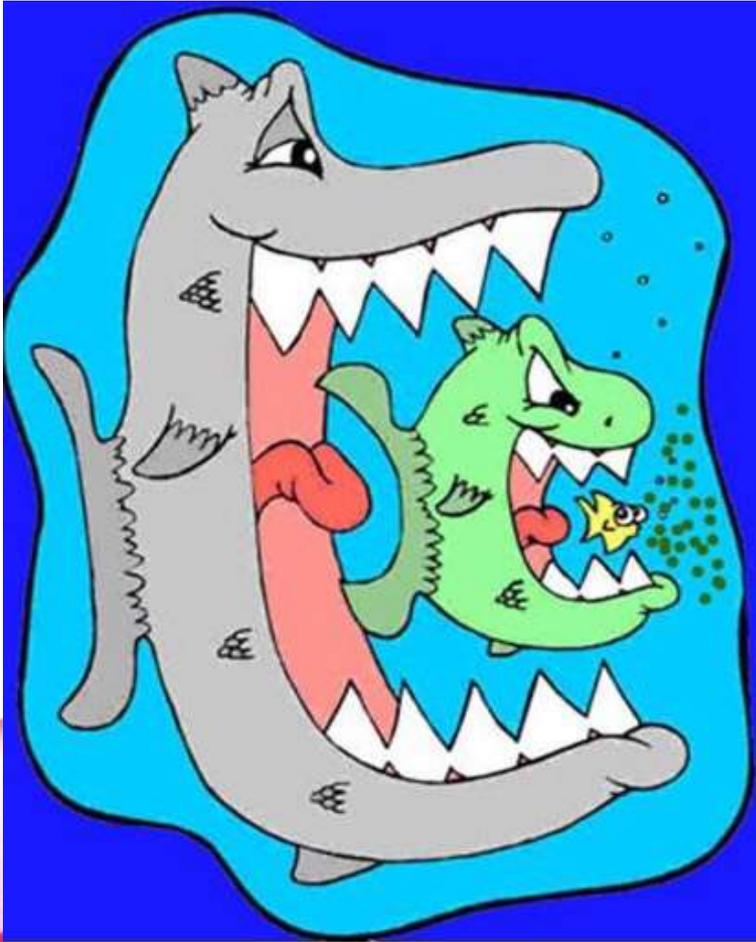


黑水虻之吃貨人生~忙得過來嗎?

