

全球少量作物用藥管理概況

陳妙帆、李宏萍

前 言

所謂「少量作物」(minor crop)或次要作物，為各國非主要栽培作物或種植面積較小的特殊作物，因農藥業者申請登記其病蟲害防治用藥之成本，無法於登記後達到市場回收之經濟價值效應，造成這些「少量作物」缺少核准登記之病蟲草害防治用藥。但「少量作物」在各個國家仍有其發展之價值及代表性，因此，各國也開始致力於解決「少量作物」栽培管理及防治用藥之相關問題。美國農業部於 1963 年成立 IR-4(Inter-Regional Research Project Number 4)計畫，依據美國各區域之作物相訂定病蟲害防治計畫，隨著全球貿易及農產品進出口之頻繁，「少量作物」之防治用藥管理已成為全球性之問題。因各國對於「少量作物」之定義及作物的分群有不同的標準，尤其是「農藥的使用登記制度」及「殘留容許量」的訂定亦有不同之策略。為使各國可以共同解決上述的問題，聯合國糧農組織、美國農業部、美國環保署及 IR-4 計畫乃於 2007 年 12 月 3 日至 7 日在義大利羅馬舉辦「全球少量作物用藥會議」，希望藉由研討會的方式，邀請各國政府機關、農業研究單位、農企業及跨國農藥公司等人員，進行研討並交換意見，以協助各國並解決全球農藥管制之爭議。茲將研討會相關資訊並參考國際食品法典委員會(CODEX Alimentarius Commission, CAC)公告資料加以彙整概述如下，以作為本國少量及次要作物用藥管理及農藥擴大使用之參考。

全球少量作物用藥管理所面臨之重要問題

- 一、因農藥業者申請登記「少量作物」病蟲害防治用藥之成本，無法於登記後達到市場回收之經濟價值效應，致使這些「少量作物」缺少核准登記之病蟲草害防治用藥及無殘留消退資料而無法進行最大殘留容許量 (Maximum Residue Limits, MRLs) 之訂定。
- 二、部份國家殘留分析實驗室及田間試驗機構、專家之不足。
- 三、各國農業操作方式、農藥依據之毒性參數(如 ADIs)、MRLs 之訂定方法、作物分群方式、容許量之差異，或各國、各區域農藥管理制度之不同所造成農產品貿易之衝擊問題。

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所技術專刊第 163 號。

四、各農藥原廠因智慧財產權、專利、市場競爭等問題，對於農藥相關資料之分享意願不高。

五、田間試驗、殘留分析及數據資料製備需要花費大量之時間、經費、人力及設備。

IR-4 計畫簡介

於北美洲，包括墨西哥、美國及加拿大，主要以 IR-4 Project(Interregional Research Project No.4)來協助少量作物之生產，其成員主要是由美國農業部、環保署、生產者及農藥廠商所共同合作，經費來源主要由美國政府約 1 千 7 百萬(美金/每年)及其他相關單位約 1 千 5 百萬(美金/每年)來支持相關工作之進行，其每年所有少量作物之經濟產值以 1997 年為例約有 397 億美金，但於美國一種作物正式登記一種農藥之費用約需 5 千萬美元，致使農藥廠商登記於少量作物之意願仍不高。IR-4 Project 對「minor crop」之定義為栽培面積小但具有高經濟價值潛力且缺乏有效防治策略之作物，其計畫目標及任務包括食用及園藝作物之病蟲害防治、生物農藥之應用及管理、作物分群及全球用藥管理之調和等。有關 IR-4 Project 少量作物防治用藥之推薦程序簡述如下，其過程雖費時但當中針對問題之原因探討、科學數據之嚴謹及相關單位之合作精神可作為本國之參考，以達到真正有效解決少量作物病蟲害及用藥管理之問題。

