

食用作物中農藥最高殘留容許量之訂定及應用

李國欽 翁傑慎

台灣省農業藥物毒物試驗所

一、緒 論

由於世界人口膨脹，人類對糧食的需求日增。為了迅速而有效的防除病菌、昆蟲、雜草、野鼠等有害生物，近數十年來，化學藥劑即被使用於農作物生產上。這些化學物質在農業生態系中並不完全分解消失，而常殘留於收穫之農作物上，食用時乃進入人體，先進國家遂紛紛制定農藥在不同作物中之最高殘留容許量^(1,2,3)。李國欽等人⁽²²⁾於民國七十年創議，訂定本國農藥在不同作物上之最高殘留容許量之方法，並付諸實施。

由於各國農業制度、消費情形及法規不同，故所制定之政策差異很大，而此種差異在國際間農產品交易上往往造成很大的困擾。在從新進入關貿總協之前夕，為了確保農產品中農藥殘留量之安全限度，減少農產品貿易之困擾，訂定台灣已註冊農藥在不同作物中之最高殘留容許量，實為當務之急。

作物中各種農藥最高殘留容許量(簡稱容許量)之訂定，因1.農藥之毒性；2.不同用法造成之殘留情形；及3.每人每日對各種作物攝食量之不同而有很大的差異。本報告之主要目的，係就前述三項重點，詳述其資料來源、計算方法、以及如何利用此三項資料來求得容許量。

二、農藥毒性及每日可接受攝取量之建立

人們接觸農藥有兩種可能，一種是高劑量一次之接觸（如農民及農藥工廠工人或自殺者）另一種是透過食物微量長期之接觸。前者由於接觸劑量是可感覺得到，故可由農藥商品之管理著手加以防止（見表一），後者之量不易察覺到，應由管理單位檢驗管理，管理前必需訂定容許量作為管理之標準，以下乃針對訂定微量長期接觸之容許量有關農藥毒性部分之說明。

(一)無毒害藥量之確定

評估一種藥劑之安全與否，相當複雜不易，尤以評估農藥殘留時為甚。因為農藥殘量之毒害，係藥劑在極微量之情形下，長時間被人或動物吸取而造成的。此種危害不易在短期試驗中偵測出來。譬如農藥的致癌性、胚胎畸型性及基因突變性等，很難在短期間內觀察。因此，也不易制訂一定的規範或準則來評估農藥殘留量之安全性。不過，Vettorazzi⁽¹⁴⁾(1975)曾指出評估農藥安全之若干要件：

1. 生化試驗：包括農藥滲入動物體之機制(mechanism)及速率，在體內之分布、泌出、分解速率，以及對體內酵素之影響，新陳代謝等。
2. 特殊試驗：致癌性、致基因突變性、致神經毒及胚胎畸型性等。
3. 急毒性試驗：試驗動物之口服毒、接觸毒、呼吸毒等之半數致死量(LD₅₀)，及進行其他各項基本試驗。
4. 短期毒理試驗：包括90天亞急毒性試驗，試驗一般自斷乳期至性成熟；以老鼠作試驗需要三個月，狗及猴子則需一至二年。
5. 長期毒理試驗：以小白鼠作試驗需80週以上，老鼠則需兩年。試驗內容包括飼料消耗量，供試動物體重之改變及兩者之關係；另外如排泄之分析，血化學，病理檢查，器官重量，瘤腫之分布以及化學藥品在飼料中之安定性等亦需觀察。
6. 對人毒性之觀察：主要是觀察職業上或意外暴露於農藥環境中人類之長期病理反應，亦有利用自願作慢性毒理試驗者得到一些參

考資料。

一般評估農藥之安全時，上述資料必須齊備。評估之最終目的，即在建立供試動物之無毒害藥物量 (No Observed Effect Level; 簡稱NOEL)。而農藥對一種或數種供試動物之「無毒害藥量」建立以後，該值即代表此農藥之安全程度，以作為制定容許量之基準。

無毒害藥量之建立，頗為費時，且需各方專家合作制定。

(二)每日可接受攝食量資料之建立

上述無毒害藥量值乃對動物而言，而評估對人類健康之影響時，必須把此數值轉變為每日可接受攝取量(Acceptable Daily Intake; 簡稱ADI)。

由於無毒害藥量之數值多以飼料中所含藥量，即 ppm (百萬分之一)表示，估計每日可接受攝取量時，必須將無毒害藥量之單位由ppm改變為供試動物每單位體重每日最高取食量 (mg/kg/day)。一般轉換方法乃根據供試動物之體重，每日消耗飼料量及飼料之種類而定，茲舉例如表 2。