體內農藥殘留之檢測



研究動機

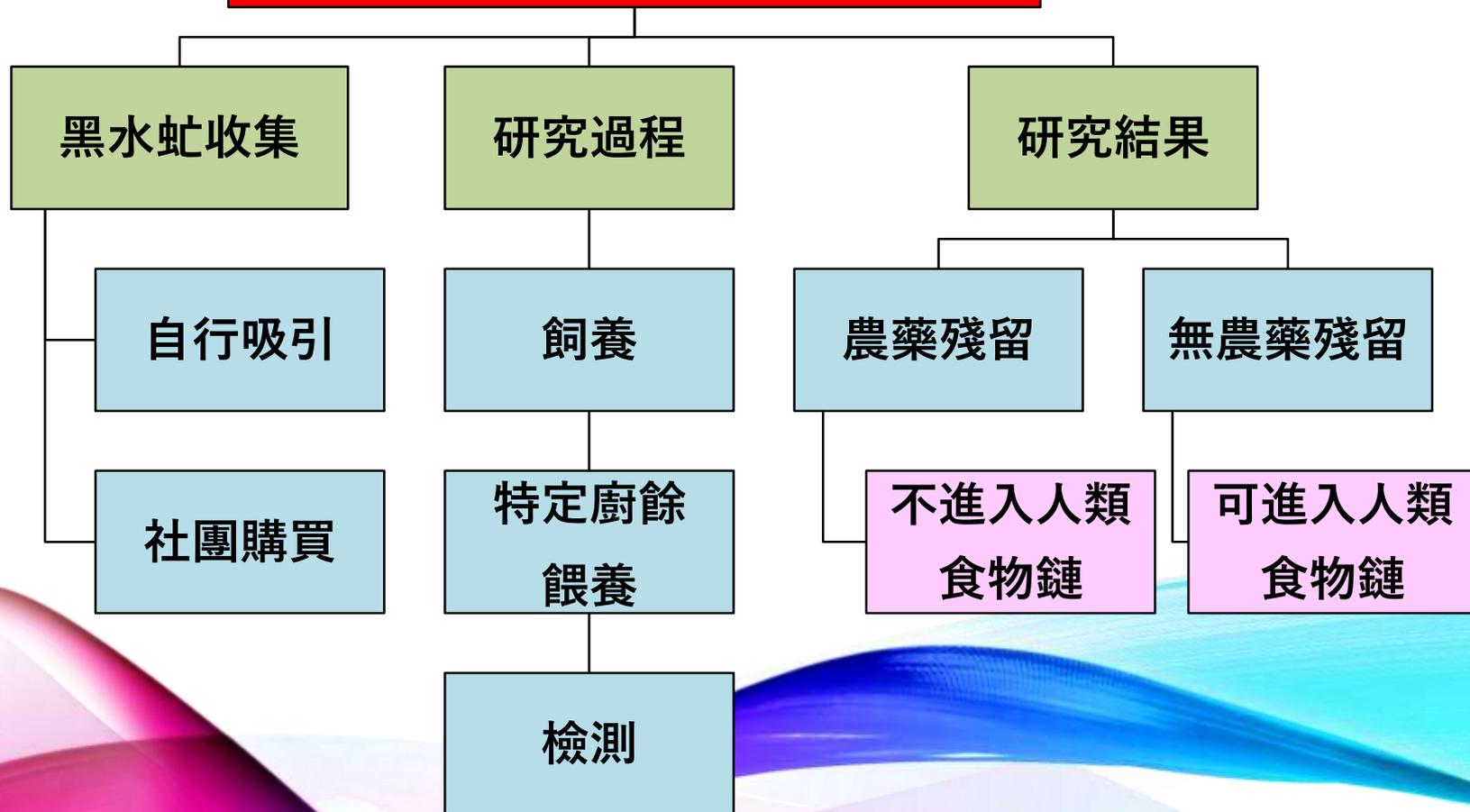


1. 發現黑水虻後，所查到的資料都是好處，但這個生物真的如此完美？

2. 想瞭解黑水虻短暫的生活史在整個食物鏈中，是否會造成食安問題？

研究歷程

黑水虻之吃貨人生～忙得過來嗎？



黑水虻之生物分類

Kingdom Animslia

動物界

Phylum Arthropoda

節肢動物門

Class Insecat

昆蟲綱

Order Diptera

雙翅目

Family Stratiomyoidea

水虻科

Subfamily Hermetiinae

扁角水虻亞科

Genus Hermetia

扁角水虻屬

H. Illucens

亮斑扁角水虻

黑水虻生活史



本組的養蟲過程



蟲卵



蓋桌罩



幼蟲



餵魚飼料



餵米飯



餵火龍果

慣行農法：

系指使用**一般耕作方式**，以化學農藥、肥料以及利用荷爾蒙、抗生素等以增加產品、增進品質的耕作方式。

依據農業藥物毒物試驗所的農藥殘留監測研究成果報告：

本實驗選定連三年度都登上檢出率最高的榜首：**達滅芬**



友善耕作：

是指友善自然環境的一種耕作方式，與有機農業相同，生產全程不使用化肥、農藥及基改製劑。

本實驗選定廣泛運用在友善耕作上，用來防治農業害蟲已超過30年歷史的蘇力菌，為一種革蘭氏陽性菌，只對特定昆蟲具毒效，但對人與哺乳動物等均無害。全世界目前以蘇力菌為基礎的產品超過100種，占整個生物殺蟲劑市場的90%以上。

研究問題

1. 研究**慣行農法**產生之生廚餘經黑水虻分解後**蟲體**及**虻糞**之結果
2. 研究**不同濃度**之農藥經黑水虻分解後**蟲體**及**虻糞**之結果
3. 研究**友善耕作**產生之生廚餘經黑水虻分解後**蟲體**及**虻糞**之結果
4. 黑水虻食入含有農藥之廚餘，**蟲體**在化身為食物進入到下一個食物鏈，是否會有影響