IR-4 Project 少量作物防治用藥之推薦程序：

- 一、(Define pest problem)提出並確認病蟲害之主因。
- 二、(Pest management solution)確認其防治管理方法。
- 三、(Submit and review) 由生產者或相關組織向 IR-4 Project 提出農藥防治需求，並經農藥廠商審查評估其可行性。
- 四、(Request prioritized)以最迫切需要農藥防治者列為最優先進行，若經費許可才進行次優先者。
- 五、(National Research Planning)於國家研究計畫中提出方案並規劃來年之工作內容。
- 六、(Field and Lab Research)依據 GLPs(Good Laboratory Practices)或其等同之試驗規範進行田間試驗及殘留量分析。具迫切性最優先需求者，於 30 個月完成相關試驗及資料之製備，其中包括田間試驗 8 個月、殘留量分析 12 個月、及數據資料之彙整及撰寫 8 個月。
- 七、(Data submitted to EPA)將完成之試驗報告及相關資料送環保署進行評估。

八、(Tolerance established)環保署依據相關資料進行容許量之訂定並公告。

九、(Product label)廠商可將此農藥擴大至此作物之使用並取得登記。

歐洲及地中海地區植物保護組織 藥效擴大使用簡介

有關歐洲及地中海地區植物保護組織(The European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO)藥效擴大之原則，如下列圖 1，其策略主要是將已於大宗作物上登記使用之農藥，探討其是否可於相同之農業操作方式下擴大至其他少量作物之使用。可分為於「作物」及「害物」之差異性進行評估，若下列影響因子無明顯之差異性，則可進行農藥藥效之擴大。

「作物」之差異性：

- 1.表面構造：如是否為蠟質等。
- 2.危害作物之部位及形態：根部或葉部等。
- 3.作物被危害之時期：如開花期、結果期及於田間或收穫後貯藏期受危害。
- 4.最適當之施藥方法及時期。
- 5.作物分類、品種間之關係等。

「害物」之差異性：

- 1.危害作物之部位及形態：如害物危害作物之地下部或地上部等。
- 2.害物之生活史(life cycle)。
- 3.害物危害作物之方式：如為寄生或腐生等；刺吸式或咀嚼式等。
- 4.最適當之施藥方法及時期。
- 5.害物分類、種間之關係等。

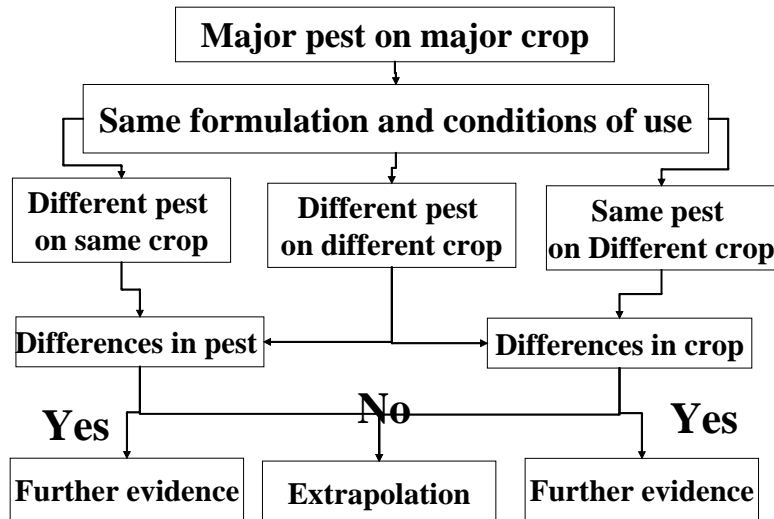


圖 1. 歐洲及地中海地區植物保護組織藥效擴大使用之原則
(EPPO guideline on extrapolation of efficacy data)。

聯合國糧農組織及世界衛生組織農藥殘留專家聯席會議 (The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, JMPR) 進行農藥相關毒理資料審查及建議 MRLs 程序之簡介

農企業、農藥廠商或 CODEX 之會員擬向 JMPR 申請 CODEX MRLs 時，必須提供下列資料：

1. 良好農業操作方式(good agricultural practices, GAPs)，即實際之農藥施用方法、最高施藥劑量、施用次數及採收期等，及田間殘留試驗(trials)資料。
2. 農藥理化及相關規格資料。
3. 動物毒理試驗資料。
4. 環境毒理資料。
5. 動物及植物代謝資料。
6. 農藥殘留分析方法。

田間殘留試驗(trials)內容之需求：田間試驗之數據必須包含可能之最高施藥劑量及最短之採收期；且需考慮下列不同因素可能造成殘留量之差異，包括不同之劑型(formulation)、施藥方式、作物種類及是否添加展著劑等。

