105 年每月根菜類、葉菜類、瓜菜類之有機磷殺蟲劑檢驗結果

民國 106 年農殘檢驗件數最多的蔬菜類別為根菜類、葉菜類、瓜菜類，針對上述三種蔬菜類別進行檢驗件數的統計及各類別有機磷殺蟲劑檢驗結果(抑制率%)進行平均計算如圖 4-21 所示，在圖 4-22 中 5 月份瓜菜的殺蟲劑抑制率為 0%，是因為該月份沒有進瓜菜類蔬菜。由圖 4-21、

圖 4-22 可以瞭解其葉菜類、瓜菜類其抑制率明顯低於根菜類，其主要原因因為根菜類中胡蘿蔔檢驗的抑制率的數值較高，抑制率均在 12~15%之間但仍於合格的範圍；在葉菜類及瓜菜類進到工廠內皆為清洗過的截切蔬菜，故檢驗數值較低。

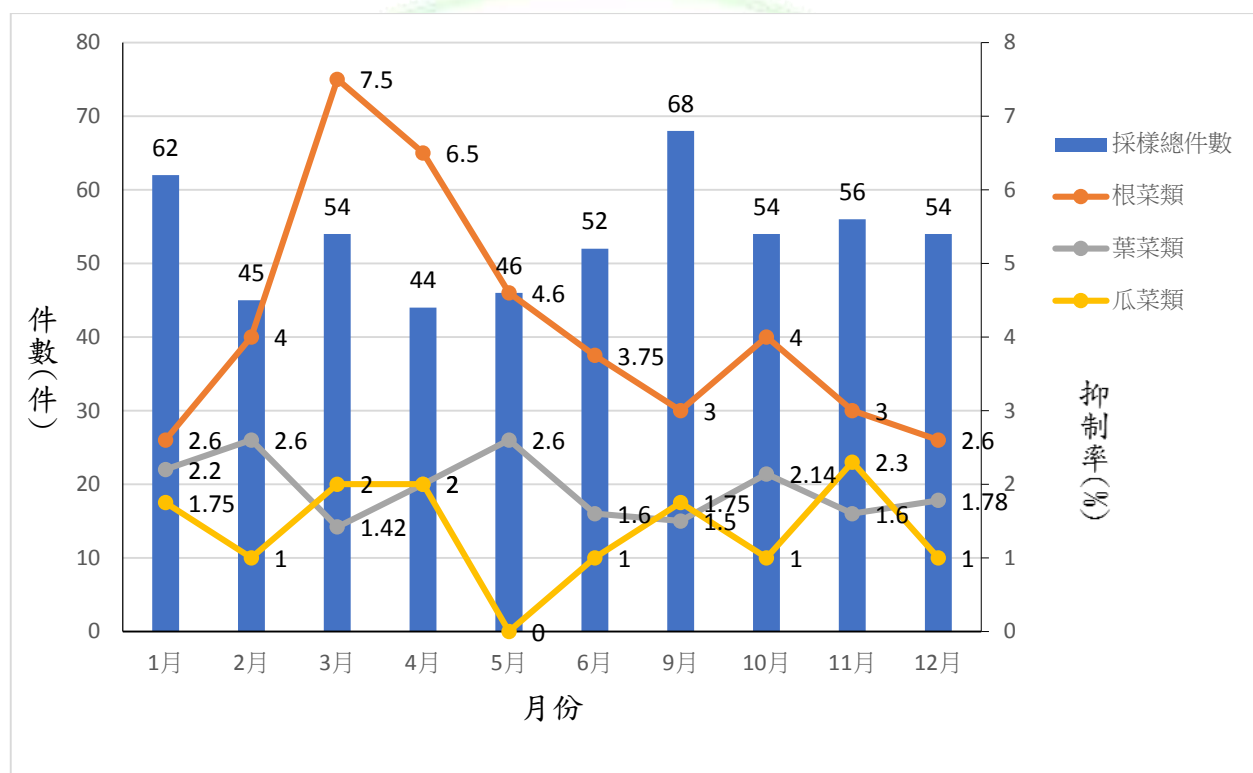


圖 4-22、民國 106 年每月根菜類、葉菜類、瓜菜類之有機磷殺蟲劑檢驗結果

農產品農藥殘留一直試消費大眾關注的議題，各縣市衛生局及區管中心從民國 99 年開始執行市售及包裝農產品的農藥殘留監測計劃，在團體膳業中學童營養午餐中蔬菜是必要菜餚，來源為各個產銷班及農民或市場收購，蔬菜衛生品質難以管理，所幸在政府強力執行下，在民國 105 年抽測場域（批發市場、傳統市場、量販店及超市），抽驗總件數 2,134

件不合格率高達 9.5%~12.7%之間，而團膳抽樣 597 件，不合格率也高達 9%（陳等，2017）。在民國 106 年抽測場域（批發市場、傳統市場、量販店及超市），抽驗總件數 3,476 件不合格率高達 7.0%~20.2%之間，而團膳抽樣 526 件，不合格率也高達 10.6%（侯等，2018）。在民國 105 年及 106 年中檢出作物類別多為豆菜類及小葉菜類，在團膳也較常做為使用類別，但是隨著農藥的多樣性，使用氣相層析儀(GC)、液相層析串聯質譜儀(LC/MS/MS)可以測得農藥也越來越多，可檢測農藥的品項更高達了 500 多項，但是檢驗時間較長較適合後市場把關，但生化法雖然局限性高，檢驗時間短在預防方面可達到立竿見影成效。藉由跨部門合作機制，共同維護國人食用安全蔬果與維持健康的權益。

為維護民眾食用生鮮蔬果之安全，衛生福利部食品藥物管理署（簡稱食藥署）透過市售農產品農藥殘留監測。由地方政府衛生局針對消費市場端之農產品抽樣檢驗農藥殘留，分別於果菜批發市場、傳統市場、量販店、超市、團膳類及其他類場域進行抽驗，依據衛生福利部公告之食品中殘留農藥檢驗方法，檢驗殘留農藥 311 項。106 年度農產品檢體共計抽驗 4,465 件，含蔬菜類 2,861 件、水果類 1,064 件及其他類 540 件，檢驗結果計 3,884 件符合衛生福利部「農藥殘留容許量標準」之規定，合格率 87.0%。其中萵菜類、芽菜類、米類、咖啡類及雜糧類合格率皆為 100%，另豆菜類、香辛植物及其他草木本植物與大漿果類檢出違規比率較高；