當以mg/kg/day 為單位之無毒害藥量值建立後，即可估計每日可接受攝取量。無毒害藥量與每日可接受攝取量值之主要差別，在於人類與供試動物對藥物敏感度之差異。即無毒害藥量÷安全係數=每日可接受攝取量。

訂定安全係數所依據的因子很多，每一個國家都有其自訂的標準。最常被採用的數字是100，也有因化學藥品之不同而由10至數百倍者，依對該藥品瞭解程度而異。表 3 乃供試動物與人對藥物敏感度的比較。

無毒害藥量除以安全係數所得每日可接受攝取量已被公認為評估農藥安全的一個準則。其單位為每日每公斤體重可攝取之毫克數(mg/kg/day); 亦即表示，常人每公斤體重，每日攝取低於該農藥量，經長期間或有生之年，亦不致遭致任何毒害。

表 4 列舉台灣常用殺蟲劑之每日可接受攝取量值，以供訂定農藥

在作物中安全殘留量之用。其中部份係來自世界衛生組織及糧農組織 (WHO/FAO) 聯合會議所公布之每日可接受攝取量值⁽⁴⁻¹³⁾；其餘則由無毒害藥量值換算而得^(15,16,18)。其換算方法為：以大白鼠為試驗動物，所得之亞急毒性（90天餵食）無毒害藥量除以安全係數2000；同種動物所得之慢性毒性（二年餵食）之無毒害藥量除以 200；以狗為試驗動物所得之慢性毒性之無毒害藥量值則除以 100。現今使用之農藥，省藥物毒物試驗所都根據其毒性資料訂定有 ADI，在此不再贅述。

三、國民每日取食農作物量之分析

為訂定作物中各種農藥最高殘留容許量，必須對本國國民取食農作物之情形作一分析與瞭解。

農作物之種類繁多，為求工作方便起見，乃根據農藥殘量存在情形及取食時處理之不同，將台灣常見作物分為17大類，另加特用作物類共18類，分類詳情見表5。

各類農作物在國人每日取食量中所佔之百分率，係由台北市政府主計處每年編印之各季「台北市家庭收支調查報告」中所列之台北市平均每月消費食品之支出金額，除以當月之「台北市物價統計月報」之物價，求得每人每月對各類農作物之消耗量，並相加得全年總消耗量，再除以 365天，求得每人每日對各類農作物之消耗量；然後依此數據求得各類作物在每類取食量中所佔之百分率。（見表6）

由於前項調查對象為我國國民在本地設戶，營共同經濟生活之普通家庭，其樣品之選取採用分層二段隨機抽樣法，抽樣戶有 380戶，故所列之資料甚具代表性。

四、最高攝取容許量之建立

每日可接受攝取量值為常人每公斤體重每日可接受之攝取量，將

之乘上國民平均體重 50 公斤，即可得最高攝取容許量 (Maximal Permissible Intake; 簡稱MPI)。將最高攝取容許量依各項作物所佔之比率分配，即可求得每類作物之最高攝取容許量，簡稱各別最高攝取容許量 (sub-MPI)。譬如加保扶 (carbofuran) 之每日可接受攝取量值為 0.01mg/kg/day，乘以國民平均體重 50 公斤，即得最高攝取容許量為 0.50mg/人/日。此最高攝取容許量再乘以每人每日對農作物取食量之百分率即為各別最高攝取容許量。如加保扶在米類上之各別最高攝取容許量為 0.50mg/人/日 \times 0.1525 = 0.076mg/人/日，其餘各類作物之加保扶各別最高攝取容許量可詳見表 7。

五、農藥在不同作物實際殘留量資料

農藥施用於田間後，在作物上之殘留量隨時日而降低，為了植物保護之需要先由植保人員建議採收期，以果菜類為例（見表 8）。其他類別之作物也有類似之建議，不再一一詳述。為了確定食用作物在採收時農藥之實際殘留量，必需先有各種農藥在作物上消退殘量資料（如表 9），然後由病蟲害防治人員根據保護作物之需要，與農藥毒理人員洽商後再來決定安全採收期。

圖 1. 為一農藥在作物上之模擬消退曲線。假設施藥後七天所造成之農藥殘留量等於最高攝取容許量；10 天後降至等於各別最高攝取容許量，而 20 天後即低於偵測限界。則以毒理之立場而言，採收期以訂在低於偵測限界之天數為最理想。但若因病蟲害防治之需要，及農藥藥效之持久性，採收期必須提早時，則先行考慮介於各別最高攝取容許量之天數，再考慮介於各別最高攝取容許量及最高攝取容許量間之天數；若採收期必須訂在大於最高攝取容許量之天數內才符合防治效果時，則此農藥不宜推廣使用。