依據足夠代表性之 GAPS 殘留試驗結果或農藥殘留監測(Monitoring program)結果所測得之殘留量，在人體可接受之毒性範圍內，可用來作為建議 MRLs 之參考值，以作為農藥使用之管制標準，避免不當及違法之施藥情形產生。而田間殘留消退殘留量之中位數(supervised trial median residue, STMR)及最高殘留值(highest residue value, HR)是計算可食部位之殘留量，用來進行長期(慢毒性)及短期(急毒性)取食風險之評估(risk-assessment of long/short term dietary intake)。

田間殘留試驗(trials)之重複數，雖無硬性之規定，但至少必須是三重複(triplicate)，而且應儘可能提供充分之數據及相關資訊，以確認數據之代表性。當殘留試驗樣品數大於 8(sample size>8)，且其殘留值大於偵測界限時，或可採用北美自由貿易協定(NAFTA method)之計算式 $MRL = \exp(x + g_{(1-\alpha; p, n)}s)$ ，將田間殘留試驗之殘留數據換算為 MRLs，當中之 x 及 s 分別代表所測得殘留量 logs 值之平均值及標準偏差， $g_{(1-\alpha; p, n)}$ 之參考值摘要如下表 1。另外，可利用 Mean-Whitney U Test 比較 STMR 之差異性。

表 1. $g_{(1-\alpha; p, n)}$ 參考值

Lognormal Distribution, $\mu=1$				
Sample size	Failure rates (MSE)			
	CV=0.75	CV=1.00	CV=1.25	CV=1.50
n=8	0.21(87)	0.21(330)	0.21(1004)	0.21(2544)
n=10	0.17(70)	0.17(255)	0.17(751)	0.17(1848)
n=20	0.06(45)	0.06(139)	0.06(363)	0.06(795)

(資料來源：Odeh, R.E. and Owen, D.B. (1980). Tables for Normal Tolerance Limits, Sampling Plans, and Screening. Marcel Dekker. New York.)

殘留分析之成分必須注意除了主成分之外，是否也必須分析代謝產物。其殘留分析方法也必須考慮其實用性，及儘可能應用於多重殘留分析方法之中，以利於未來殘留管制之應用執行，才能達到訂定 MRLs 之意義。

JMPR 主要依據下公式分別進行作物及食品中農藥殘留之取食評估：
 作物中農藥殘留之取食評估： $TMDI(\text{Theoretical Maximum Daily Intake}) = \sum MRL_i * F_i$

食品中農藥殘留之取食評估：

$$EDI(\text{Estimated Daily Intake}) = \sum STMR_i * E_i * P_i * F_i$$

STMR_i : supervised trial median residue

E_i : proportion of residue in edible portion

P_i : processing factor

F_i : food intake

JMPR 依據一定之程序審查前述相關資料並完成作物及食品中農藥殘留之取食評估後，當 TMDI 或 EDI 高於 ADI 時，或可依據代表性之農藥殘留市場監測資料，進行 MRLs 之修正；或修正農藥施用方法後再重新評估。

食品法典委員會針對殘留試驗代表性作物及最高殘留容許量擴大(Extrapolation)之擬訂草案

一、草案背景說明

所謂代表性作物(representative crops)，是表示於這些特定代表作物上所研訂之農藥殘留容許量(MRLs/tolerances)可代表某一作物或擴大至與其相似之作物或某一類之作物群。於此作物分群之架構中，主要是依據「相同」之作物特徵(characteristics)及農藥殘留量(residue potential)來進行作物分群(groups/sub-groups)之依據。

於某作物類群中，必須依據當中數種具代表性農產品(representative commodities)之田間農藥殘留消退資料，才能建立此類作物之 MRLs。例如於梨果類中，必須依據蘋果及梨子上之農藥殘留消退資料以建立梨果類之 MRLs，則此 MRLs 即代表此梨果類中所有農產品之 MRLs。

目前美國、歐盟及 Codex 之作物分群仍繼續修正中。美國之分類主要依據 IR-4 計畫中之國際作物分群審議委員會(International Crop Grouping Consulting Committee, ICCGC)、USDA 及美國環保署農藥專案計畫室(the office of pesticide programs, EPA/OPP)所共同合作以進行作物分群之修正。