抽驗地點以傳統市場之農產品殘留農藥違規比率最高；違規農產品檢出達滅芬(Dimethomorph)之件數最多，其次為芬普尼(Fipronil)。違規農產品計有 581 件，超過農藥殘留容許量標準者有 84 件，檢出使用未核准用藥者有 452 件，同時檢出超過農藥殘留容許量標準及未核准用藥者有 45 件。違規農產品已由地方衛生權責機關依法進行後續行政處理及源頭追查，並將抽驗相關資訊函致行政院農業委員會農糧署，加強上市前之用藥管理及農民安全用藥輔導。

行政院農業委員會農業藥物毒素試驗所於 2017 年抽驗一般菜園蔬菜及校園午餐蔬菜共 8,847 件，農藥殘留檢驗結果，8,394 件檢驗合格，453 件檢驗不合格。台灣水果農藥檢出不合格率較高者為草莓、百香果、柑橘，蔬菜檢出不合率較高者為芹菜、豌豆、蘿蔔。

沙烏地阿拉伯研究者曾檢測 160 件蔬菜，其中 89 件檢出農藥殘留，53 件農藥殘留超標(Osman et al., 2010)。中國大陸廈門於 2006-2009 年，曾檢測 3,010 件蔬果，發現蔬果 1,135 件含有農藥殘留 (Chen et al., 2011)，其中最常被檢出農藥超標的蔬菜為甘藍菜(Chen et al., 2011)。美國研究者曾於 2007 年檢測蔬果 724 件，其中 72%檢出農藥殘留，而超出限量標準者占 8.4%(Hjorth et al., 2011)。西非國家迦納研究者曾於 2010-2011 抽驗 240 件蔬菜，結果顯示 71.9%有農藥殘留，其中 31.48%蔬菜農藥殘留超標 (Bempah et al., 2012)。哥倫比亞研究者抽檢番茄農藥殘留情形，結果

發現新鮮番茄含有 24 種農藥，不過農藥超標的只有 1 件(Arias et al., 2014)。

土耳其研究者在 2010-2012 檢測蔬果 1,423 件，其中 754 件檢出農藥殘留，其中農藥超標者，水果有 48 件，蔬菜有 83 件(Bakirci et al., 2014)。Trafialek 等人(2015)調查德國 86 家企業及波蘭 66 家企業實施 HACCP 系統的現況，結果顯示僅用生物性危害管控食品衛生安全是不足以完全符合食品法典委員會的規定或有漏洞的。由此可知，蔬菜農藥殘留量的監測對於團膳業者實施 HACCP 系統的重要性。食品危害分析管制系統(HACCP)及 ISO22000 被認為有效管制食品衛生安全的品保系統(Motarjemi, 1992；Soman and Raman, 2016)。

中國大陸抽驗芹菜 300 件，發現 175 件有農藥殘留 (Fang et al., 2015)。2010-2012 年間，波蘭抽驗 1,026 件未經加工的新鮮蔬果，檢出 376 件有農藥殘留，其中 18 件超過限量標準，其中農藥殘留最高的是蘋果(Szpyrka et al., 2015)。非洲塞內加爾蔬菜農藥殘留監測 175 件，其中農藥殘留檢出率，甘藍菜為 93%，萵苣 71% (Diop et al., 2016)。中國大陸吉林省長春地區抽驗 214 件蔬菜，其中有機磷劑農藥超標者占 23.4% (Yu et al., 2016)。中國大陸新疆自治區於 2010-2014 年間抽驗 19,786 件蔬菜，農藥殘留較高的季節是一月至三月，其中 6,325 件檢出農藥殘留，768 件農藥超標。而農藥殘留量最高的是芹菜(Wu et al., 2017)。阿根廷國內市場，抽驗 135 件蔬果，其中 65%檢出農藥，在檢出農藥的蔬果當中 44%低於限量標準，

56%超過限量標準。農藥濃度最高的是橘子，而檢出有農藥殘留比率最高的是紅蘿蔔 (Loughlin et al., 2018)。

應用乙醯膽鹼酯酶開發的比色法是一種簡單又快速的有機磷劑農藥偵測方法(Li et al., 2011)。隨後，各種新穎比色法應用於有機磷劑農藥的測定(Fu et al., 2013)。新式比色法偵測有機磷劑農藥靈敏度可低至 0.7 ppb(Wu et al., 2017)。有機磷農藥使用量大且對人體健康有危害，因此各式各樣的比色法被開發來偵測農產品農藥殘留量的測定(Chawia et al., 2018)。

裝置臭氧產生器的循環水槽曾被使用於降低蔬果的農藥殘留，在 250 mg/h 功率下可去除 60%的農藥殘留，在 500 mg/h 功率下可去除 70% 農藥殘留，去除比率因農藥種類不同有所差異(Chen et al., 2013)。二氧化氯是一種氧化劑，曾被建議使用於分解葡萄殘留的農藥，在 0°C 處理 27 天後，其農藥殘量降至 39.48%至 65.33%，二氧化氯對不同種類的農藥，其分解速率也有所差異 (Wei et al., 2018)。超音波震盪可降低番茄農藥殘留量。超音波震盪再配合微電流更能去除農藥殘留量，如 1400 mA 電流與 40 KHz 超音波震盪 10 分鐘，可減少 94.24%的農藥殘留量 (Cengiz et al., 2018)。

隨著消費者對蔬菜安全的重視，以及健康意識提高，食品中農藥殘留問題備受關注，快速檢測技術的應用和研逐年進展。目前可資應用於農

藥檢測的方法包括活體檢測法、化學檢測法、酶抑制法、免疫分析法、儀器分析法等(Amine et al., 2006 ; Lin et al., 2006 ; Pedrosa et al., 2007 ; Gong et al., 2009 ; Sun and Wang, 2010 ; Chauhan et al., 2011 ; Xue et al., 2012 ; Gong et al., 2013 ; Yang et al., 2013 ; Dinga et al., 2014 ; Dutta and Puzari, 2014 ; Zhao et al., 2015)。此外，偵測犬也曾被使用於蔬菜農藥殘留的檢驗工具，針對3種常用於葉菜類的殺蟲劑（亞滅培、陶斯松及因滅汀）進行訓練及實驗。針對法定之農藥殘留容許量，亞滅培、陶斯松及因滅汀分別為 2.0ppm、0.5ppm 及 0.05ppm，訓練當偵測犬辨認出指定農藥之氣味時即以坐下為反應。經氣味認知訓練後，偵測犬可以辨別噴有目標物農藥之小白菜，整體偵測靈敏度為 96.9%，特異性為 96.8%。