如何檢測農藥殘留



傳統的化學檢驗無法確實施行監測回收的管理制度，因為檢驗耗費時間長、人力多且成本高，而農藥多為氨基甲酸鹽類及有機磷劑，故研發以**乙酰膽鹼酯酶**進行生化檢測的快速檢驗方式，以達到前篩選技術來過濾。

宣澤科技DR.K農
藥快篩片



微杏基因生醫科
技有限公司農藥
有機磷類快速檢
驗試劑

實驗設計

達滅芬稀釋3000
倍及5000倍，每天
少量餵食

達滅芬稀釋3000
倍及5000倍，單次
大量餵食

實驗組

達滅芬稀釋400
倍，每天少量餵食

達滅芬稀釋400
倍，單次大量餵食

實驗設計



蘇力菌稀釋
1500倍



芹菜用蘇力菌
稀釋液泡軟



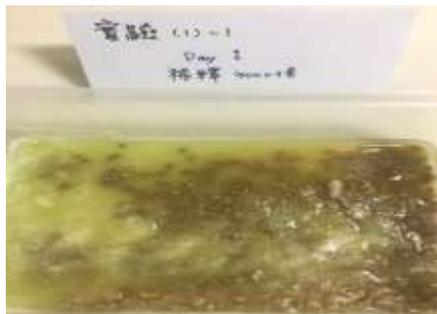
放入15只幼蟲



觀察蟲體健康
狀態



本組的實驗方式



稀釋3000倍



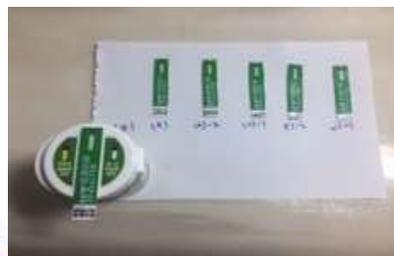
稀釋5000倍



稀釋400倍



用筷子打碎



檢測結果蛇體為陰性
蛇糞為陽性

實驗結果

1. 達滅芬不論以市售建議濃度或一般農民使用濃度來餵食幼蟲，使用靈敏度250ppb及500ppb快篩試劑，將**蟲體**搗碎檢測，檢測結果均為**陰性**。
2. 拿其**蛇糞**來檢測，檢測結果多為**陽性**。
3. 餵食高達2500ppb濃度，水蛇寶寶仍然**沒有死亡**
4. 使用蘇力菌來餵食幼蟲，經過3天，15只幼蟲**全數死亡**。



實驗結果分析



1. 蛇蟲在充滿農藥食材的環境中，其活動力明顯降低，攝食量應該也會減少，農藥快篩片的靈敏度不夠高，可能需要專業級的機器來檢測，但目前非本組能力所及，水蛇寶寶利用酵素分解食物食入後，幾乎24小時內就排遺，可能是農藥停留在身體的時間太短，或攝食量降低，食入的農藥量不足以達到檢驗的靈敏度。
2. 蛇糞檢測結果為陽性可能為：原本食材中殘留的農藥或蛇蟲食入後快速排出，農藥沒有殘留於體內，兒而留在排遺中。

實馬

Phylum Arthropoda

節肢動物門

Class Insecta

昆蟲綱

Order Diptera

雙翅目

Family Stratiomyoidea

水虻科

Subfamily Hermetiinae

扁角水虻

3. 合理懷疑黑水虻欲使用生廚餘餵食，生廚餘堆放一段時間，讓太陽照射加快其半衰期後再餵食，才不會有食安之疑慮。
4. 蘇力菌對黑水虻具有毒性，建議友善耕作農場噴過蘇力菌的生廚餘，也應經過**安全的停藥期**，可不會讓水虻寶寶無辜犧牲。

遭遇困難

當一選定題目，本組便著手開始找資料，但因資料過於廣泛而陷入不知從何開始研究的窘境，好不容易上完親自授課的課程，又剛好遇到「大缺卵」，遲遲找不到蟲卵而無法開始實驗。