經濟合作暨發展組織之農藥殘留化學專家小組(The Pesticide Residue Chemistry Expert Group, Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD RCEG)將於 2012 採用修正後之 Codex 作物及飼料分群(Codex Food and Feed Classification)，並將另外研訂可作為代表性作物之準則。相關議題已於 2008 年 4 月 Codex 農藥殘留委員會(Committee on Pesticide Residues, CCPR)中討論。

農作物(crop)及農產品(commodity)之編碼(odes)也會分別訂定，因為同一作物中，有可能會有不同之農產品分群。例如蘿蔔，可能因取食部位之不同而必須分為根菜類蘿蔔農產品及葉菜類之蘿蔔農產品。

二、作物分群及擴大之原則

(一)作物分群之策略

美國或歐盟已朝建立作物分群之 MRLs 來進行其相關分群之修正，依據某一作物上之殘留消退資料所研訂之 MRLs，可擴大引用至另一作物上。

作物特徵及生長方式類似者歸為同一作物亞群(Subgroups)，而且於每一作物亞群中，必須至少有一種農產品之殘留消退資料以作為研訂 MRLs 之參考。例如柑桔類(citrus)通常會再分為大型果實(orange, grapefruit)及小型果實(lemon, lime, mandarin)之亞群，而必須依據每一亞群中之農產品(orange + mandarin)之殘留消退資料以建立其 MRLs。則於大型果實亞群中柑桔之 MRLs 可擴大引用至葡萄柚上。另一例子為蕓薹屬蔬菜類(Brassica vegetables，小葉菜類除外)，通常會再細分為包葉菜/甘藍(Brussels sprouts, cabbage)及花椰菜(cauliflower, broccoli)兩種亞群。

目前各國認定作物分群特徵及生長方式之依據也有所不同，例如於瓜菜類(fruiting cucurbit vegetables)中，美國將其分為香瓜(melon)、南瓜(squashes)及胡瓜(cucumber)之亞群；而歐盟則以可食或不可食之部份分群。

農產品被取食的方式，也可以作為分群之依據。例如球莖蔬菜(bulb vegetables)通常會再分為二群(亞群一：蒜頭、洋蔥等；亞群二：細香蔥等(chives, spring onion))，二者主要之差別為一是取食其球莖部位，而亞群二之球莖及葉菜部位皆有可能被取食。且二者之農藥殘留量也會不同，如此，則不能將洋蔥球莖上之 MRLs 擴大使用至取食葉菜部位之青蔥或蒜等作物上。

(二)作物分群之依據及標準

- 1.被分在同一類群之作物，其農業操作方式及施藥方法必須類似。(於 Confined Field Trial，CFT Guideline 中將會規定在相似之農業操作方式下，每個影響因子之差異性不可超過 25%)
- 2.同一類群作物中，其採收期農產品上之農藥殘留量必須相似。(於 CFT Guideline 中將會規定在同一類群作物上殘留量可容許之差異範圍)

(三)可作為代表性農產品(representative commodities)之依據

- 1.為大宗及主要之消費農產品。

2. 農藥殘留最高之農產品。

當此作物雖無最高之農藥殘留但為大宗之消費農產品時，也可作為作物分群中之代表作物。歐盟及 Codex 訂定 group MRLs 時，此農藥必須已先登記使用於此類群中所有之作物，但美國則不一定。

(四)MRLs可進一步擴大引用之特例

在一些特別之條件下，可經個案討論而將 MRLs 進一步擴大引用，例如：

1. 具有相似形狀、體積及重量之農產品(如澳洲，將蘋果、桃及油桃上之容許量，引用至甜柿等之亞熱帶水果)。
2. 當作物上之殘留量低於偵測極限時(如萌前除草劑或於開花前處理之藥劑)。
3. 收穫後處理非系統性農藥之作物(具相似形狀或形態)。

(五)殘留消退資料之引用及依據

下列 2 種數據可用於研訂 group MRLs 之參考：

1. 以最大殘留值來進行 MRLs 訂定之參考(美國評估方式)。
2. 從許多不同代表性作物所測得之殘留值，彙整後以進行 MRL 訂定之參考。此方式較具代表性，並可依據 STMR 來評估長期取食之風險(chronic dietary intake)。