第五章、結論與建議

近年來安全農業的推動與有機農業的興起，使得生物農藥逐漸成為農民用藥的選擇之一(曾，2008；許等，2014)，其中以微生物製劑之應用為最大宗(蔡和高，2004；王，2005)，其專一性與對非目標生物無毒之特性，讓從事安全無毒農業的農民在防治病蟲害的同時，也可以達到採收時殘留的化學藥劑較少一目標。如何降低化學農藥的使用，是產官學研必須努力的課題(楊，2012)。

行政院衛生署已經建立食品中殘留農藥檢驗方法—多重殘留分析法(衛生署，2013)。國外已有使用生物感測器來測定食品安全或農藥殘留之方法與設備(Amine et al., 2006；Lin et al., 2006；Pedrosa et al., 2007；Sun and Wang, 2010；Chauhan et al., 2011；Xue et al., 2012；Gong et al., 2013；Yang et al., 2013；Dinga et al., 2014；Dutta and Puzari, 2014；Zhao et al., 2015)，104 年台灣開發一種新穎的電化學生物感測元件(蔡，2015)，用於檢測有機磷農藥甲基巴拉松(methyl parathion)以及馬拉松(malathion)，其所製備的感測元件以生物酶乙醯膽鹼酯酶(AChE)的生化感測器為主軸，

並且利用 PAMAM 可以被質子化的特性，將 PAMAM 當作反應產物 CH_3COOH 的接收器，利用其接收 H^+ 離子產生的電流進行檢測。而在穩定度方面，則以 AChE、胺化樹枝狀聚合物(PAMAM)和 3-巰基丙酸(MPA)與醯胺偶合試劑(EDC/NHS)反應而產生層接式共價性醯胺鍵結，使 AChE

能牢固共價於金電極上，大幅度增強了感測器的穩定性。該研究結合 AChE 與 PAMAM 的特質，並搭配層接式胜肽共價鍵結，研發檢測有機磷農藥之新型電流式生化感測元件。且利用 SEM 以及 EIS 探討 AChE/G5-NH₂/MPA/Au 感測薄膜的結構與特性。對於檢測甲基巴拉松與馬拉松而言，AChE/G5/MPA/Au 生物感測元件擁有極佳的靈敏度以及極低的偵測極限(~10-14M)，除此之外，其感測元件也同時具有線性範圍廣泛以及穩定性良好的感測特性。

在民國 105 年政府市售農產品殘留農藥監測內說明，從民國 105 年起農藥殘留的檢出率遠低於民國 104 年以前，推測可能的原因為農政機關導入政策、加強源頭管理所致（陳等，2017），歸功於農委會加強輔導農民知識及施作的技術和各縣市衛生單位加強抽驗所致。在民國 106 年的部分抽樣檢測不通過的地點多為超市或市場攤販，團膳業可歸功於政府推廣四章 1Q 政策，使學童可以吃到安全又健康的蔬菜。

政府單位抽驗市場或販賣端的蔬菜通常使用精確儀器（液相層析串聯質譜儀（Liquid Chromatography/ tandem mass spectrometry, LC/MS/MS）及氣相層析儀（Gas Chromatography/ tandem mass spectrometry, GC/MS/MS），檢驗的天數約為 5-7 天，與生化檢驗法檢驗時間約為 2-3 小時時間差距甚大，雖生化檢驗法未有精確儀器檢驗精確，在 100 件蔬菜檢體中以精確儀器檢測檢出率高於 30%，遠超過生化法 8%檢出率（張

等，1989)，但是以初步篩選來說已可以初步排除高農藥（有機磷劑及氨基甲酸鹽劑）蔬菜，可以即時監控蔬菜安全。

台灣檢驗科技公司檢測的蔬菜需要較多的時間，但是得到的比較精密的準確度，以及由團膳業者實驗室所用的生化法互相比較之下，團膳業者可立即知道蔬菜農藥殘留之程度，可立即解決並通知供應蔬菜瓜果類，以及根莖類之廠商同時也可提升農藥殘留之快速反應，雖然準確度沒有精密儀器來地詳加準確，但是可以在初步食用之前了解到蔬菜殘留農藥之程度也是大大提升了食材之安全。

參考文獻

- 王宇仲(2005)。蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)製劑對茶姬捲葉蛾(*Adoxophyes* sp.) (鱗翅目：捲葉蛾科)殺蟲效力之測定。碩士論文--國立中興大學昆蟲學系。
- 古德業(1992)。我國農藥管理現況。農藥安全研討會論文集。中國農業化學會，13-33。
- 行政院衛福部(2006)。殘留農藥安全容許量。衛署食字第 0950401408 號公告修訂，衛福部，台北。
- 侯珮瑄、廖怡情、蔡宜芳、楊千慧、劉芳銘、黃承澤、張嘉玲、林永賓、盧敏琪、盧昭吟、林蕩紋、陳純敏、符敦證、李筱曼(2018)。106 年度市售農產品殘留監測。食品藥物研究年報，9，125-139。
- 許華芳、王堂凱、張瑞璋(2014)。生物農藥管理現況與展望。臺中區農業改良場特刊(121)，頁 1-12。
- 許華芳、王堂凱、張瑞璋(2014)。生物農藥管理現況與展望。臺中區農業改良場特刊(121)，頁 1-12。李國欽(1988)。本省農藥之使用現況及其產生問題之研究。台灣省農業藥物毒物試驗所，189-203。
- 陳玉時(2000)。使用固定化乙醯膽鹼酯酵素電流式生物感測器分析有機磷農藥殘留。未出版碩士論文，國立東華大學化學研究所，花蓮。

