

農藥殘留管制及殘留安全容許量

段 淑 人

農業藥物毒物試驗所 殘毒管制組

- 一、緒言
- 二、蔬果農藥殘留監測及管制體系
- 三、「農藥安全使用諮詢站」之沿革與任務
- 四、農產品中農藥殘留量檢測方法及結果
- 五、農產品中農藥殘留違規原因分析
- 六、農產品中農藥殘留之安全容許量訂定及評估
- 七、結論

一、緒言

由於台灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，耕地面積密集，又採行小農制連續多期耕作，而病蟲害管理方式零散，因而缺乏綜合管理之理念與共同防治之體制，致使病蟲害孳生源不斷。且由於長期的用藥不當反而造成害蟲抗藥性的產生，或者次要害蟲的掘起，農民因此增加用藥劑量及同時混用多種藥劑，因而導致藥害及採收之蔬果殘留過量農藥，使消費大眾購買蔬果時面臨對殘留農藥安全性的疑慮。

在經濟及資訊迅速成長的廿一世紀，國人對農產品的要求已不限於外觀及口味的品質，還要加上安全健康的保障，但在農作物栽培期間最具防治機動性、便利性、經濟性及時效性的資材仍以化學農藥為首選，因此農藥的使用是無可避免的，而如何在安全的原則下合理而有效地使用農藥，使生產面及銷售面達到共識的平衡點，即需加強病蟲害管理技術及安全用藥的推廣，自農藥製造、販售業者的管理至農民教育均為努力的重點。

在提昇用藥水準的過程中，必須仰賴健全的「農藥殘留檢驗體系」及「安全用藥教育體系」，本文即針對此體系如何運作才得以發揮管制及教育的功效加以說明。另外針對殘留安全容許量製訂之基礎及機制亦做詳細介紹。

二、蔬果農藥殘留監測及管制體系

目前國內執行農產品農藥殘留監測及管制的二個體系(圖1.)，其一為農政體系，主管上市前生鮮蔬果中農藥殘留監測，由行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所負責檢驗，以「多種農藥殘留同時檢出法」檢驗各類蔬果中殘留農藥種類及濃度，並依據行政院衛生署公告之「殘留農藥安全容許量」，研判是否符合安全標準，若有不合格情事，則分析其違規用藥原因，配合各區農業改良場植物保護人員及農會推廣股農事指導員，共同輔導農民改進用藥方式，達到教育農民安全用藥的目的。若有嚴重違規及屢次違規不克改善者，則由各縣市政府農務課依據「農藥管理法」及「農藥使用管理辦法」予以取締罰鍰，並通知相關單位加強追蹤教育。

其二為衛生體系，針對市售農產品進行農藥殘留監測，由各縣市政府衛生局負責抽驗市面上生鮮蔬果，若檢出農產品中含有違規殘留農藥者，則依據「食品衛生管理法」查處，追蹤生產者予以重罰取締。

農藥殘留監測係一團隊工作，必須在蔬果生產及銷售二階段分工合力管制，果蔬農藥殘留檢驗體系之分工合作流程圖詳如圖1.，由分工合作之流程圖可以看

出，農政單位除依「農藥使用管理法」取締農藥之違規使用外，更要辦理追蹤教育，期望農民瞭解錯誤之所在，避免再犯，以確保農產品之品質。農政單位之檢驗是大規模之篩檢，希望明瞭何種果蔬上何種農藥殘留過高，以期能夠在栽培及病蟲防治工作上做必要之改進措施。