以表 9 之 5% 賽滅寧乳劑 (cypermethrin) 為例，其每日可接受攝取量值為 0.006mg/kg/日；則其最高攝取容許量為 0.3mg \times 0.0625 =

0.01875mg。如果採收期訂在最後一次施藥後第9天，則殘留量為0.189ppm（見表9），此數值乘上包葉菜類每日取食量0.043公斤，則每日實際攝自包葉之該農藥為0.008mg，小於各別最高攝取容許量，毒理上應無問題。若於最後一次施藥後第6天採收，則殘留量為0.503ppm，乘上0.043公斤得0.0216mg，大於各別最高攝取容許量，但小於最高攝取容許量，毒理上仍能接受，但其可註冊使用作物之類別將減少。

六、農藥在作物中最高殘留容許量訂定

容許量之訂定完全以各別最高攝取容許量為準。

(一)某一農藥在作物上之實際殘留量乘以該類作物之每日取食量小於該農藥在此類作物上之各別最高攝取容許量時，則此殘留量經適當修正之後即可作為容許量。

(二)某一農藥在作物上之實際殘留量乘以該類作物之每日取食量接近於該農藥在此類作物上之各別最高攝取容許量時，則此殘留量經適當修正後即可作為容許量，但同時應提醒植物保護人員，田間使用該農藥時濃度不得再增加。

(三)某一農藥在作物上之實際殘留量乘以該類作物之每日取食量大於各別最高攝取容許量而小於最高攝取容許量時，則此殘留量經過修正後也可作為容許量，但其在所有各類作物上殘留量之總和必須小於最高攝取容許量，且以後在其他別類作物上之登記使用必須加以限制。

(四)某一農藥在作物上之實際殘留量乘以該類作物之每日取食量大於此類農藥之最高攝取容許量時，則此防治方法應另行修訂。

茲以得滅克(Aldicarb)為例來說明容許量之訂定。表10為得滅克在不同作物上之施用方法及實際殘留量。表11乃根據實際殘留量計算而得之得滅克在不同作物中之實際攝取量與各別最高攝取容許量比較及其容許量。由表中可以看出，本國國民由馬鈴薯、大豆、番茄及柑

橘中攝取之得滅克量都在各別最高攝取容許量之下，故以實際最高殘留量為容許量。而攝取自香蕉之得滅克量大於各別最高攝取容許量，但小於最高攝取容許量，且所有作物攝取量之總和亦小於最高攝取容許量，故仍以實際殘留量作為容許量。

由上述討論得知，某一農藥若同時具備每日可接受攝取量值及田間實際殘留量資料時，即可訂定該農藥在此一類作物上之容許量。農藥所每年均根據此方法將該年註冊之農藥訂定了容許量，其中送衛生署公佈者為法訂容許量，未送者為暫用容許量。至現階段為止已研訂486件容許量，擬增訂259件。

七、容許量之應用

(一)容許量在農藥管理上之應用

根據訂定之容許量，農藥管理單位可作為核准農藥是否准予使用登記之參考。

農藥之估算攝取值為農藥在各類作物上容許量乘上取食量之總和，為便於評估起見，以 MPI 值之五之四為安全標準上限，每一農藥訂定容許量後依其估算攝取值與 MPI 值比較結果，分為以下四類：

- A類：為估算攝取值小於五分之二之 MPI 值時，表示該農藥在本省推廣作物上之殘留量尚低於安全標準上限，可繼續登記他類作物上。
- B類：為估算攝取值介於五分之二及五分之四 MPI 值之間時，表示該農藥在本省推廣作物上之殘留量已接近安全標準上限，應限制登記使用之對象。
- C類：為估算攝取值大於五分之四之 MPI 值時，表示該農藥在本省推廣作物上之殘留量已超過安全標準上限，此時可採取兩項措施以降低其殘留情況，一為禁止其再登記使用於新的作物上，二為延長已推廣作物之安全採收期，以降低殘留量及容許量。
- D類：為估算攝取值雖未超過安全標準上限，但於目前安全評估上其

