

台大農工系教授 徐玉標

農藥是不是萬靈丹？

施用農藥，雖然可以使農作物得到
10~25%的增產，但是，對於……

台灣農藥的使用，在光復初期並不普遍，僅限於天然植物殺虫劑及少許無機化合物。到民國39年，前農復會引進DDT，才開啓了本省使用有機合成農藥之新紀元。民國61年，農藥管理法公佈施行後，農藥之引進、製造、販賣及使用管理等，才漸上軌道。

目前，本省已有農藥工廠69家（77年），植物保護藥劑費自民國41年的2佰餘萬元（當時價格）劇增至77年內銷47億元、外銷13億元之記錄。連同引進農藥，每年之消費額已達55億元，膨脹驚人！據統計，國外現已作為商品註冊和專利之農藥原藥有1,200餘種，約有500餘種投入市場，至於藥劑類型多達60,000種，而且每年以5%速度增加中。而本省現有登記的農藥，以主成分歸類約有250種，獲准登記使用之藥劑成品種類多達503種（77年）。以單位面積使用量而言，已有偏高現象。

什麼叫做農藥？

農藥是指任何物質或混合物，用於食物的生產、貯藏及運輸上，能產生阻止、殺害、驅逐或減輕任何昆蟲、齧齒動物、菌類、草種等而不致影響人及畜之生活者稱之。目前所稱的農業藥劑，不但包括殺虫劑(Insecticides)、殺菌劑(Fungicides)、除草劑(Herbicides)、殺鼠劑(Rodenticides)還包括植物改良劑、植物荷爾蒙(Plant Hormon)、脫葉劑(Defoliants)及落花(果)防止劑等。

農藥的分類與使用

農藥依化學性質可分三大類：

- (1)無機農藥：如砒素劑、汞素劑、硼、氟、銅及硫化物等。
- (2)合成有機農藥：氰化烴、有機磷、硫及氮化合物。
- (3)天然有機農藥：除虫菊、魚藤以及煙草等。

一般而論，無機農藥對植物、人類、牲畜及昆蟲均有殺害能力，有些對哺乳動物較昆蟲類更具毒性。所以近年來無機農藥大多已被有機農藥所取代，因後者較有選擇性，不致產生普遍毒害。而天然有機農藥因來源有限或成本上無法與合成有機農藥抗爭，故使用還不十分普遍。目前之趨勢，大部分是採用粉狀合成之有機農藥，其不但對害虫施用，對水生野草之控制，亦多採用。

農藥污染的特性

農藥的施用，往往僅有1~5%能達到目的物，其餘大部分則分別進入空氣、土壤、水、作物及其他非標的生物中。農藥污染僅限於局部地區，其中以農民施藥不按說明推薦量使用者為最多。此外，農藥因其種類繁多，有機化學之組成成分十分複雜，故迄目前為止，除少數幾種歷史較久之農藥外，其他大部分之毒性原理、毒害之選擇性以及土壤與水中之殘效及殘留量等，所知並不多。

一般農藥在土壤中移動均很緩慢，多積存於土壤表層30cm以內，較深處則很少，因此對地下水造成污染，機會是相當低的。但在地表水中，往往是通過下述諸途徑進入水體：

- (1)防治水體中害虫而直接噴洒的農藥。
- (2)空中噴洒落入水中。



農藥損害稻作（右下角水稻枯萎）

- (3)農田噴洒的藥劑進入灌溉水中。
- (4)土壤中的農藥被水流沖刷。
- (5)農藥廠廢液排入河川中。
- (6)水邊洗滌施藥工具。
- (7)漂浮於大氣中之農藥顆粒隨降水或塵埃落入水中。

農藥施用及污染情形

農藥的施用，能否產生污染，是與使用農藥的性質有很大的關係。有機氯農藥是較早期被發展的有機合成農藥，本省早在民國39年，開始使用DDT，40年使用r-BHC，41年巴拉松...等。後發現污染嚴重，有三大缺失。

- (1)殘毒量多，分解不易，如DDT之半生期(half)為10.5年，地特靈(dieldrin)為7年，r-BHC為6.5年，阿特靈(aldrin)為5年，這些均屬有機氯化物，施用後，欲使其於環境中消失，所需時間為數年至數十年。
- (2)有機氯農藥已被証實對生物具有慢性或急性毒害，如DDT使鳥卵殼變薄，阿特靈、