三、「農藥安全使用諮詢站」之沿革與任務

農政單位對蔬果農藥殘留一直非常重視，田間農藥殘留監測工作起始於民國55年，以重點計畫方式僱用技術人員，分駐於全省蔬菜主要產區之縣市政府，進行農藥殘留生物檢測，利用蒼蠅檢測農藥殘留，但此種方法只對少數藥劑有反應，且無法精確計算殘留濃度，亦無法確認其是否達到安全標準。72年起檢測員移至區農業改良場，成立果蔬農藥殘留防止工作站。74年省藥毒所成立，由於農藥種類及使用量逐年增加，生物偵測法不敷使用，且農藥殘留監測為殘毒管制之主要工作項目，因此各測定員於78年正式納編至藥毒所，於全省主要農業區設置「農藥安全使用諮詢站」(表1.)，全面改用「多種農藥殘留同時檢出法」進行田間蔬果抽測工作，及轄區內農民安全用藥諮詢事宜。

「農藥安全使用諮詢站」之工作任務主要有三，其一為：田

間蔬果農藥殘留監測及農民用藥教育，依據行政院農業委員會78年11月17日公布「農藥使用管理辦法」第3條：為測定田間之農作物或集貨場之農產品殘留農藥，以確保使用農藥安全，農業主管機關得隨時派員抽取檢驗樣品，並得就農藥使用種類、使用方法有所查詢，生產者或貨主不得拒絕。因此本項農藥殘留防止工作涵蓋產、銷兩階段蔬果樣品的殘留管制，管制流程如圖1。田間尚未採收之蔬果，由各縣「農藥安全使用諮詢站」之監測員負責採樣、分析並通知農民檢驗結果。檢出未符合規定用藥者，立即以電話先行通知延後採收，並由植保技術人員進行追蹤教育，輔導其正確用藥及有效的病蟲害防治技術。即將上市銷售之蔬果，則由縣市政府負責抽樣，檢體送至派駐該縣之農藥安全使用諮詢站進行分析，檢出違反規定用藥者，則依「農藥使用管理辦法」及「食品衛生管理法」取締及接受安全用藥講習。

其二為：觀光果(農)園農藥殘留監測，依據「農藥使用管理辦法」第5條規定：觀光果(果)園之農作物，於開放觀光期間，經抽檢農藥殘留量超過規定容許量時，農業主管機關得勒令關閉至改善為止。觀光果(農)園使用農藥後，在規定間隔日數內不得開放採收，並應於開放前委請檢驗機關抽檢樣品，其抽測結果，應張貼於觀光果(農)園明顯處。本所於民國80年起開使執行觀光果園開

放前果品農藥殘留檢驗工作。工作流程為由地區農會或公所輔導農民於觀光果園開放前2週通知相關單位，會同採樣，送至各地區之農藥安全使用諮詢站檢測其農藥殘留情形，管制流程如圖2。為有效追蹤觀光果園安全用藥情形，及避免違規用藥之果品流入市面，採取嚴格管制措施；對於檢驗合格之果園，由縣市政府核發具有1年有效期限之「農藥殘留檢驗證明書」，用以懸掛於果園明顯處，供社會大眾以此認證。檢出使用偽劣農藥之果園，由縣市政府執行取締罰款及安全用藥講習，若殘留農藥超過安全容許量，則通知其延後開園。不合格果園仍不定期追蹤農民用藥情形，並再作複檢工作，直至改善為止。

其三為：推行農產品安全用藥「吉園圃」標章，農政單位為鼓勵農民生產合乎安全標準(低於行政院衛生署公告殘留農藥安全容許量)之蔬果，建立具公信力之認證制度，特由藥毒所設計蔬果安全用藥「吉園圃」標章。「吉園圃」是由英文「GAP」音譯而來，為Good Agricultural Practice之縮寫，意思係優良農業操作。意即使用最合乎自然的耕作條件來種植農作物，減少因為農業而帶來對自然環境的傷害，適時適地適種就能合理的使用農業資材，提高農產品品質之目的。依此原則所生產之農產品也一定會是優良農產品(Good Agricultural Product)，亦可簡稱為GAP，故