陳瑋芸、張嘉玲、李慧鈔、楊千慧、劉芳銘、黃承澤、江徽之、林永賓、

徐仁霞、馬惠珍、陳佩杼、陳純敏(2017)。105 年度市售農產品殘留

監測。食品藥物研究年報，8，63-75。

陳維怡(2016)。素肉燥在 HACCP 製程與低溫貯藏中之品質評估。未出版

碩士論文，國立高雄海洋大學水產食品科學研究所，高雄。

曾德賜(2008)。台灣生物農藥之研發與產業化應用——問題與展望。節能減

碳與作物病害管理研討會，頁 155-173。林育如(2006)。蔬果中農藥

多重殘留分析檢驗方法之研究。未出版碩士論文，國立台灣海洋大

學食品科學系，基隆。

楊秀珠。2012。農藥之合理與安全施用技術。合理、安全及有效使用農

藥輔導教材: 1-36。

潘信志(2003)。液相微萃取法結合氣相層析術用於偵測水中殺菌劑之研究。

未出版碩士論文，國立中興大學化學系，台中。

蔡孟憲(2015)。以層接式共價法固定乙醯膽鹼酯酶和樹枝狀聚乙二醇於金

電極上應用於檢測有機磷農藥。碩士論文-中國文化大學。

蔡勇勝、高穗生(2004)。本土微生物殺蟲劑之開發現況與前景。生物多樣

性在農業生技產業發展之國際學術研會，頁 55-74。張美惠、李芊芊、

楊淑娟、嚴文君、鄭秋真、周薰修(1989)。藥物食品檢驗局調查研究

年報，7，67-75。

鄭允、高靜華、邱紀松、李月嫦、曾佳琳(2011)。農藥之快速檢驗技術。

行政原農業委員會農業試驗所應用動物系農業研究室，台中。

Amine, A. Mohammadi, Bourais, H. I. &Palleschi, G.(2006). Enzyme inhibition-based biosensors for food safety and environmental monitoring, *Biosens.Bioelectron.*21, 1405–1423.

Arias, L. A., Bojaca, C. R., Ahumada, D. A., and Schrevens, E. (2014). Monitoring of pesticide residues in tomato marketed in Bogota, Colombia. *Food Control.* 35(1), 213-217.

Bakırcı, G. T, Acay, D. B. Y., Bakırcı, F., and Ötleş, S. (2014).Pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region, Turkey.*Food Chemistry.*160, 379-392.

Bempah, C. K., Buah-Kwofie, A., Enimil, E., Blewu, B., and Agyei-Martey, G. (2012). Residues of organochlorine pesticides in vegetables marketed in Greater Accra Region of Ghana. *Food Control.* 25(2), 537-542.

Bernard, D. (1998). Developing and implementing HACCP in the USA. *Food Control*, 9, 91-95.

Cengiz, M. F., Baslar, M., Basancelebi, O., and Kilicli, M. (2018).Reduction of pesticide residues from tomatoes by low intensity electrical current and ultrasound applications.*Food Chemistry.*267, 60-66.

Chan, P. K. &Hayes, A. W.(1994).Acute toxicity and eye irritancy.Principles and Methods of Toxicology. New York:Raven Press.

Chauhan, N., Narang, J.,&Pundir, C. S. (2011). Immobilization of rat brain acetylcholinesterase on ZnS and poly(indole-5-carboxylic acid) modified Au electrode for detection of organophosphorus insecticides, *Biosens. Bioelectron.*29, 82-88.

- Chawia, P., Kaushik, R., Swaraj, V. J. S., and Kumar, N. (2018). Organophosphorus pesticides residues in food and their colorimetric detection. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*. 10, 292-307.
- Chen, C., Qian, Y., Chen, Q., Tao, C., Li, C., and Li, Y. (2011). Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from Xiamen, China. *Food Control*. 22(7), 1114-1120.
- Chen, J. Y., Lin, Y. J., & Kuo, W. C. (2013). Pesticide residue removal from vegetables by ozonation. *Journal of Food Engineering*. 114, 404-411.
- Dinga, J., Zhanga, H. Jiab, F., Qina, W., & Dub, D. (2014). Assembly of carbon nanotubes on a nanoporous gold electrode for acetylcholinesterase biosensor design, *Sens. Actuators B*. 199, 284–290.
- Diop, A. Diop, Y. M., Thiaré, D. D., Cazier, F., Sarr, S. O., Kasproviak, A., Landy, D., and Delattre, F. (2016). Monitoring survey of the use patterns and pesticide residues on vegetables in the Niayes zone, Senegal. *Chemosphere*. 144, 1715-1721.
- Dutta, R. R. & Puzari, P. (2014). Amperometric biosensing of organophosphate and organocarbamate pesticides utilizing polypyrrole entrapped acetylcholinesterase electrode, *Biosens. Bioelectron*. 52, 166–17.
- Fang, L., Zhang, S., Chen, Z., Du, H., Zhu, Q., Dong, Z., and Li, H. (2015). Risk assessment of pesticide residues in dietary intake of celery in China. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 73(2), 578-586.
- Fu, G., Chen, W., Yue, X., and Jiang, X. (2013). Highly sensitive colorimetric detection of organophosphate pesticides using copper catalyzed click chemistry. *Talanta*. 103, 110-115.

- Gong, J. M., Guan, Z. Q., & Song, D. D. (2013). Biosensor based on acetylcholinesterase immobilized onto layered double hydroxides for flow injection/amperometric detection of organophosphate pesticides, *Biosens. Bioelectron.* 39, 320-323.
- Gong, J., Wang, L., & Zhang, L. (2009). Electrochemical biosensing of methyl parathion pesticide based on acetylcholinesterase immobilized onto Au-polypyrrole interlaced network-like nanocomposite, *Biosens. Bioelectron.* 24, 2285–2288.
- Hjorth, K., Johansen, K., Holen, B., Andersson, A., Christensen, H. B., Siivinen, K., and Toome, M. (2011). Pesticide residues in fruits and vegetables from South America – A Nordic project. *Food Control.* 22(11), 1701-1706.
- Li, H., Guo, J., Ping, H., Liu, L., Zhang, M., Guan, F., Sun, C., and Zhang, Q. (2011). Visual detection of organophosphorus pesticides represented by mathamidophos using Au nanoparticles as colorimetric probe. *Talanta.* 87, 93-99.
- Lin, T. L., Huang, K. T., & Liu, C. Y. (2006). Determination of organophosphorous pesticides by a novel biosensor based on localized surface plasmon resonance, *Biosens. Bioelectron.* 22, 513–518.
- Loughlin, T. M. M., Peluso, M. L., Etchegoyen, M. A., Alonso, L., de Castro, M. C., Percudani, M. c., and Marino, D. J. G. (2018). Pesticide residues in fruits and vegetables of the argentine domestic market: Occurrence and quality. *Food Control.* 93, 129-138.