地特靈及2,4,5-T，可能致癌及形成畸形兒，而五氯酚(PCP)對魚類具有劇毒。

(3)有生物濃縮現象，威脅高等動物，如DDT之濃縮使魚貝類體內農藥含量常為水中之數千至數萬倍。

由於有上述之污染現象，故於民國61年起，禁止使用BHC，63年禁止DDT、阿特靈、地特靈及飛佈達的使用。惟禁令雖頒佈，且行之有年，仍難禁絕。同時由於有機氯農藥（多用於殺虫劑）安定性高而難分解，所以近年來尚有其殘留於環境中各種調查研究報告提出。

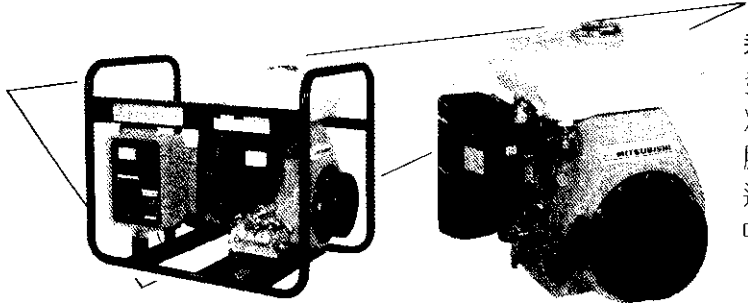
施用有機氯農藥有很大之危險缺失，故近年來，多改用有機磷、氨基甲酸鹽等殘留性較



三菱汽油引擎 T型二行程 G型四行程 系列

農業和產業機械的原動力！

汽油引擎：0.5馬力～15馬力機種齊全



輕便型汽油引擎發電機

多用途汽油引擎

適用於各型機械設備：
發電機、噴霧機、抽水機
冷氣機、耕耘機、割草機
脫穀機、鑿鑽機、插秧機
運搬車、採茶機、振動機
中耕管理機及建設機械。

**省油強勁！
形小量輕！
壽命長！**

現貨供應·零件充足·歡迎洽詢

總代理：順益企業 SHUNG YE GROUP 全省 廣益農機行：(02)5412063
 台北市民權東路346號5037110~9 經銷商 美進企業社：(04)2873530
 總經銷：順鴻企業股份有限公司 永吉噴霧器農機廠：(048)346493
 台北市民權東路221號5915947·5915950 三進行：(05)2278834
 零件供：裕益汽車股份有限公司 協隆農機行：(07)6613080
 應部門 台北縣泰山鄉明志路三段523號9067131(10線) 太和機電行：(089)326495

短之農藥，但由於種類繁多，各類農藥之分析方法各異，全面偵測，尚有困難，但根據年來發表之報告指出：

1. 根據台灣植物保護中心之調查，梨山果園區使用農藥是以殺菌劑佔大部分，然分析德基水庫及上游支流之水樣，皆偵測不到五氯酚鈉、克氯苯、四氯丹、蓋普丹之殘留。又水田施用之農藥有殺草劑、殺蟲劑及殺菌劑等各種藥劑20多種，該中心於71年8月至72年3月間，定期分析大甲溪及曾文溪河水，除8月、10月及元月份之水樣中，有少量農藥殘留外，21種農藥大部分皆不存在於河水中。

2. 農業工程研究中心江漢全實驗指出殺草劑嘉磷塞(Glyphosate)正常使用於水生雜草、布袋蓮之防治時，施用於池塘後4小時，其濃度在1ppm以內，對灌溉水稻之生育上並無不良之影響。認為農藥廢水中之砷，有可能經淋洗通過吸附能力較低之土壤而進入地下水中。

3. 在農田灌溉與排水水質之比較研究(台灣省水利局1986)發現農藥除草劑在桃園大圳

下游，如丁基拉草殘留量曾達44ppb，(丁基拉草+巴拉刈之允許限值100ppb)，值得注意，又一般在灌溉及排水中除草劑之殘留量：丁基拉草0.12~6.84ppb，殺丹0.80~1.52ppb，甲氧基護谷0.01~0.038ppb，由於三者之半生期較長，農田施藥8周後仍能檢出，流入排水中，能否對魚類繁殖造成毒害，應進一步研究。