「吉園圃」標章的意義是經由優良農業操作所生產的優良農產品。

標章圖案中綠葉代表農業，三個圓圈有二個意義，一是強調農民要把握適時適地適種，合理病蟲害防治及遵守安全採收期三個達到農業操作之原則；另一個意義則是在整個標章推行上需要輔導、檢驗及管制三方面的配合。其管理依據由前省政府農林廳83年發佈「台灣省政府農林廳農產品安全用藥吉園圃標章使用要點」。為能有效追蹤管制標章之使用流向及產品之來源，每個標章均加印流水號，可依此追蹤農產品之生產單位及農戶。

「吉園圃」標章之使用係採共榮共懲制，因此申請對象，必須為市鄉鎮農會、公所或合作社場輔導之蔬果生產班為主，期能藉著班員間之約束力及技術相互交流，提升集體栽培防治技術。並不接受個別農戶申請，標章之申請流程如圖3。申請要件主要包括全期作物栽培防治資材之詳細用藥記錄簿，及經藥毒所檢驗合格證明單，由輔導單位提具申請書，經區農業改良場書面審查合格者，再經農委會農糧署、藥毒所、區農業改良場及縣市政府共同複審，經兩次審查合格後，才具「吉園圃」標章使用資格，並由班長代表全數班員與縣市政府簽訂1年標章使用合約，合約期間由縣市政府免費提供標章使用，並生產之農產品必須接受藥毒所臨時抽驗，違反規定者依違背標

圖3. 吉園圃標章申請及管制流程圖。

表1. 行政院藥毒所農藥安全使用諮詢站設置地點及服務電話

諮詢站名	設置地點	監測區域	負責人員	服務及傳真電話
宜蘭站	花蓮農改場蘭陽分場	宜蘭縣市	簡鳳嬌	039-899692
台北站	桃園區農改場台北分場	台北、基隆縣市	簡秀惠	02-26688771
桃竹站	桃園區農業改良場	桃園縣市	吳淑紅	03-4769494
中投站(本所) 農業藥物毒物試驗所		苗栗縣市	詹德楨	04-3302101轉424
		台中、南投縣市 台東、花蓮縣市	段淑人 蔡秀梅	04-3302101轉410 04-3324532
		彰化縣市	楊尚勳	04-3302101轉424
		雲林縣	楊福禧	04-3302101轉424
嘉南站	台南區農業改良場	嘉義縣市	林世欽	05-3418149
		台南縣市	郭獻宗	06-5912969
高雄站	高雄區農業改良場旗南分場	高雄縣市	潘文和	07-6624188
屏東站	高雄區農業改良場	屏東縣市	王美惠	08-7235180

目前全國已審核通過之「吉園圃」蔬菜產銷班，至92年12月止計有582班，生產農戶7,910人，水果產銷班953班，果農13,226人，共計約1,535班，21,136人。消費者可利用網路進入藥毒所查詢吉園圃產銷班的名冊，蔬果的網址分別為：
www.tactri.gov.tw/htdocs/notes/vegegap.htm及
www.tactri.gov.tw/htdocs/notes/fruitgap.htm。而在講求科技、資訊、品牌的21世紀，希望優良農民之「吉園圃」農產品不但能在國內行銷順暢，更能在我國加入「世界貿易組織」的時機，以高度的安全品質攻入國際市場，提昇外銷競爭力。

四、農產品中農藥殘留量檢測方法及結果

農產品農藥殘留分析講求的是快速與精確，本所採用的「多種農藥殘留同時檢出法」，即是目前世界各國用於調查農產品或食品中農藥殘留情形所一致使用的方法，目前藥毒所採用此種化學分析法經由萃取、淨化之步驟可將作物色素等背景雜訊去除，可精確地同時檢測百種農民經常使用之農藥及其代謝物，此方法之檢測優點是可偵測到分析樣品中殘留之農藥種類及其殘留量，監測員可依檢測結果做為安全用藥教育的依據，極具教育成效。自74年至88年已將違規用藥之不合格自約30%降至1.38%(圖4)。