本身或其代謝產物因有不良反應而遭 FAO 取消其 ADI 值或限制其使用範圍者，或於本省正在評估中之農藥。

(二)農民教育

農藥上市使用之後，雖訂定有使用規範，但農民是否遵守或是否要改進，則可由分析檢驗其生產之農產品來判斷。由於本容許量之訂定兼顧效果（由植保人員訂採收期）與安全（由毒理人員訂容許量及 MPI 之分配），故如果其產品上之農藥超過容許量則表示其浪費及誤用，農政人員可藉以實施個別教育，促使其在用藥之種類及濃度上加以改善。為達到此目的，農林廳透過農業藥物毒物試驗所在全省各地設有八處「殘留防止工作站」，藉檢驗教育農民。

(三)衛生單位執行食品衛生管理

容許量之另一功用在於衛生單位可藉以檢驗市售之國產或進口之農產品以維護國民食的安全。

八、結論

食用作物中農藥之殘留為一般消費大眾所關心之問題。為確保食用作物上之農藥殘量在安全範圍之內，應積極訂定標準加以限制。

標準之訂定各國因國情之不同而異，但一般來說農藥殘留限量之標準（簡稱容許量）的訂定必須具備下列三種資料：1. 田間實際農藥殘留量資料；2. 農藥每日最高可攝食量（簡稱ADI）；3. 各類農作物每人每日取食量，然後再考慮作物病蟲實際發生之情形及防治之需要而訂定。

現在農業藥物毒物試驗所已研訂486件容許量，擬繼續增訂259件，即可完成全部容許量之訂定。

九、引 用 文 獻

1. Anon. The establishment of tolerance. EPA, U.S.A.
2. Anon. Safety of proposed tolerance. EPA, U.S.A.
3. Araki, T. 1973. Japan pesticide information 9:28.
4. FAO/WHO 1971. Pesticide residues in food. Report of the 1970 Joint meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Group on Pesticide Residues. FAO Agricultural Studies, No. 87; WHO Technical Report Series, No. 474.
5. FAO/WHO 1972. Pesticide residues in food. Report of the 1971 Joint Meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues. FAO Agricultural Studies, No. 88; WHO Technical Report Series, No. 502.
6. FAO/WHO 1973. Pesticide residues in food. Report of the 1972 Joint Meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues. FAO Agricultural Studies, No. 90; WHO Technical Report Series, No. 525.
7. FAO/WHO 1974. Pesticide residues in food. Report of the 1973 Joint Meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues. FAO Agricultural Studies, No. 93; WHO Technical Report Series, No. 545.
8. FAO/WHO 1975. Pesticide residues in food. Report of the 1974 Joint meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues. FAO Agricultural Studies, No. 97; WHO

Technical Report Series, No. 574.

9. FAO/WHO 1976. Pesticide residues in food. Report of the 1975 Joint Meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues, FAO Plant Production and Protection Series, No. 1; WHO Technical Report Series, No. 592.
10. FAO/WHO 1977. Pesticide residues in food. Report of the 1976 Joint Meeting of WHO Expert Group on Pesticide Residues. FAO Food and Nutrition Series, No. 9; FAO Plant Production and Protection Series, No. 8; WHO Technical Report Series, No. 612.
11. FAO/WHO 1978. Pesticide residues in food. Report of the 1977 Joint meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues and the Environment Protection Paper 10 Rev.
12. FAO/WHO 1979. Pesticide residues in food. Report of the 1978 Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues. FAO Plant Production and Protection Paper 15.
13. FAO/WHO 1980. Pesticide residues in food. Report of the 1979 Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues. FAO Plant Production and Protection Paper 20.
14. Vettorazzi, G. 1975. Toxicology decisions and recommendations resulting from the safety assessment of pesticide residue in food. CRC Critical Reviews in Toxicology. Vol.

4:125-183.

15. 李國欽、楊嘉芳、林徵祥 1975. 63 年委託試驗農藥資料彙編。台灣植物保護中心技術專刊第一號。
16. 李國欽、楊嘉芳、翁懋慎、林徵祥 1976. 64 年委託試驗農藥資料彙編。台灣植物保護中心技術專刊第二號。
17. 李國欽、賴永金、楊嘉芳 1977. 農藥殘留量分析工作報告。台灣植物保護中心技術專刊第三號。
18. 李國欽、翁懋慎、洪維懷、謝惠騰、林徵祥 1978. 65年委託試驗農藥資料彙編。台灣植物保護中心技術專刊第四號。
19. 李國欽、梁麗靜、史賢聰、林浩潭 1979. 農藥殘留量分析工作報告。台灣植物保護中心技術專刊第五號。
20. 李國欽、史賢聰、翁懋慎 1981. 農藥殘留量分析工作報告(未發表)。
21. 李國欽、蔡晃璋、翁懋慎 1981. Temik 之殘量分析法及其在木瓜、番茄、大豆、馬鈴薯及香蕉中之殘留量(未發表)。
22. 李國欽、翁懋慎、蔣啓玲 1981. 食用作物中農藥最高殘留容許量之訂定方法。科學農業。29:211-221.
23. 翁懋慎 1992. 農藥殘留安全容許量研訂說明(未發表)。