- Lu, J., Pua, X. H., Liu, C. T., Chang, C. L., & Cheng, K. C. (2014). The implementation of HACCP management system in a chocolate ice cream plant. *Journal of Food and Drug Analysis*, 22, 391-398.
- Motarjemi, Y. (1992). Hazard analysis and critical control point system. *International Journal of Food Microbiology*, 16, 1-23.
- Osman, K. A., Al-Humaid, A. M., Al-Rehiayani, S. M., and Al-Redhaiman, K. N. (2010). Monitoring of pesticide residues in vegetables marketed in Al-Qassim region, Saudi Arabia. *Ecotoxicology and Environmental safety*. 73(6), 1433-1439.
- Pedrosa, V. A., Caetano, J., Machado, S. A. S., Freire, R. S., & Bertottia, M. (2007). Acetylcholinesterase immobilization on 3-mercaptopropionic acid self assembled monolayer for determination of pesticides, *Electroanalysis*. 19, 1415-1420.
- Soman, R. & Raman, M. (2016). HACCP system – hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology. *Food Control*. 69, 191-195.
- Sun, X., & Wang, X. (2010). Acetylcholinesterase biosensor based on prussian blue-modified electrode for detecting organophosphorous pesticides, *Biosens. Bioelectron*. 25, 2611–2614.
- Szpyrka, E., Kurdziel, A., Matyaszek, A., Podbielska, M., Rupa, J., and Słowik-Borowiec, M. (2015). Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from the region of south-eastern Poland. *Food Control*. 48, 137-142.

- Trafialek, J., Lehrke, M., Lucke, F. K., Koiozyn-Krajewska, D., & Janssen, J. (2015). HACCP-based procedures in Germany and Poland, *Food Control*.55, 66-74.
- Wei, J., Chen, Y., Tiemur, A., Wang, J., & Wu, B. (2018). Degradation of pesticide residues by gaseous chlorine dioxide on table grapes. *Postharvest Biology and Technology*.137, 142-148.
- Wu, M. L., Zhou, X., Zhao, D., Feng, T., Zhou, J., Sun, T., Wang, J., and Wang, C. (2017). Seasonal variation and exposure risk assessment of pesticide residues in vegetables from Xinjiang Uygur Autonomous Region of China during 2010–2014. *Journal of Food Composition and Analysis*.58, 1-9.
- Wu, S., Li, D., Wang, J., Zhao, Y., Dong, S., and Wang, X. (2017). Gold nanoparticles dissolution based colorimetric method for highly sensitive detection of organophosphate pesticides. *Sensors and Actuators B: Chemical*.238, 427-433.
- Xue, R., Kang, T. F., Lu, L. P., & Cheng, S. Y. (2012). Immobilization of acetylcholinesterase via biocompatible interface of silk fibroin for detection of organophosphate and carbamate pesticides, *Appl. Surf. Sci.* 258, 6040-6045.
- Yang, L., Wang, G., Liu, Y., & Wang, M. (2013). Development of a biosensor based on immobilization of acetylcholinesterase on NiO nanoparticles–carboxylic graphene–nafion modified electrode for detection of pesticides, *Talanta*. 113, 135-141.
- Yassmine, M. (1992). Hazard analysis and critical control point system. *International Journal of Food Microbiology*.16, 1-23.

- Yu, R., Liu, Q., Liu, J., Wang, Q., and Wang, Y. (2016). Concentrations of organophosphorus pesticides in fresh vegetables and related human health risk assessment in Changchun, Northeast China. *Food Control*.60, 353-360.
- Zhao, H., Ji, X., Wang, B., Wang, N., Li, X., Ni,R.,& Ren, J. (2015). An ultra-sensitive acetylcholinesterase biosensor based on reduced graphene oxide-Au nanoparticles- β -cyclodextrin/Prussian bluechitosan nanocomposites for organophosphorus pesticides detection, *Biosens. Bioelectron*.65, 23–30.



附件一、民國 105 年度每月蔬菜農藥殘留檢測結果

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位：立字企業社(桃園市) 儀器：RBPR (SP-875)

檢驗日期：105 年 01 月 01 日至 01 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉	甘藍	8	4		4		
菜	小白菜(其他)	4	2		2		
類	菠菜	4	2		2		
	青蔥	6	3		3		
果	茄子	2	1		1		
菜	蕃茄	2	1		1		
類	甜椒	2	1		1		
瓜	胡瓜	4	2		2		
菜	花胡瓜	2	1		1		
類	絲瓜	2	1		1		
花	花椰菜	2	1		1		
蕈	白木耳	4	2		2		
菜	香菇	2	1		1		
類	金針菇	4	2		2		
根	蘿蔔	6	3		3		
菜	胡蘿蔔	12	6		6		
類	馬鈴薯	2	1		1		
	甘藷	2	1		1		
芽	芽菜類(綠豆芽)	4	2		2		
根	洋蔥	6	3		3		
有	有機高麗菜	4	2		2		
	其他	10	5		5		
小計		94	47		47		
總計		94	47		47		

【立字企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數： 44	
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期： 0.44	

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市)

儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 105 年 02 月 01 日至 02 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水 木瓜(青木瓜)	2	1			1		
葉 甘藍	4	2			2		
菜 芹菜	2	1			1		
類 青蔥	6	3			3		
京都水菜	2	1			1		
果 茄子	2	1			1		
菜 蕃茄	2	1			1		
類 甜椒	2	1			1		
瓜 冬瓜	2	1			1		
蕈 白木耳	2	1			1		
根 蘿蔔	2	1			1		
菜 胡蘿蔔	8	4			4		
類 甘藷	2	1			1		
芽 芽菜類(綠豆芽)	4	2			2		
根 洋蔥	12	6			6		
有 有機高麗菜	4	2			2		
其他	18	9			9		
小計	76	38			38		
總計	76	38			38		

【立字企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 31

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.44

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 105 年 03 月 01 日至 03 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	木瓜(青木瓜)	2	1		1		
葉	甘藍	10	5		5		
菜	小白菜(其他)	2	1		1		
類	包心白菜	6	3		3		
	芹菜	6	3		3		
	芹菜(西洋芹菜)	2	1		1		
	青蔥	10	5		5		
	京都水菜	6	3		3		
果	茄子	2	1		1		
菜	蕃茄	2	1		1		
類	甜椒	2	1		1		
瓜	冬瓜	2	1		1		
蕈	白木耳	8	4		4		
根	蘿蔔	12	6		6		
菜	胡蘿蔔	30	15		15		
類	馬鈴薯	8	4		4		
	甘藷	4	2		2		
芽	芽菜類(綠豆芽)	8	4		4		
根	洋蔥	12	6		6		
莖	韭菜(韭菜黃)	2	1		1		
有	有機高麗菜	2	1		1		
	其他	32	15	1	16		
小計		170	84	1	85		
總計		170	84	1	85		