對於未列入例行檢驗之農藥種類，藥毒所殘毒管制系亦另有專案計畫加以追蹤檢驗。如果農藥殘留量合於規定者則告知可採收上市，農藥殘留量不合於規定者，則再依殘留農藥種類及農藥殘留量建議應延遲採收，如此可有效管制違規殘留之農產品流入

市面。本所自88年度起至92年度，分析之田間果蔬樣品數每年計約14,000件，蔬果樣品之合格率均達98.0%以上，此與衛生局抽測市面蔬果之高合格率情形類似，已達國際水準與歐美先進國家同步。

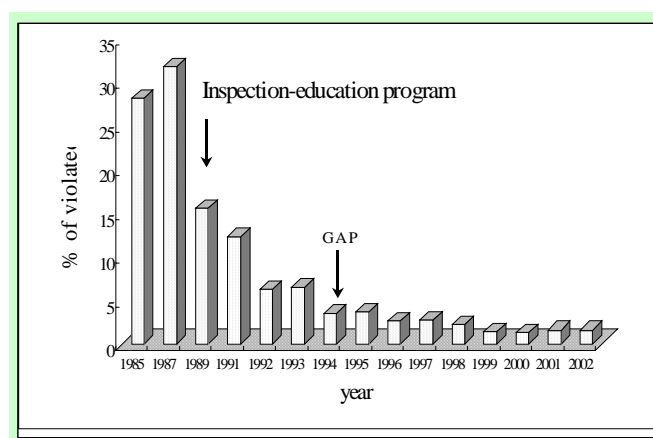


圖4. 歷年田間蔬果檢驗不合格率持續下降。

五、農產品中農藥殘留違規原因分析

根據藥毒所多年來之農產品農藥殘留監測結果分析，容易造成蔬果上農藥殘留不符規定之原因有以下4點：

(一)農民使用政府沒有推薦可使用於該作物上的農藥

依本省農藥管理法規定，農藥管理機構在中央為農委會，在地方為縣(市)政府，農藥在上市前都要先取得使用登記，透過使用登記管理農民用藥才有使用「規範」與「準則」，亦即由使用登記才能確知上市農藥之防治作

物、防治對象及使用方法。

根據本所作作物中農藥殘留分析原因調查，在不符規定用藥之樣品中有一半以上之樣品是由於農民使用了未登記推薦之藥劑，如在蔬菜上使用「達馬松」、「三落松」或「亞素靈」等，在西瓜上使用「納乃得」或「達馬松」等，要有效更正用藥習慣慎選用藥種類已成農民重要課題，而農民如何取得正確資訊則可參考依照臺灣省農林廳編印之「植物保護手冊」，因該手冊都會詳列作物發生何種病蟲害可使用之農藥種類、施用方法及安全採收期等項資料，或詳看農藥標籤，標籤上未登記推薦之作物則不可使用。

(二)提高施用濃度

目前上市之農藥都可被環境中非生物及生物因子分解，但分解消失速率與農藥結構、劑型、氣候及作物型態都有關。安全採收期的訂定是依據農藥之登記推薦濃度實際進行田間施藥，再於不同天數採收樣品分析殘留量，取其實際殘留量再與農藥慢毒性資料比較後而訂定。

每一種推薦農藥安全採收期之訂定都得兼顧農產品安全性與栽培作物之實用性，但部分農友偶有為確保防治效果或擔心防治對象已產生抗藥性而提高農藥使用劑量之情形，如此則使得該農產品在建議之安全採收期內無法消退至安全限量內，而造成農產品農藥殘留量不符規定。要避免此種情形，建議農友可參考「植物保護手冊」輪替選擇用藥，如此可避免抗藥性的發生也不必要一直提高施藥濃度，而造成超量殘留或產生藥害之不幸。