只有作物上之農藥殘留消退量(magnitude)及施藥方法相似時，此一類群作物中不同農產品上之殘留數據才能用來作為研訂 group MRL 之依據。若有特殊情形者，也必須特別註明，例如核果類中，若櫻桃上之農藥殘留或其他有較大之差異性時，則必須標示櫻桃除外。

若所要評估之農藥殘留數據是來自相同之母群體(populations)時，Mann-Whitney U Test(Wilcoxon two-sample test)之檢定方法可用於協助其差異性之評估。

台灣研訂作物上農藥殘留容許量之原則

擬向本國申請作物上農藥殘留容許量所需提供之資料：

- 一、植物代謝資料：包括試驗作物、標示位置、施藥濃度、施藥部位、分析或鑑定儀器、吸收情形、分佈組織、代謝物、代謝率、代謝途徑等。
- 二、農藥登記於作物之施藥方法：包括施藥濃度、施藥次數、施藥時期、作物栽培特性及慣行採收期等。

三、殘留量：依據農藥推薦方法使用後，在規定之採收期農作物上農藥的殘留量(mg/kg)為評估參考，此殘留量資料必須於本國或相似農業操作環境下進行田間試驗(supervised trial)所得。其中之資料包括最大施藥濃度、最多施藥次數、施藥及採樣日期、分析結果及偵測界限等。

四、其他之相關資料，例如曾在國內或其他國家之評估結果或管理限制等。

五、作物中殘留量及容許量之取食評估。

目前，台灣研訂作物上農藥容許量之原則乃依據下列三組資料評估而得：

ADI：每公斤人每日最高可允許攝入之農藥量(acceptable daily intake, ADI, mg/kg/day)

Food Intake：本國各類農作物之國民平均取食量(kg/person/day)

Residue：依據農藥推薦方法施藥，採收期農作物上農藥的殘留量(mg/kg)

(一)ADI

此數值乃由農藥動物慢毒性試驗之無毒害藥量(NOEL)除以安全係數而得，目前本國以 JMPR 所評估公告之 ADI 為參考依據，或參考美國、日本、澳洲及其他國家者。

(二)Food Intake

目前所採用之標準為衛生署委託農業藥物毒物試驗所依據「1993~1996 國民營養健康狀況變遷調查」計畫之原始資料，計算國民平均取食量而成。而目前本國國民平均體重以 60 公斤為評估基準。各類別作物上之容許量乘以作物之取食量的總和($\sum \text{MRL}_i * \text{Fi}$, Fi : food intake) $< (\text{ADI} * 60) * 80\%$ ，若大於此數值，則必須限制此農藥擴大登記在其他取食類別之作物。

(三)Residue

依據農藥推薦方法施藥，於採收期農作物上農藥的殘留量(mg/kg)必須 $<$ 容許量之 30~80%，或更低之殘留量，或參考代表性之市售農產品農藥殘留監測資料及取食評估資料進行容許量之修正。當作物上之殘留量低於偵測界限時，除非有足夠之研究證明為 0 ppm (zero tolerance)，否則應以「偵測界限」作為殘留量之計算標準及容許量之研訂，並應加註說明。

「全球少量作物用藥會議」建議事項

一、持續進行相關議題之溝通(communication)

- (一)促進各區域之作物生產及相關單位針對病蟲害之管理提出討論及需求。
- (二)針對MRLs之定義必須透過國際上相同且清楚之討論後確認。
- (三)為各區域建立一套確認少量作物用藥需求之管道。
- (四)由Codex CCPR組織有關少量作物用藥之工作小組。
- (五)全球必須持續合作。促進召開第二次之「全球少量作物用藥會議」(Global Minor Use Summit II)
- (六)建立全球少量作物用藥資訊分享網站平台。

二、藥效及殘留資料之製備(Data Generation for Residue and Efficacy)

於下列領域中持續將資料做最適當之應用：

- (一)依據適當之農業生態氣候規劃全球之農業生產區域(Global Zoning)。
- (二)農藥擴大使用及作物分群資料之整合。
- (三)藥效資料之分享。
- (四)建立適當之程序以促進全球農藥殘留管理計畫(Global Residue Program)之執行。