表1. 害物防治用藥劑之急性毒性分類

毒性分類	LD ₅₀ (mg/kg)				LC ₅₀ (mg/l)	
	口 服		皮 膚		呼 吸	
	固體	液體	固體	液體		
極劇毒	<5	<20	<10	40		(不予登記使用)
劇 毒	5-50	20-200	10-100	40-400	<0.2	(警告標示)
中等毒	50-500	200-2000	100-1000	400-4000	0.2-2	
輕 毒	>500	>2000	>1000	>4000	>2	

表2. 動物每日攝食量 (mg/kg/日) 與飼料中含藥量之關係

動 物	平均體重 (kg)	每日取食量 (g 乾重)	換 算 係 數	
			ppm 至 mg/kg/日	mg/kg/日至 ppm
小白鼠	0.02	3	0.150	7
雞	0.40	50	0.125	8
老鼠 (幼鼠)	0.10	10	0.100	10
老鼠 (成鼠)	0.40	20	0.050	20
兔	2.00	60	0.030	33
狗	10.00	1,500	0.025	40

表3. 供試動物與人對藥物敏感度之相關關係

動物	平均體重 (kg)	體 重 比 (動物/人)	藥 量 比 (動物/人)	敏 感 度 差 異 (藥量比/體重比)
人	60	1	1	1
牛	500	8	24	3
馬	500	8	16	2
羊	60	1	3	3
豬	60	1	2	2
狗	10	1/6	1	6
貓	3	1/20	1/2	10
鼠	0.4	1/150	1/15	10

表4. 臺灣常用殺蟲劑農藥之每日可接受攝取量 (mg)

農 藥 名 稱	每日可接受攝取量	農 藥 名 稱	每日可接受攝取量		
殺 蟲 劑					
歐 殺 松	Acephate	0.003	達 馬 松	Methamidophos	0.006
得 滅 克	Aldicarb	0.005	大 利 農	Diazinon	0.02
亞 滅 寧	Alphacypermethrin	0.05	吉 福 松	Geofos	0.000025
得 福 隆	Teflubenzuron	0.02	一	Hexachlorophen	0.0016
谷 速 松	Azinphos-methyl	0.0025	福 賜 松	Leptophos	0.001
丁基滅必蝨	BPMC	0.05	福 瑞 松	phorate	0.0002
丁基加保扶	Carbosulfan	0.01	納 乃 得	Methomyl	0.025
免 敵 克	Bendiocarb	0.002	乃 力 松	Naled	0.015
免 扶 克	Benfuracarb	0.0125	莫 多 草	Metolachlor	0.0025
布 芬 淨	Buprofezin	0.02	佈 飛 松	Profenophos	0.0005
溴 磅 松	Bromophos	0.04	安 丹	Propoxur	0.02
乙基溴磷松	Bromophos-ethyl	0.003	硫 敵 克	Thiodicarb	0.01
加 保 利	Carbaryl	0.01	普 硫 松	Prophthiofos	0.00125
加 保 扶	Carbofuron	0.01	歐 滅 松	Omethoate	0.0003
加 芬 松	Carbophenothion	0.0005	馬 拉 松	Malathion	0.02
培 丹	Cartap	0.1	護 滅 寧	Flucythrinate	0.02
克 福 隆	Chlorfluazuron	0.0375	大 福 松	Fonofos	0.0025
氯 芬 松	Chlorfenvinphos	0.002	福 利 松	Fluvalinate	0.02
陶 斯 松	Chlorpyrifos	0.01	福 木 松	Formothion	0.02
施 得 圃	Pendimethalin	0.0125	達 馬 松	Methamidophos	0.002
施 力 松	Cyanophenfos	0.001	萬 靈	Methomyl	0.025
賽 滅 寧	Cypermithrin	0.05	美 文 松	Mevinphos	0.0015
賽 洛 寧	Cyhalothrin	0.02	滅 賜 克	Methiocarb	0.001
第 滅 寧	Deltamethrin	0.01	滅 必 蝨	MIPC	0.08