(三)多種農藥混合使用

農友為省時省工或同時防治多種病蟲害，噴施農藥都已習慣多種藥劑混合使用，但一旦混合使用農藥則易產生混合效果不佳，進而影響藥效或引起藥害之不良後果，甚且由於多種藥劑同時殘留，而致使農藥殘留量不符規定之情形。

有效之改善方法建議農友宜儘量選用已由廠商研發上市之混合用藥，因該類藥劑可上市販賣，其農藥混合安定性及藥效應都已通過試驗研究，自然較自行

混合之效果佳，或儘量減少混合用藥種類，因根據研究報告，混合種類愈多者，藥劑產生拮抗之比率愈高，故建議混合用藥宜儘量單純，如此可提高藥效，亦可降低農藥殘留量的發生。

(四)未遵守安全採收期

安全採收期的訂定是依據推薦濃度施用後，在作物上消失或分解至低於容許量所要的天數，其訂定主要在考量消費大眾取食農產品之安全，而安全採收期會因農藥種類、劑型、使用方法及作物類別而有所差別。通常安全採收期較長者，則表示該藥之殘留消退速率較慢，此類藥劑宜於作物栽培初期使用，作物成熟至近採收期階段則宜選用安全採收期較短者。

根據本所調查結果分析，蔬果上宜注意且遵守安全採收期之農藥有大生類農藥，即有機硫黃類藥劑，如鋅錳乃浦及錳乃浦等，該類藥劑施用在葉菜類上至少要7天後方可採收。農友能確實遵照推薦濃度用藥及遵守安全採收期，則可使生產之農產品農藥殘留量低於容許量，符合安全品質。

六、農產品中農藥殘留之安全容許量訂定及評估

目前各先進國家對於農藥使用後在作物上之殘留均訂有農藥殘留安全容許量(Tolerance)，作為維護消費者安全之標準。由於各

國農田經營方式、病蟲草害種類、農業環境、農產品食用習慣及食用量之不同，各國都自行訂定適合其國情之容許量。本國農藥殘留安全容許量之訂定乃根據三組資料綜合考量而得，第一組資料是農藥的每人每日最高可允許攝入量(maximum permissible intake)簡稱MPI，乃由農藥之無毒害藥量(NOEL)除以安全係數再乘以國民平均體重(60公斤)而得，單位為mg/person/day，其意義係每人每日攝入此農藥若不超過此量則屬安全，無毒害藥量則由長期餵食試驗動物之慢性毒性試驗而得。第二組資料是各類農作物之國民平均取食量，單位是kg/person/day，本項資料由民國65年收計算迄今，每5年更新一次。第三組資料是農作物按植物保護方法使用及在規定之採收期採收時，農作物上農藥的實際殘留量，單位是mg/kg(農藥量/作物重量)。當實際殘留量乘以該農作物之取食量大於MPI值時，此農藥不得登記使用於該作物上，且不予訂定容許量。當作物上農藥的實際殘留量乘以該農作物之取食量小於MPI值時，則實際殘留量會被適度的調整而訂容許量，當不同類作物上之容許量乘以作物之取食量的總和接近MPI值時，則此農藥將限制其繼續登記在其他類作物上。

容許量之功用除用以維護農產品之衛生安全品質之外，也可據以規範農民之農藥使用量，減少農藥進入環境之機會，同時也

可限制農藥登記使用的農作物種類範圍。目前依據行政院衛生署公告之「殘留農藥安全容許量」評定農產品上檢出的農藥殘留量是否符合安全標準。其中蔬菜分為7大類、水果分為6大類(詳見表2.)；而不同作物類別上所訂定之各農藥殘留安全容許量亦有差別(如表3.)。