4. 根據台灣省蔬果安全用藥量之調查情形(農學年會特刊77年)：

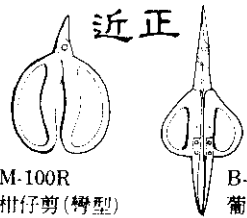
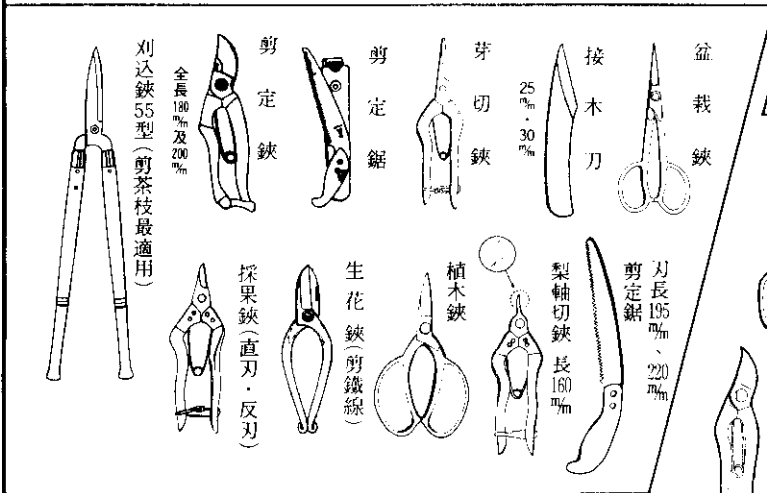
(1) 測定1,500件市集蔬菜樣品及田間樣品中47種農藥殘留量，其中以根菜類、葉菜類與豆菜類之殘留情形較嚴重，瓜菜及包葉菜類較輕。

(2) 台北地區一年中(76年)抽驗6,400件果菜樣本，以生化法檢定農藥殘毒，其中有47件不合格，佔總數0.7%。

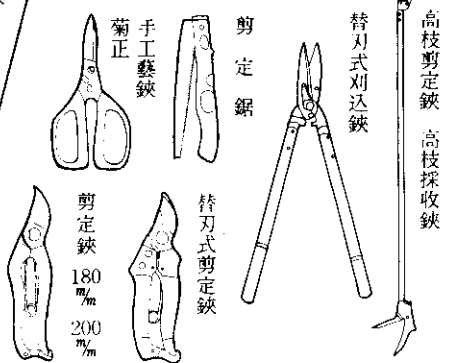
(3) 在超過100件的水果樣本中，以水蜜桃所含殘留農藥之比率最高，蘋果和梨較低。

(4) 在約100件之釀酒葡萄樣本中，80% →

日本岡恒牌高級園藝工具



加馬喜



經銷處：新高貿易股份有限公司
台北市峨嵋街68號 電話：3314190
郵撥儲金台北市0015195—5

其他：岡恒牌洋蔥鋏、松葉鋏、
盆栽鋏原裝進口

→ 以上含有一種以上之殺菌劑，殘留量不合格在35%以下。

(5)經過農會輔導之菜農（如新莊市蔬菜專業），所產蔬菜農藥殘留不合格率，有明顯下降。

施用農藥不見得徹底控制虫害

嚴格說來，農藥能否徹底控制虫害，尚屬疑問，但其所帶來的環境污染，卻是肯定的事實。因為施用農藥所殺害非標的昆蟲類有時還較標的害虫為多，結果使益虫或天敵也除掉，新的害虫往往便應運而生。再者，許多昆蟲或齧齒動物對合成農藥均俱有抵抗慣性，多次施用後效力便大減。根據生物學家William Vogt(1969)之統計報告：美國在1948年農作物因虫害而損失約產量約佔總產量1/5，損失現金為1/6，但至1967年，雖經20年農藥的大量施用，農作物總產量雖有所增加，惟受虫害損失的比率，仍和20年前相同，並無改變，即可說明施用農藥並未能徹底控制病虫害。

上述情形，若以秘魯海岸Canete河谷，以前種植棉花，施用農藥的結果慘狀來作說明，可以借鏡。Canete河谷是屬棉花種植區，1949年初次施用DDT、BHC及Toxaphene，效果極為顯著，棉花產量自1950年之494kg/ha至1954年增至728kg/ha，當時棉農誤信，如再多施農藥，棉花更能增產，於是農藥如地毯似，施於滿坑滿谷，同時為便於空中噴洒，樹木亦砍掉，結果是鳥類不見、害虫之寄生虫及其他益虫、捕食動物亦消逝，如此年復一年，為要控制害虫，農藥施用數量及次數更形增加，處理時間亦提早，原因是害虫已提前猖獗。迄至1952年，問題已經發生，BHC經証明對蚜虫不再有效，1954年Toxaphene對菸葉蠕虫不具效力，1955~1956蝨蟻、谷象虫之騷擾極端嚴重，同時至少有6種新害虫被發現，此種新害虫是在附近不施農藥區從未發現，更尤甚者，在老害虫中如Heliothi Virescens之幼虫為數更多，對DDT俱有高度之抵抗性。由於碳氫氯化物類之農藥已經失效，改採用有