農 藥 名 稱	每日可接 受攝取量	農 藥 名 稱	每日可接 受攝取量
第 滅 寧 Decamethrin	0.001	亞 素 靈 Mcnocrctophos	0.0006
得 拉 松 Dialifos	0.003	治 滅 蝨 MTMC	0.15
二 氯 松 Dichlorvos	0.004	歐 殺 滅 Oxamyl	0.03
二 福 隆 Diflubenzuron	0.02	巴 賽 松 Phoxim	0.001
二 硫 松 Disulfoton	0.002	巴 拉 松 Parathion	0.005
一 品 松 EPN	0.001	甲基巴拉松 Parathion-methyl	0.02
安 殺 番 Endosulfan	0.008	百 滅 寧 Permethrin	0.05
普 伏 松 Ethoprop	0.000075	滅 大 松 Methidathion	0.005
大 利 松 Diazinon	0.02	賽 達 松 Phenthoate	0.003
大 滅 松 Dimethoate	0.02	福賜 米松 Phosphamidon	0.0005
大 硫 松 Disulfoton	0.002	裕 必 松 Phosalone	0.006
樂 乃 松 Fenchlorfos	0.01	益 滅 松 Phosmet	0.02
撲 滅 松 Fenitrothion	0.003	比 加 普 Pirimicarb	0.02
繁 福 松 Fensulfothion	0.0003	亞 特 松 Pirimiphos-methyl	0.01
芬 普 寧 Fenpropathrin	0.01	安 丹 Propoxur	0.02
芬 殺 松 Fenthion	0.001	除蟲 菊精 Pyrethrins	0.04
芬 化 利 Fenvalerate	0.02	必 芬 松 Pyridaphenthion	0.0175
美 福 松 Mephosfolan	0.001	托 福 松 Terbufos	0.002
滅 賜 松 Thiometon	0.005		

表5. 容許量制法中之農作物分類

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、蕪菜、菠菜、萵苣、茼蒿、菜、大蒜、葱、韭菜、韭菜花、甘藍菜苗、嫩莖萵苣等
7. 根 菜 類	蘿蔔、胡蘿蔔、薑、洋葱、馬鈴薯、竹筍、蘆筍、茭白筍、芋頭等
8. 果 菜 類	番茄、茄子、甜椒、辣椒等
9. 蕈 菜 類	洋菇、香菇、金菇、草菇、木耳等
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、鳳梨等
14. 小漿果類	葡萄、草莓、楊桃、柿子、蓮霧、番石榴等
15. 核 果 類	芒果、龍眼、荔枝等
16. 梨 果 類	蘋果、梨、桃、李、梅、枇杷等
17. 柑 橘 類	柑橘、檸檬、柚子、葡萄柚等
18. 特 作 類	茶葉、煙草等

表6. 各類作物每五年統計之每日平均取食量及所佔百分率

類 別	62 ~ 67 年		68 ~ 72 年		74 ~ 78 年	
	每人每日 取食量kg	所佔百 分率%	每人每日 取食量kg	所佔百 分率%	每人每日 取食量kg	所佔百 分率%
1.米 類	0.1529	22.08	0.2092	21.37	0.1478	15.25
2.麵 類	0.0766	11.06	0.1187	12.12	0.2290	23.62
3.雜 糧 類	0.0125	1.81	0.0153	1.56	0.0098	1.01
4.小葉菜類	0.0835	12.06	0.1009	10.30	0.0830	8.56
5.包葉菜類	0.0430	6.21	0.0613	6.26	0.0653	6.74
6.根 菜 類	0.0574	8.29	0.0630	6.43	0.0500	5.16
7.果 菜 類	0.0382	5.52	0.0365	3.72	0.0221	2.28
8.瓜 菜 類	0.0270	3.90	0.0341	3.48	0.0288	2.97
9.豆 菜 類	0.0140	2.02	0.0233	2.38	0.0113	1.17
10.大漿果類	0.0244	3.52	0.0600	6.12	0.0274	2.83
11.小漿果類	0.0244	3.52	0.0290	2.96	0.0413	4.26
12.梨 果 類	0.0102	1.47	0.0309	3.15	0.0292	3.01
13.柑 橘 類	0.0419	6.05	0.0702	7.17	0.0661	6.82
14.核 果 類	0.0076	1.10	0.0170	1.73	0.0115	1.19
15.瓜 果 類	0.0538	7.77	0.0682	6.96	0.0554	5.71
16.甘 蔗 類	0.0176	2.54	—	—	0.0078	0.80
17.乾 豆 類	0.0075	1.08	0.0413	4.21	0.0836	8.62
合 計	0.6925	100.00	0.9789	100.00	0.9691	100.00