【立字企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數：	67
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期：	0.44
單位主管：張倚原	
檢驗員：張汶傑	

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立字企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 105 年 04 月 01 日至 04 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱		抽驗件數	AChE抑制率(%)					
			無溴水處理			加溴水處理		
			0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉菜類	甘藍	2	1			1		
	小白菜(其他)	2	1			1		
	包心白菜	12	6			6		
	蕪菜	2	1			1		
	芹菜	6	3			3		
	菠菜	2	1			1		
	青蔥	12	6			6		
	京都水菜	2	1			1		
	果蕃茄	4	2			2		
瓜	花胡瓜	8	4			4		
菜	扁蒲	2	1			1		
蕈	白木耳	6	3			3		
根菜類	蘿蔔	6	3			3		
	胡蘿蔔	26	13			13		
	馬鈴薯	8	4			4		
	甘藷	2	1			1		
芽	芽菜類(綠豆芽)	4	2			2		
根	洋蔥	10	5			5		
有機	有機高麗菜	2	1			1		
	有機青松菜	4	2			2		
	其他	28	14			14		
小計		150	75			75		
總計		150	75			75		

【立字企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商 【請務必填寫】	
二、本月份蔬果 【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數： 【請務必填寫】	
支/實驗天數： 61	
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期：0.44	

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 105 年 05 月 01 日至 05 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉甘藍	2	1			1		
菜小白菜(其他)	2	1			1		
類包心白菜	8	4			4		
蕪菜	10	5			5		
芹菜	8	4			4		
芹菜(西洋芹菜)	2	1			1		
青蔥	8	4			4		
京都水菜	4	2			2		
果茄子	2	1			1		
菜蕃茄	4	2			2		
類甜椒	2	1			1		
瓜胡瓜	2	1			1		
菜花胡瓜	8	4			4		
類冬瓜	2	1			1		
扁蒲	8	4			4		
蕈白木耳	4	2			2		
根蘿蔔	6	3			3		
菜胡蘿蔔	30	15			15		
類馬鈴薯	8	4			4		
竹筍	2	1			1		
甘藷	2	1			1		
芽芽菜類(綠豆芽)	8	4			4		
根洋蔥	8	4			4		
有機空心菜	2	1			1		
有機高麗菜	4	2			2		
小計	146	73			73		
蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
其他	26	12		1	13		
小計	26	12		1	13		
總計	172	85		1	86		

【立字企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 65

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.55

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位：立宇企業社(桃園市)

儀器：RBPR (SP-875)

檢驗日期：105 年 06 月 01 日至 06 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數：張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉菜類	甘藍	4	2		2		
	小白菜(其他)	4	2		2		
	包心白菜	8	4		4		
	蕪菜	10	5		5		
	芹菜	2	1				1
	莧菜	4	2		2		
	青蔥	4	2		2		
果瓜類	蕃茄	6	3		3		
	花胡瓜	6	3		3		
	冬瓜	4	2		2		
	絲瓜	2	1		1		
	扁蒲	8	4		4		
根菜類	蘿蔔	8	4		4		
	胡蘿蔔	28	14		14		
	馬鈴薯	6	3		3		
	竹筍	4	2		2		
	甘藷	4	2		2		
芽	芽菜類(綠豆芽)	8	4		4		
根	洋蔥	16	8		8		
雜	玉米(白玉米)	2	1		1		
有機蔬	有機高麗菜	2	1		1		
	有機青松菜	4	2		2		
	有機小白菜	2	1		1		
	其他	20	10		10		
小計		166	83		82		1
總計		166	83		82		1

【立字企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 51

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 105 年 09 月 01 日至 09 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱		抽驗件數	AChE抑制率(%)					
			無溴水處理			加溴水處理		
			0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉菜類	甘藍	6	3			3		
	小白菜(其他)	2	1			1		
	包心白菜	2	1			1		
	蕪菜	6	3			3		
	莧菜	6	3			3		
	青蔥	4	2			2		
果菜類	茄子	2	1			1		
	甜椒	2	1			1		
瓜菜類	胡瓜	4	2			2		
	冬瓜	6	3			3		
	扁蒲	8	4			4		
蕈菜類	白木耳	8	4			4		
	香菇	6	3			3		
根菜類	蘿蔔	4	2			2		
	胡蘿蔔	14	7			7		
	甘藷	2	1			1		
芽菜類	芽菜類(綠豆芽)	4	2			2		
根菜類	洋蔥	6	3			3		
有機類	有機莧菜	2	1			1		
	其他	22	11			11		
小計		116	58			58		
總計		116	58			58		



【立宇企業社】
工作概況及含毒蔬果處理情形
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】
二、本月份蔬果【請務必填寫】
〔一〕進場供貨件數：
〔二〕採樣測定件數：
〔三〕貨品採樣比例：
〔四〕抽樣種類：
三、追蹤及訪問教育農民：
四、抑制率35%-45%之處理情形：
五、抑制率45%以上之處理情形：
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】
支/實驗天數： 56
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）
abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位：立宇企業社(桃園市) 儀器：RBPR (SP-875)

檢驗日期：105 年 10 月 01 日至 10 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數：張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	2	1		1		
葉	甘藍	14	7		7		
菜	小白菜(其他)	6	3		3		
類	包心白菜	9	5		4		
	蕓菜	1	1				
	芹菜	2	1		1		
	芹菜(西洋芹菜)	4	2		2		
	京都水菜	2	1		1		
瓜	胡瓜	2	1		1		
菜	冬瓜	2	1		1		
蕈	白木耳	9	5		4		
菜	香菇	3	2		1		
根	蘿蔔	4	2		2		
菜	胡蘿蔔	28	14		14		
類	馬鈴薯	2	1		1		
	竹筍	2	1		1		
	甘藷	2	1		1		
芽	芽菜類(綠豆芽)	4	2		2		
根	洋蔥	10	5		5		
	其他	18	9		9		
小計		126	65		61		
總計		126	65		61		