三、資料分享(Data sharing)

- (一)發展全球共通入口網站，可連線至各國農藥相關資訊、MRLs管理法則、作物分群資料及病蟲害管理問題及需求等。
- (二)建立目前及正在進行之全球可信賴之藥效及殘留研究資料庫。
- (三)整合全球資料之格式、架構及編碼(code)系統。

四、作物分群(Crop Grouping)

- (一)支持Codex進行國際食品及飼料分類(Codex Classification of Food and Animal Feeds)之修正，並包括代表性作物之定義及確認。
- (二)依據作物農藥防治之藥效及殘留消退量分別進行全球作物之分群。

五、全球整合(Harmonization)

- (一)繼續支持全球多邊討論後之決議並希望能應用至各區域。
- (二)針對新農藥(new active ingredients)，加強全球多方之合作審查工作以擴大其使用之範圍。
- (三)整合各國之MRLs或以Codex MRLs為標準。
- (四)必須建立全球一致之專有名詞解釋辭典
- (五)可依據某一特殊農藥或作物之組合，先進行小規模之研究，以尋找各國MRLs差異之原因。

(六)支持FAO及OECD針對全球少量作物持續進行各項規範之制訂，包括：

- 1.良好農業操作規範。
- 2.殘留量之定義。
- 3.訂定MRLs之規範。
- 4.攝食風險評估(Dietary Risk Assessment)。

(七)將進一步探討是否可同時進行JMPR及各國農藥之審查，以促進各國能以Codex MRLs優先考慮作為其國家之MRLs。

六、其他建議

(一)將全球特產及少量作物用藥問題提案至CCPR會議中進行討論並尋求解決方案。

(二)支持各國政府籌組類似美國IR-4之計畫。

(三)鼓勵農藥擴大使用於少量作物之用藥。但也必須適當保留一些有效之防治農藥，避免過度使用，並配合其他有效之防治策略以降低農藥抗藥性之問題。

(四)必須有效解決作物生產過程所遭遇破壞、嚴重損失之問題。

(五)繼續促進多方(產、官、學)針對各自之規範、意見提出對話及溝通。

(六)開發中國家應加強生物農藥、低風險藥劑及植物病蟲害整合管理系統(IPM)之能力。

結論與建議

臺灣作物種類多樣化，對於病蟲害之管理，政府於早期即開始針對農藥廠商無意願登記防治藥劑之次要作物，進行公務預算「田間藥劑篩選」及「殘留消退試驗」之計畫，也分別依據試驗結果進行「藥劑之推薦登記」及「容許量」之研訂。惟田間之病蟲草害及作物種類日新月異，除了必須更致力於國內「少量作物」之栽培管理，更須與國際接軌，積極參與國際相關會議，收集各方資訊，以健全本國農藥管理制度，並掌握台灣之優勢，與國際友人、相關組織建立良好國際關係，提升台灣與各國交流及談判之機會，以降低非關稅貿易障礙，進而開拓我國農產品之國際市場，提升農民收益。以下乃針對本國少量作物用藥之管理，提出相關策略及進行之程序，以供我國未來訂定政策之參考。

一、「少量作物」重要病蟲害問題之提出

由生產者或植保相關單位提出並交由政府相關部門彙整本國「少量作物」重要病蟲害。

二、病原確認及防治方法之研擬

將提出之病蟲草害問題，分送各相關單位或專家研究，確定病原及防治管理方法之草擬，若無任何有效之非農藥防治法，且適合用農藥防治法，應將栽培面積、病蟲草害資料公告給相關單位及農藥廠商，以確定有無廠商願意自行登記防治農藥，若無，應徵詢生產組織、相關單位及農藥廠商等是否願意與政府共同出資合作完成用藥之登記計畫，依據「農藥防治需求之迫切性及可行性」，研擬出優先順序，並評估各方之經濟效應。

三、藥效擴大之評估

擬推薦擴大之藥劑應依據「病原」及「作物」之異同、與其他影響因子如「藥害」、「抗藥性」、「操作方式」、「栽培方式」如套袋、網室栽培等，由政府、專家及廠商等共同評估「藥效」是否可直接擴大或參考國外可信之資料，或必須進行進一步之證明及試驗。