物理農機

自動控制壓力

動力噴霧機

產品系列

- 果園全自動噴霧系統設計施工。
- 150kg/cm²高壓動力洗淨機。
- 免黃油，陶磁柱塞動力噴霧機。

壓力-150kg

WL-2000MD

直接式
陶磁柱塞



多種機型資料備索

美國專利4546791號 臺灣專利26508-32002號

台灣台中 **物理農業機械有限公司**

電話：04-3303108 10 傳真：886-4-3339530

台中縣霧峰鄉山仔頂路68號449號 電報：58209 WULIAGRI

信用的標誌



品質的保證

適用作物：各種果樹、蔬菜、豆類、花卉。

西德S.K.W

優肥®

(氫氮化鈣)

總含氮量：20%

肥料登記證：北市建三肥字第57號

優肥：
徽桃園、苗栗經銷商

含微量元素之複合肥料

六合肥系列

六合肥1號：19-19-19
六合肥2號：9-45-9
六合肥3號：11-8-30
六合肥4號：14-19-19

肥料登記證：北市標維字
00501/00502/00503/00504號

六合肥：
徽各縣市經銷商

六和化工股份有限公司

台北：02-5954321：吳經理
台中：04-3593821：左先生
高雄：07-8717881：陳先生

機磷類，噴藥的期距2~3星期縮短為3天。1955~56年，儘管大量施用農藥，棉花產量仍下降至332kg/ha之低點，整個棉區顯出經濟蕭條，直至1957年，開始實施全面合理的作物輪栽，生態環境有效保護，化學藥劑如肥料及農藥採用全盤聯合經營後，才逐漸恢復舊觀。

由此可見，農藥施用可能帶來農業本身的污染，已足資警惕！

防治農藥污染之研究

農藥種類多，組成分複雜，毒性不一，施用不當，很易產生禍害。根據生物學家Charles & Wilber氏(1969)之見解，研究農藥污染及防治者，應有下列之認識並作為研究方針：

1.每一農藥，其毒害必需俱有選擇性，毒性濃度範圍應窄，除毒害標的物外，其他有利之生物可不受影响或僅受極輕微之損害。

2.儘量採用生物（天敵）防治法，可避免污染。若長期使用化學藥劑，能使害虫對該藥劑產生適應性，而使該藥劑無效。

3.多着重於應用方法及處方之研究，包括施用之季節、藥劑份量及當地環境因素等，務使確定並保證所有有益之野生物能蒙受最輕微之影响後，才可使用。

4.化學所製造之毒劑必需是水解作用迅速，毒性消失快，而不致為害人類及野生物。

5.應加強研究逕流及滲漏水中農藥之存在及傳輸情形。內容包括水源中農藥種類、組成成分，濃度以及其施用量、次數、施用法間種種關係。

6.當新農藥上市後，製造商或經銷商有義務提供進行該藥物對當地環境中各種生物之毒性檢定。

7.化學家與生物學家應並肩合作，對某種害虫致力製造特定農藥，避免為害非標的物。

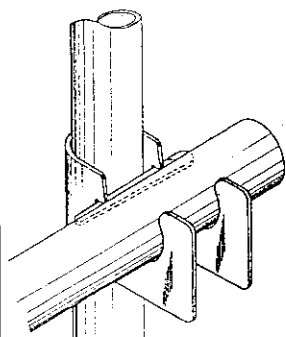
8.原則上各種農藥對各種生物之直接、間接效應，均應加以研究了解。

9.對當地環境之生態應詳加探討評估，並進行適當之管理，如此，才能使害虫得到合理之平衡與控制。

超承重型

金屬管架固定器

中央標準局新型專利公告第124498號



適合各式超重架設、水耕栽培床架、簡易溫室搭設等用途

施工方便、組合拆卸快速，且水平及傾斜度調整容易，無滑落之虞。

〔A.F.N水氣浮根式專業養液栽培系統〕
資料備索



冠川企業有限公司
阿波羅水耕研究推廣中心
(JADE RIVER Enterprise Co., Ltd.)
(APOLLO Hydroponic Research Center)
公司：台北市士林區中正路313號
TEL: 02-833-3482 • 881-3749 • 881-0276

敬請訂閱：豐年姊妹刊物

鄉間小徑 農業周刊

食品營養的權威

- 唯一的一本農業背景的家庭雜誌，報導食品營養、衛生保健最新觀念、家庭園藝、農產品營養知識、正確選購及消費方法、生物新知、觀光農園。
- 每星期一出版。
- 訂費：1年52期800元，2年104期1500元。

豐年社

台北市溫州街14號
郵政劃撥0005930-0豐年社
服務電話(02)3628148