【立字企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 54

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位：立宇企業社(桃園市)

儀器：RBPR (SP-875)

檢驗日期：105 年 11 月 01 日至 11 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數：張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	4	2		2		
葉	甘藍	4	2		2		
菜	小白菜	2	1		1		
類	小白菜(其他)	6	3		3		
	包心白菜	4	2		2		
	芹菜	6	3		3		
	芹菜(西洋芹菜)	4	2		2		
	油菜	2	1		1		
	青松菜	4	2		2		
瓜	胡瓜	4	2		2		
菜	冬瓜	6	3		3		
類	扁蒲	12	6		6		
蕈	香菇	4	2		2		
菜	金針菇	2	1		1		
根	蘿蔔	8	4		4		
菜	胡蘿蔔	16	8		8		
類	馬鈴薯	12	6		6		
	甘藷	2	1		1		
根	洋蔥	10	5		5		
	其他	24	12		12		
小計		136	68		68		
總計		136	68		68		

【立宇企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數：	62
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期：	0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 105 年 12 月 01 日至 12 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	4	2		2		
葉	甘藍	10	5		5		
菜	小白菜(其他)	12	6		6		
類	包心白菜	4	2		2		
	青江白菜	2	1		1		
	芹菜	12	6		6		
	菠菜	2	1		1		
	青蔥	2	1		1		
果	茄子	2	1		1		
菜	甜椒	6	3		3		
瓜	胡瓜	4	2		2		
菜	花胡瓜	4	2		2		
類	冬瓜	2	1		1		
	扁蒲	8	4		4		
蕈	香菇	4	2		2		
菜	金針菇	2	1		1		
類	杏鮑菇	2	1		1		
根	蘿蔔	8	4		4		
菜	胡蘿蔔	18	9		9		
類	馬鈴薯	8	4		4		
	竹筍	2	1		1		
	甘藷	2	1		1		
芽	芽菜類(綠豆芽)	4	2		2		
根	洋蔥	14	7		7		
	其他	20	10		10		
小計		158	79		79		
總計		158	79		79		

【立宇企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 47

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

附件二、106 年度每月蔬菜農藥殘留檢測結果

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立字企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 01 月 01 日至 01 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	4	2		2		
葉	甘藍	6	3		3		
菜	小白菜(其他)	6	3		3		
類	包心白菜	6	3		3		
	芹菜	2	1		1		
	菠菜	2	1		1		
果	甜椒	2	1		1		
瓜	胡瓜	2	1		1		
菜	花胡瓜	2	1		1		
類	冬瓜	2	1		1		
	扁蒲	8	4		4		
蕈	白木耳	2	1		1		
根	蘿蔔	6	3		3		
菜	胡蘿蔔	12	6		6		
類	馬鈴薯	2	1		1		
	竹筍	4	2		2		
	甘藷	2	1		1		
芽	芽菜類(綠豆芽)	4	2		2		
根	洋蔥	4	2		2		
	其他	16	8		8		
小計		94	47		47		
總計		94	47		47		

【立宇企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 41

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 02 月 01 日至 02 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水 人參果(楊梅)	2	1			1		
葉 甘藍	2	1			1		
菜 芹菜	4	2			2		
類 青松菜	2	1			1		
果 茄子	2	1			1		
瓜 扁蒲	2	1			1		
根 蘿蔔	4	2			2		
菜 胡蘿蔔	20	10			10		
類 馬鈴薯	4	2			2		
甘藷	4	2			2		
其他	42	21			21		
小計	88	44			44		
總計	88	44			44		

【立字企業社】
工作概況及含毒蔬果處理情形
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】
二、本月份蔬果【請務必填寫】
〔一〕進場供貨件數：
〔二〕採樣測定件數：
〔三〕貨品採樣比例：
〔四〕抽樣種類：
三、追蹤及訪問教育農民：
四、抑制率35%-45%之處理情形：
五、抑制率45%以上之處理情形：
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】
支/實驗天數： 41
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）
abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 03 月 01 日至 03 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱		抽驗件數	AChE抑制率(%)					
			無溴水處理			加溴水處理		
			0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水果	草莓	2	1			1		
	人參果(楊梅)	8	4			4		
葉菜類	甘藍	4	2			2		
	小白菜(其他)	2	1			1		
	包心白菜	2	1			1		
	青江白菜	2	1			1		
	芹菜	4	2			2		
	青蔥	4	2			2		
	青松菜	2	1			1		
瓜	扁蒲	4	2			2		
蕈	白木耳	2	1			1		
根菜	蘿蔔	6	3			3		
	胡蘿蔔	24	12			12		
芽菜類	綠豆芽	4	2			2		
	其他	86	43			43		
小計		156	78			78		
總計		156	78			78		

【立字企業社】
工作概況及含毒蔬果處理情形
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】
二、本月份蔬果【請務必填寫】
〔一〕進場供貨件數：
〔二〕採樣測定件數：
〔三〕貨品採樣比例：
〔四〕抽樣種類：
三、追蹤及訪問教育農民：
四、抑制率35%-45%之處理情形：
五、抑制率45%以上之處理情形：
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】
支/實驗天數： 82
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）
abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立字企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 04 月 01 日至 04 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱		抽驗件數	AChE抑制率(%)					
			無溴水處理			加溴水處理		
			0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	2	1			1		
葉	甘藍	2	1			1		
菜	小白菜	2	1			1		
類	小白菜(其他)	2	1			1		
	芹菜	2	1			1		
	芥菜	2	1			1		
	青蔥	2	1			1		
	青松菜	2	1			1		
瓜	胡瓜	2	1			1		
根	蘿蔔	6	3			3		
菜	胡蘿蔔	16	8			8		
類	馬鈴薯	2	1			1		
	甘藷	2	1			1		
根	洋蔥	4	2			2		
	其他	80	40			40		
小計		128	64			64		
總計		128	64			64		

【立字企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數：	54
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期：	0.48
單位主管：張倚原	檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立字企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 05 月 01 日至 05 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱		抽驗件數	AChE抑制率(%)					
			無溴水處理			加溴水處理		
			0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	6	3			3		
葉	包心白菜	4	2			2		
菜	青江白菜	2	1			1		
類	蕓菜	4	2			2		
	莧菜(綠莧菜)	2	1			1		
	青蔥	2	1			1		
	青松菜	2	1			1		
果	甜椒(青椒)	2	1			1		
蕈	香菇	2	1			1		
根	蘿蔔	4	2			2		
菜	胡蘿蔔	22	11			11		
類	甘藷	2	1			1		
根	洋蔥	2	1			1		
	其他	84	42			42		
小計		140	70			70		
總計		140	70			70		