四、殘留量及容許量擴大之評估

依據「作物特性」及「殘留消退量」之異同，進行「作物分群」及殘留消退「代表性作物」之確定，並再進一步評估是否可訂定為「作物分群」之農藥殘留容許量，注意其中可能之影響因素如毒理、限制擴大及例外作物之特別標示等，除了採用本國之殘留量資料之外，或可參考其他國家可信之資料進行評估。其相關程序概述如下：

- (一)相關試驗、分析資料蒐集。
- (二)田間試驗規劃。
- (三)田間殘留消退試驗。
- (四)殘留分析試驗。
- (五)作物中農藥殘留容許量評估。
- (六)相關報告之彙整。

五、評估報告彙整並送相關單位審議及公告

必須整合由各單位完成之「藥效」、「殘留量」、「毒理」及相關評估報告，送至本國主管機關審查，將最後之決議再送相關單位進行「農藥登記」之擴大使用及容許量之公告。相關完整評估報告也應爭取機會向其他國家或 Codex 申請進口容許量或 Codex MRLs 之增訂，以降低我國農產品外銷時可能面臨之非關稅貿易障礙問題。

參考文獻

1. 全球少量作物用藥資訊網路平台(Global Minor Use Portal, <http://www.ir4.rutgers.edu/GMUS/GMUSportal2.htm>)
2. 食品法典(CODEX alimentarius)資訊網(http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp#)
3. 研訂農藥最高殘留容許量中農作物分類及取食量執行成果報告。翁愷慎、蔡美珍。90年2月。行政院衛生署。
4. 翁愷慎。國際農產品貿易殘留安全標準及管制。財團法人中正農業科技社會公益基金會 九十七年度科技研究計畫成果研討會專刊。pp12-43。
5. 殘留農藥安全容許量表農作物之分類表。殘留農藥安全容許量。中華民國97年6月2日衛署食字第0970402828號令。
6. Codex Alimentarius Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Volume 2, Pesticide Residues in Food, 1993.
7. Efficacy and crop safety extrapolations for minor uses. 2007. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 37, 464-469.
8. Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues. WHO, 1989, 1995.
9. Representative Crops and Extrapolation (Draft), OECD RCEG, Paris, 01/24/2008.
10. Statistical Basis of the NAFTA Method for Calculating Pesticide Maximum Residue Limits from Field Trial Data.
11. Submission and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed. FAO, Rome, 2002.

你我齊心 合理施肥 農業永續向前行

用肥不多也不少 作物飽滿土地好

國際肥料價格漲，照顧農民，政府及台肥公司吸收漲幅85%

合理化施肥技術輔導，提供下列服務，歡迎農民朋友洽詢：

1. 合理化施肥技術
2. 免費檢測土壤肥力與需肥診斷
3. 施肥量推薦
4. 綠肥及有機肥料推廣



技術輔導專線	電話號碼
農糧署	049-2341056
農業試驗所	04-23335338
桃園區農業改良場	03-4768343
苗栗區農業改良場	037-236619
台中區農業改良場	04-8528503
台南區農業改良場	06-5912936
高雄區農業改良場	08-7389076
花蓮區農業改良場	03-8534914
台東區農業改良場	089-345756
種苗改良繁殖場	04-25825488

農民朋友有肥料購買問題，請撥打各地區服務專線：

地區服務單位	專線電話
農委會農糧署(台北辦公區)	02-23218086
農委會農糧署(中興辦公區)	049-2341056
農糧署北區分署	03-3359323
北區分署新竹辦事處	03-5322287
北區分署苗栗辦事處	037-320745
北區分署台北辦事處	02-23931053
農糧署中區分署	04-8342407
中區分署台中辦事處	04-22223006
中區分署雲林辦事處	05-5322551
農糧署南區分署	06-2351721
南區分署嘉義辦事處	05-2242831
南區分署高雄辦事處	07-2352884
南區分署屏東辦事處	08-7660621
南區分署澎湖倉庫	06-9272014
農糧署東區分署	03-8539128
東區分署宜蘭辦事處	03-9322261
東區分署台東辦事處	089-346567