* 果菜類中含蕈菜類

表7. 加保扶在不同作物中之各別最高容許攝取量

類 別	佔每人每日農作物取 食量之百分率 (%)	Sub - MPI (mg)
1.米 類	15.25	0.0076
2.麵 類	23.62	0.1181
3.雜 糧 類	1.01	0.0050
4.包葉菜類	6.74	0.0337
5.小葉菜類	8.56	0.0428
7.根 菜 類	5.16	0.0258
8.果 菜 類	2.28	0.0114
9.瓜 菜 類	2.97	0.0148
10.豆 菜 類	1.17	0.0058
11.瓜 果 類	5.71	0.0285
12.大漿果類	2.83	0.0141
13.小漿果類	4.62	0.0231
14.核 果 類	1.19	0.0059
15.梨 果 類	3.01	0.0150
16.柑 橘 類	6.82	0.0341
17.甘 蔗	0.80	0.0044
18.乾 豆 類	8.62	0.0431

* 註：加保扶之 A D I = 0.01 mg/kg/日

M P I = 0.50 mg/人/日

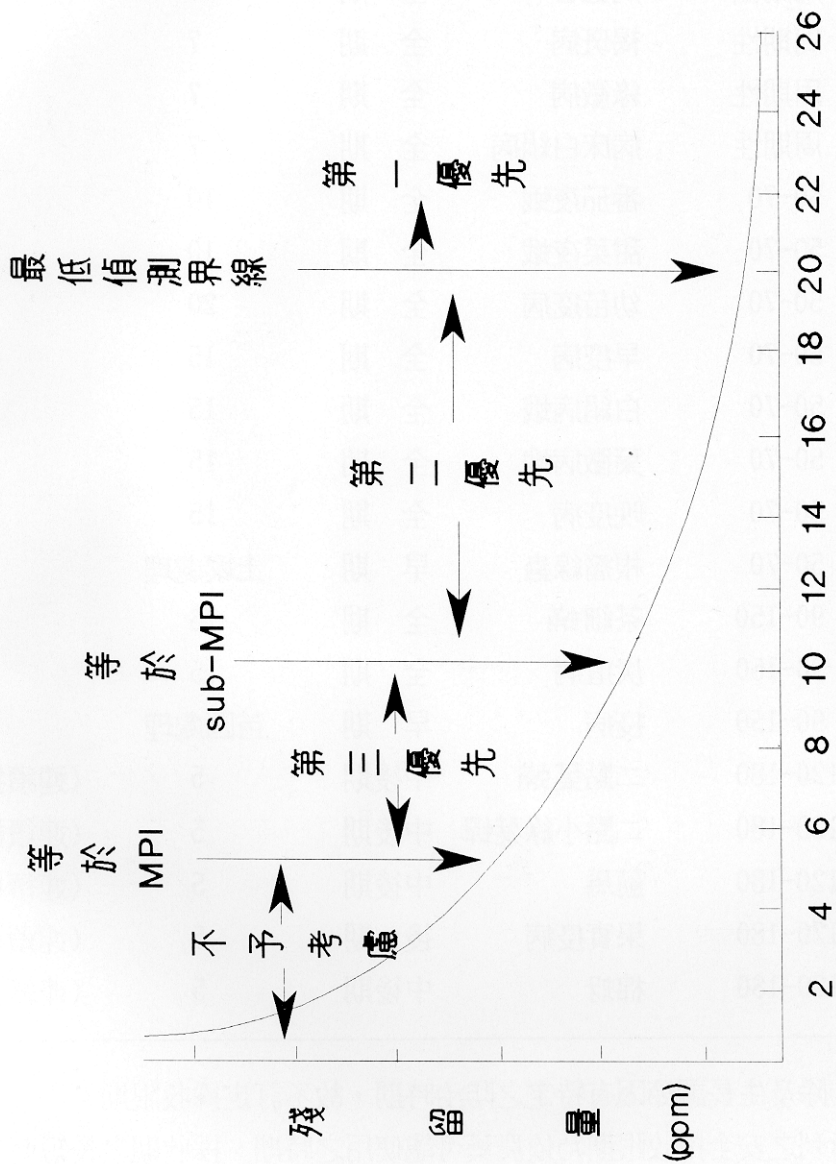
表8. 葷、果菜類作物之生長期及各防治對象藥劑使用之建議安全採收期

蔬菜種類	生長期	防治對象	防 治 時 期	建議安全 採收期限	備 註
洋 菇	周期性	病蟲害	全 期	7	(連續採收)
洋 菇	周期性	褐斑病	全 期	7	
香 菇	周期性	綠黴病	全 期	7	
草 菇	周期性	病床白絹病	全 期	7	
番 茄	50-70	番茄夜蛾	全 期	10	
番 茄	50-70	甜菜夜蛾	全 期	10	
番 茄	50-70	幼苗疫病	全 期	20	
番 茄	50-70	早疫病	全 期	15	
番 茄	50-70	白絹病蛾	全 期	15	
番 茄	50-70	葉黴病蛾	全 期	15	
番 茄	50-70	晚疫病	全 期	15	
番 茄	50-70	根瘤線蟲	早 期	土壤處理	
甜 椒	90-150	茶細蟎	全 期	15	
甜 椒	90-150	炭疽病	全 期	15	
甜 椒	90-150	疫病	早 期	苗圃處理	
茄 子	120-180	二點葉蟎	中後期	5	(連續採收)
茄 子	120-180	二點小綠葉蟬	中後期	5	(連續採收)
茄 子	120-180	薊馬	中後期	5	(連續採收)
茄 子	120-180	果實疫病	後 期	5	(連續採收)
茄 子	120-180	棉蚜	中後期	5	(連續採收)

說明：1. 雜草防除及生長調節因有特定之防治時期，故不訂定採收限期。

2. 本表所列之安全採收限期乃依農藥可能使用之時期、採收期之長短而設定，若安全採收期不符合此限期，則建議：(1)依殘留旺消退資料重新調整安全採收期，(2)加註限早期使用或禁止於成熟期或採收期間使用。

安全採收期之訂定



最後一次施藥至採收天數

圖1 農藥在作物上之模擬消退曲線及採收期之訂定