實驗前不知從何下手，導致研究進度嚴重落後。一開始在設計實驗時，因為沒有經驗且只參考文獻資料，實驗後才發現，原來農藥檢測這麼費時費力且花費大。最後，實驗結果和本組當初設想的差異頗大，只能與老師討論相關可能性，並有條理的呈現。



解決問題

本組一方面努力不懈的多方聯絡，另一方面自行製作廚餘桶來吸引母蟲產卵，兩方面同時進行，終於順利得到回應。本組擬定好工作進度表來分工合作，達到有效的思維、判對與順序，最後經由討論瞭解實驗所需的關鍵資料。實驗結果透過請教老師及家長，讓研究成果更有條理的呈現。

心得



本實驗雖然需要動用到很多腦力及專注的精神才能整理、討論寫出結果。雖然這一路上走的跌跌撞撞也遇到許多瓶頸，但天下無難事，只怕有心人，只要努力去做，就能達到想要的目標。整個實驗結束後，發現一個實驗可以衍生出更多的實驗，本組做完了農藥殘留的試驗，腦中又浮現出更不容易代謝的抗生素，還有實驗過程中發現的「變色物質」…讓本組一直想探討新知識，這就是研究有趣的地方。

謝謝教授的聆聽，
敬請教授指導。



農藥名稱|分類,容許量(ppm)|



註1. 檢出率計算公式=藥劑檢出次數/總檢驗件數

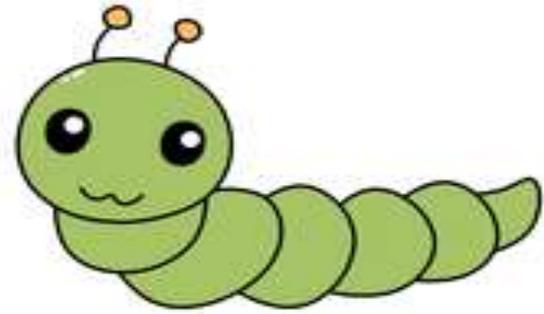
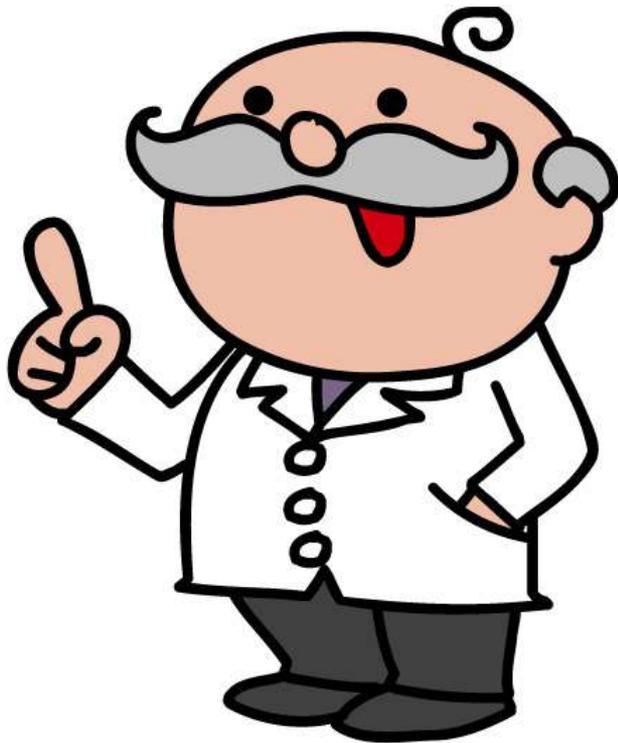
註2. 不合格率計算公式=藥劑檢出不合格次數/總檢驗件數

註3. 本圖所列藥劑檢出次數均 ≥ 3 次

註4. 容許量為---:表示該藥劑於該作物未定容許量或為檢出限量。

農藥種類繁雜，分類多元化

農藥除可用來防治農林作物或其產物之病蟲、鼠害、雜草，還可用於調節農林作物生長或影響其生理作用者（如促進生長），或調節有益於昆蟲生長，種類複雜，可依據用途、化學式結構、來源、效期、毒性區分為：