另外藥毒所除例行檢測田間果蔬樣品之農藥殘留現況，並於82年度進行市售農產品農藥殘留現況調查及取食安全性評估，以瞭解農藥管理成效，該研究是先調查食用作物中實際之農藥殘留現況，再配合國人農產品消費量，預估經由取食攝取到殘留農藥可能引起之健康危害，由實際殘留現況得到評估結果，並與容許量預估值作一比較，以期能提供為政府農藥管理決策依據及消費大眾正確之認知。由估算結果顯示本省農藥之使用，多數農藥之實際殘留量仍在安全範圍內，謹亞素靈在食用作物中之殘留，已超過該藥之每日可接受量(ADI)3.6倍，需加強管制使用範圍。

七、結論

本省蔬果農藥殘留監測發展至今已有良好之工作體系，但要徹底解決農產品農藥殘留問題不是光靠檢驗分析即能解決，而是需要農政單位、消費大眾、農藥產業及販賣商、以及農事從業人員的多方努力與配合方得解決。

農政單位需加強宣導農政措施，貫徹農藥管理政策，消費大眾應對農藥殘留有正確的認識，藥廠及藥商生產販賣核可安全的藥劑，農事從業人員應將農藥安

全使用觀念納入生產管理考慮項目，以生產安全潔淨的蔬果為目標，如此我們的農業生產才會進步，才會解除消費大眾對農藥殘留之疑慮。

表2. 殘留農藥安全容許量表中農作物之分類表

類別	農作物
1. 米類	水稻、旱稻等。
2. 麥類	大麥、小麥、燕麥等。
3. 雜糧類	玉米、高粱、甘藷等。
4. 乾豆類	黃豆、花生、綠豆、紅豆等。
5. 包葉菜類	甘藍、花椰菜、包心白菜、青花菜、結球萵苣、半結球白菜、球莖甘藍、包心芥菜、大心芥菜等。
6. 小葉菜類	白菜、油菜、青江菜、芥藍、芹菜、蕹菜、菠菜、萵苣、茼蒿、蒜菜、大蒜、蔥、韭菜、韭菜花、甘藍菜苗、嫩莖萵苣等。
7. 根菜類	蘿蔔、胡蘿蔔、薑、洋蔥、馬鈴薯、竹筍、蘆筍、茭白筍、芋頭等。
8. 蕈菜類	香菇、洋菇、草菇、金菇、木耳等。
9. 果菜類	番茄、茄子、甜椒、辣椒、金針等。
10. 瓜菜類	胡瓜、花胡瓜、苦瓜、絲瓜、冬瓜、南瓜、葫瓜、隼人瓜等。
11. 豆菜類	菜豆、豌豆、毛豆、肉豆、豇豆、粉豆等。
12. 瓜果類	西瓜、香瓜、哈密瓜等。
13. 大漿果類	香蕉、木瓜、鳳梨、奇異果、番荔枝、蘋果、火龍果、百香果、山竹、榴槤、紅毛丹等。
14. 小漿果類	葡萄、草莓、楊桃、蓮霧、番石榴等。
15. 核果類	芒果、龍眼、荔枝、枇杷、楊梅等。
16. 梨果類	蘋果、梨、桃、李、梅、櫻桃、棗、柿子等。
17. 柑桔類	柑桔、檸檬、柚子、葡萄柚等。
18. 茶類	茶葉等。
19. 甘蔗類	甘蔗等。
20. 堅果類	椰子、杏仁、胡桃等

表3. 貝芬替及第滅寧於不同類作物上之安全容量(ppm)

作物類別	蔬菜	水果	
------	----	----	--

	包 葉 菜 類	小 葉 菜 類	瓜 菜 類	果 菜 類	豆 菜 類	根 菜 類	蕈 菜 類	大 漿 果 類	小 漿 果 類	柑 桔 類	梨 果 類	核 果 類	瓜 果 類	茶 類	米 類	雜 糧 類
貝芬替 (Carbendazim)	4.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.2	0.5	1.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	0.5	ND
第滅寧 (Deltamethrin)	0.5	0.5	ND	0.2	0.2	0.01	ND	0.05	0.2	ND	0.5	0.2	1.0	5.0	0.05	0.05