表9. 數種殺蟲劑在甘藍菜上之殘留量 (17,19,20)

農藥名稱	使用 濃度 kg/ ha	使用 次數	殘留量 (ppm)						
			最後一次施藥後天數						
			3	6	9	12	15	18	21
25%毘殺松乳劑 (Acephate)	0.75	4	3.309	5.445	—	2.433	—	—	0.0936
40.64%加保扶F (Carbofuran)	0.76	5	0.058	0.055	0.053	0.046	<0.013	—	—
	0.50	5	0.068	0.048	0.019	<0.013	—	—	—
5%賽滅寧乳劑 (Cypermetbrin)	0.2	4	0.571	0.503	0.189	0.051	0.044	—	0.030
	0.1	4	0.179	0.158	0.165	0.158	0.030	—	—
	0.06	4	0.148	0.110	0.073	0.063	0.012	—	—
20%芬化利 可濕性粉劑	0.13	4	0.685	0.466	0.138	0.056	—	—	—
	0.10	4	0.560	0.212	0.152	—	—	—	—
(Fenvalerate)	0.08	4	0.526	0.139	0.138	0.151	—	—	—
10%百滅寧乳劑 (Permethrin)	0.5	3	0.281	—	0.154	0.112	0.012	—	—
	0.25	3	0.297	—	0.178	—	—	—	—
	0.16	3	0.148	—	0.108	0.087	0.031	—	—

表10. 得滅克在不同作物中之殘留量⁽²¹⁾

作物種類	施用濃度	施藥後採收天數	殘留量 (ppm)
香蕉	10g/株	36	0.064 (肉) 0.102 (皮)
	15g/株		0.064 (肉) 0.100 (皮)
	30g/株		0.141 (肉) 2.204 (皮)
馬鈴薯	20kg/ha	65	0.047
	30kg/ha		0.070
大豆	20kg/ha	85	0.055
	30kg/ha		0.062
番茄	20kg/ha	118	<0.026
	30kg/ha		<0.026
柑橘	50g/株	104	<0.047 (肉) <0.05 (皮)
	80g/株		<0.047 (肉) <0.05 (皮)

* 殘留量為 Aldicarb, Aldicarb sulfoxide 及 Aldicarb sulfone 之總和。

表11. 得滅克在不同作物中之容許量

作物種類	各別最高攝取容許量 (mg/日)	實際攝取量** (mg/日)	容許量
香蕉 (漿果類)	0.0034	0.0069	0.15
馬鈴薯 (根菜類)	0.0042	0.0040	0.07
大豆 (乾豆類)	0.0005	0.0005	0.07
番茄 (果菜類)	0.0028	0.0009	0.05
柑橘 (柑橘類)	0.0030	0.0020	0.05