依用途區分

殺蟲劑：用以防除昆蟲及其他節肢動物。

殺菌劑：用以防除細菌及真菌病害（包括露菌病、銹病、白粉病等）。

除草劑：用以防除雜草或其他不欲種植之植物。

除蟎劑：防除寄食植物及動物之蟎類（紅蜘蛛）。

殺鼠劑：防除農田之野鼠。

植物生長調節劑：促進植物之生長
開花或再生。

殺線蟲劑：防除線蟲（極微小、軟蟲狀生物體，需於顯微鏡下鑑定，寄食於植物根部為主）。

除藻劑：防除灌溉水溝、河川、湖泊之藻類。



一、翅的形式不同

1. **磷翅目**：一般具翅2對，發達，僅個別種類的雌蟲無翅或僅具退化的翅。翅膜質，有鱗毛和鱗片覆蓋。
2. 半翅目：翅有兩對，前翅為半鞘翅，後翅膜質。
3. **雙翅目**：中胸具翅1對，膜質，某些類群具毛或鱗片，後翅退化成平衡棒，極少數種為短翅、無翅或翅退化，翅脈近基本型，常有消失或合併現象。
4. 同翅目：翅為膜翅，第一對翅與第二對翅形狀大小基本一致。

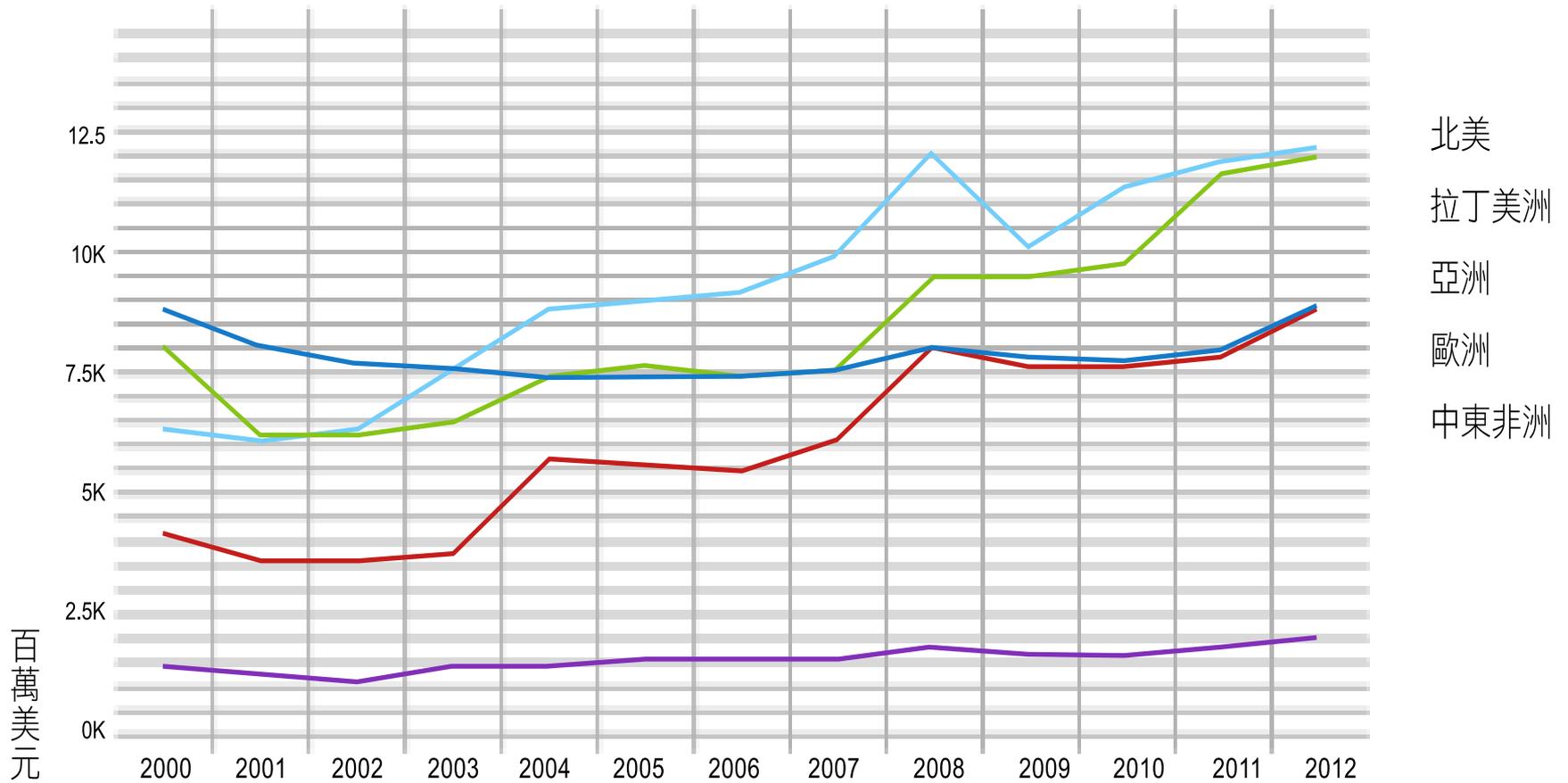
二、口器形式不同

1. **磷翅目**：口器除小翅蛾等少數低等蛾類保留有上顎和下顎外，絕大多數種類為典型的虹吸式口器。即上顎完全退化，上唇短小，下顎鬚發達或退化，下唇僅保留3節的下唇須，其主要取食器官為由兩下顎外顎葉延長而並合形成的虹吸管，取食時伸入花中，吮吸花蜜。



2. **半翅目**：口器為刺吸式，從頭的前端伸出，休息時沿身體腹面向後伸，一般分為4節。
3. **雙翅目**：口器為刺吸式口器、舐吸式口器，下唇端部膨大成1對唇瓣，某些種類口器退化。
4. 同翅目：頭後口式，刺吸式口器從頭部腹面後方生出，喙1-3節，多為3節。觸角短，剛毛狀、線狀或念珠狀。