【立字企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

- 〔一〕進場供貨件數：
- 〔二〕採樣測定件數：
- 〔三〕貨品採樣比例：
- 〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 79

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立字企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 06 月 01 日至 06 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
水	人參果(楊梅)	4	2		2		
葉	甘藍	2	1		1		
菜	包心白菜	2	1		1		
類	薺菜	4	2		2		
	莧菜(綠莧菜)	6	3		3		
	青蔥	2	1		1		
瓜	胡瓜	2	1		1		
菜	花胡瓜	2	1		1		
類	南瓜	2	1		1		
蕈	香菇	2	1		1		
菜	金針菇	2	1		1		
根	蘿蔔	4	2		2		
菜	胡蘿蔔	22	11		11		
類	馬鈴薯	2	1		1		
	甘藷	2	1		1		
	其他	88	44		44		
小計		148	74		74		
總計		148	74		74		

【立字企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 65

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 09 月 01 日至 09 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉	甘藍	2	1		1		
菜	小白菜	2	1		1		
類	小白菜(其他)	4	2		2		
	包心白菜	4	2		2		
	蕪菜	4	2		2		
	芹菜	2	1		1		
	莧菜	6	3		3		
	油菜	2	1		1		
	青蔥	2	1		1		
	青松菜	2	1		1		
果	茄子	2	1		1		
菜	蕃茄	2	1		1		
瓜	胡瓜	2	1		1		
菜	花胡瓜	2	1		1		
類	冬瓜	6	3		3		
	扁蒲	4	2		2		
根	蘿蔔	4	2		2		
菜	胡蘿蔔	12	6		6		
類	馬鈴薯	6	3		3		
	芋頭	2	1		1		
芽	芽菜類(綠豆芽)	4	2		2		
根	洋蔥	8	4		4		
莖	韭菜	2	1		1		
有	有機空心菜	2	1		1		
機	有機小松菜	2	1		1		
小計		90	45		45		

蔬果名稱	抽驗 件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
其他	60	30			30		
小計	60	30			30		
總計	150	75			75		

【立宇企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數： 80	
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期： 0.48	
單位主管：張倚原	檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立字企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 10 月 01 日至 10 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉甘藍	8	4			4		
菜小白菜(其他)	4	2			2		
類小白菜(蚵仔白)	2	1			1		
包心白菜	4	2			2		
莧菜	2	1			1		
油菜	4	2			2		
青蔥	6	3			3		
果蕃茄	6	3			3		
菜甜椒(青椒)	2	1			1		
根蘿蔔	4	2			2		
菜胡蘿蔔	15	7			8		
類馬鈴薯	2	1			1		
芽芽菜類(綠豆芽)	2	1			1		
根洋蔥	12	5		1	6		
莖韭菜	6	3			3		
有機空心菜	6	3			3		
其他	46	23			23		
小計	131	64		1	66		
總計	131	64		1	66		



【立宇企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數： 75	
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期： 0.48	
單位主管：張倚原	檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 11 月 01 日至 11 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉甘藍	8	4			4		
菜小白菜	2	1			1		
類小白菜(其他)	2	1			1		
包心白菜	6	3			3		
青江白菜	2	1			1		
芹菜(西洋芹菜)	2	1			1		
油菜(cas)	2	1			1		
油菜	4	2			2		
青松菜	2	1			1		
果甜椒(青椒)	2	1			1		
瓜花胡瓜	4	2			2		
菜冬瓜	4	2			2		
類扁蒲	6	3			3		
根蘿蔔	2	1			1		
菜胡蘿蔔	10	5			5		
芽芽菜類(綠豆芽)	4	2			2		
根洋蔥	4	2			2		
其他	68	34			34		
小計	134	67			67		
總計	134	67			67		



【立宇企業社】	
工作概況及含毒蔬果處理情形	
一、樣品來源或供應商【請務必填寫】	
二、本月份蔬果【請務必填寫】	
〔一〕進場供貨件數：	
〔二〕採樣測定件數：	
〔三〕貨品採樣比例：	
〔四〕抽樣種類：	
三、追蹤及訪問教育農民：	
四、抑制率35%-45%之處理情形：	
五、抑制率45%以上之處理情形：	
六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】	
支/實驗天數：	54
七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）	
abs/日期：	0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑

蔬果農藥殘毒快速檢驗月工作報表

檢驗單位： 立宇企業社(桃園市) 儀器： RBPR (SP-875)

檢驗日期： 106 年 12 月 01 日至 12 月 31 日

一、檢驗件數 傳真頁數： 張，傳真電話：04-23309097、04-23333771

蔬果名稱	抽驗件數	AChE抑制率(%)					
		無溴水處理			加溴水處理		
		0-34	35-44	45以上	0-34	35-44	45以上
葉甘藍	2	1			1		
菜小白菜	4	2			2		
類小白菜(其他)	4	2			2		
包心白菜	4	2			2		
青江白菜	4	2			2		
芹菜	2	1			1		
油菜	4	2			2		
青蔥	6	3			3		
青松菜	2	1			1		
果蕃茄	4	2			2		
瓜花胡瓜	2	1			1		
菜冬瓜	2	1			1		
類南瓜	2	1			1		
根蘿蔔	2	1			1		
菜胡蘿蔔	10	5			5		
類馬鈴薯	4	2			2		
芽芽菜類(綠豆芽)	2	1			1		
根洋蔥	8	4			4		
醃筍絲	2	1			1		
其他	50	25			25		
小計	120	60			60		
總計	120	60			60		

【立宇企業社】

工作概況及含毒蔬果處理情形

一、樣品來源或供應商【請務必填寫】

二、本月份蔬果【請務必填寫】

〔一〕進場供貨件數：

〔二〕採樣測定件數：

〔三〕貨品採樣比例：

〔四〕抽樣種類：

三、追蹤及訪問教育農民：

四、抑制率35%-45%之處理情形：

五、抑制率45%以上之處理情形：

六、對照組檢驗次數：【請務必填寫】

支/實驗天數： 43

七、酵素活性：（添加□10ml or □20ml蒸餾水）

abs/日期： 0.47

單位主管：張倚原

檢驗員：張汶傑