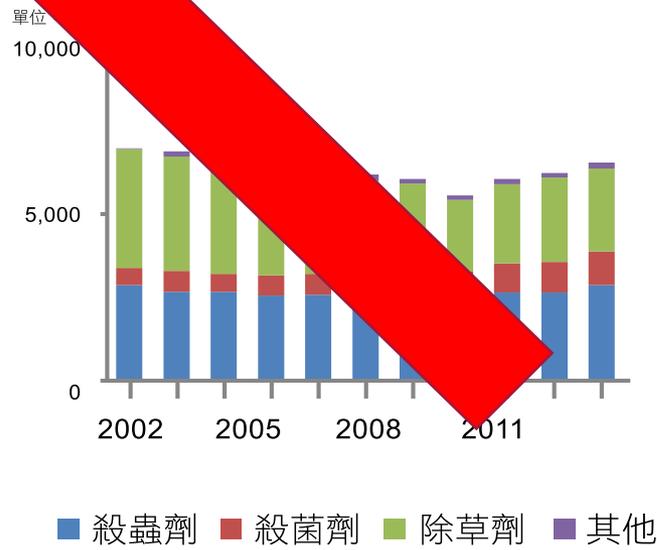
近幾年農藥使用的趨勢



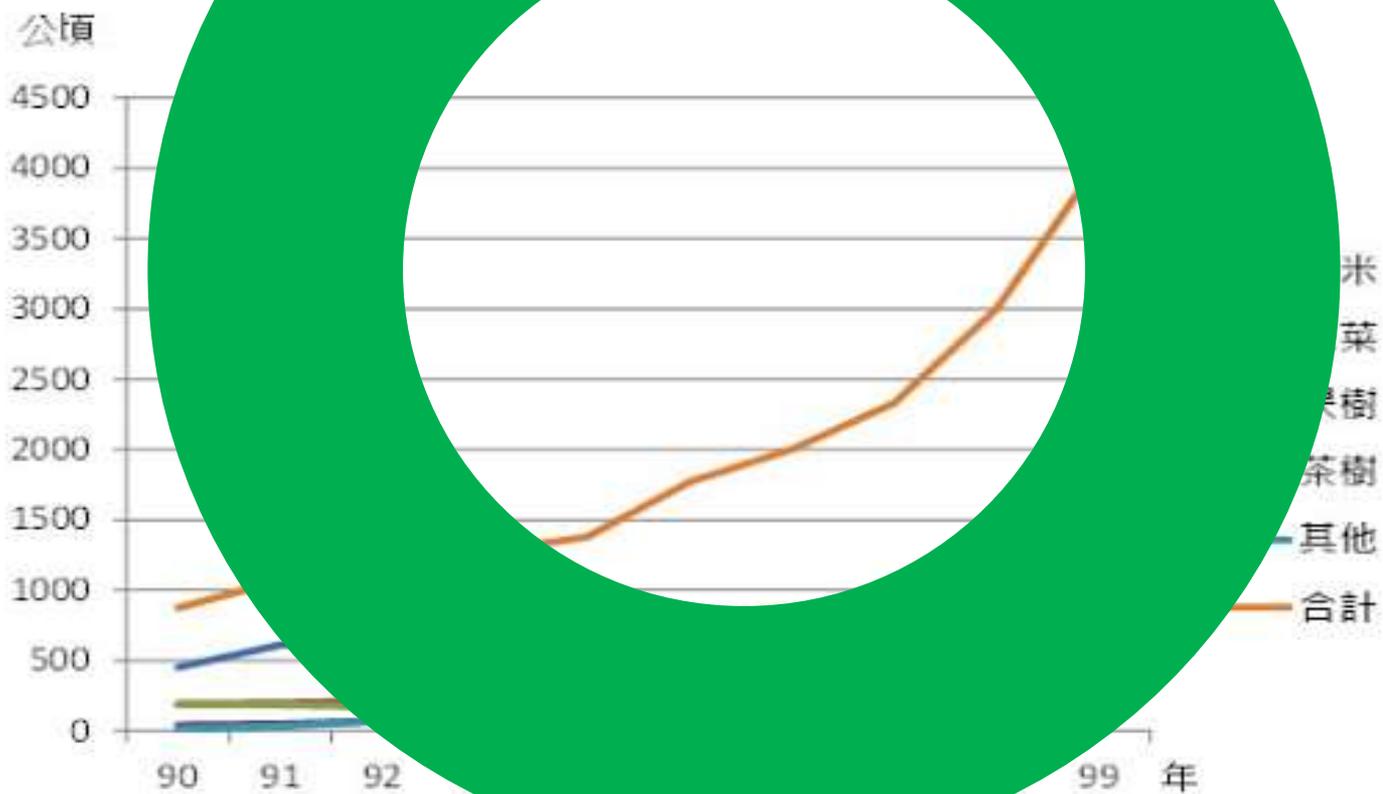
台灣農藥使用近況，每公頃農藥用量全球第一名

台灣自經濟起飛後，開始追求工商業發展，農耕土地面積和農作物生產量大幅降低，但農藥銷售量並未相對降低，根據調查農地施用農藥量 2001 年 9.7 公噸/公頃，至 2018 年台灣每公頃農藥用量已是全球第一名，高達 17 公噸/公頃。主要有以下三個原因：

1. 台灣處在亞熱帶地區，氣候溫暖多濕，農作物病蟲害種類繁多。
2. 農民對農藥依賴性高。
3. 農作物有 69.5% 是園藝作物，台灣栽培技術精進，使得農作物生長期間縮短，提高栽種次數，以致增加農藥使用次數。



友善耕作



資料來源：有機農業全球資訊網，宇智顧問整理。

常用去化生質廢棄物的昆蟲比較

1. 蒼蠅	食性廣	會干擾人類生活圈	傳播病媒
2. 蚯蚓	食性窄，高 鹽、高油容易 致死	不會 干擾人類生活圈	不會 傳播病媒
3. 黑水虻	食性廣	不會 干擾人類生活圈	不會 傳播病媒
4. 蟑螂	食性廣	會干擾人類生活圈， 且觀感差	傳播病媒

