

## 市售農產品殘留農藥監測

郭曉文<sup>1</sup> 曾素香<sup>1</sup> 陳翠英<sup>1</sup> 施鈞傑<sup>1</sup> 李蕙芳<sup>1</sup> 溫惠琴<sup>1</sup> 顏維良<sup>1</sup> 周秀冠<sup>1</sup> 鄭守訓<sup>1</sup>  
徐錦豐<sup>1</sup> 蘇淑珠<sup>1</sup> 劉君豪<sup>2</sup> 吳秋錦<sup>3</sup> 胡智強<sup>4</sup> 周玉鳳<sup>5</sup> 徐仁霞<sup>6</sup> 施養志<sup>1</sup>

<sup>1</sup>第四組 <sup>2</sup>臺北縣政府衛生局 <sup>3</sup>宜蘭縣政府衛生局 <sup>4</sup>臺中縣衛生局  
<sup>5</sup>臺南縣衛生局 <sup>6</sup>嘉義市政府衛生局

### 摘要

農產品農藥殘留一直是消費大眾關注的議題，97年度市售農產品殘留農藥監測計畫之執行，由各縣市(政府)衛生局每月抽送農產品檢體6件至本局、中、南、東各檢驗站及衛生局區域聯合分工檢驗體系之農藥殘留檢驗室，依據行政院衛生署公告之食品中殘留農藥檢驗方法一多重殘留分析方法(三)、(四)及食品中殘留農藥檢驗方法一二硫代胺基甲酸鹽類之檢驗(二)予以檢測，農藥檢驗項目共196種。本計畫共抽驗1765件檢體，檢驗結果1557件符合規定，合格率88.2%。其中蔬菜類1263件，符合規定者1076件，合格率85.2%；水果檢體408件中，符合規定者392件，合格率96.1%；其他類檢體94件，符合規定者89件，合格率94.7%。不符規定檢體208件，超過殘留農藥安全容許量標準而不合格者5件，經檢出不得使用於各該類作物之農藥而不合格者203件。為保護消費者食的安全，本調查結果對不符規定者，已發布不合格食品資訊，各地方衛生權責機關亦依法處辦。

**關鍵詞：**農產品、殘留農藥

### 前言

近年國人生活品質不斷提升，對農產品的需求趨向多元化，因此農產品安全衛生與品質也更加重視。但台灣氣候高溫多濕，病蟲害、雜草易滋生蔓延，農民為確保農作物的產量及品質，必須施用農藥。但若農民不按規定施用農藥，並於施藥後忽視安全採收期的規定，提早採收上市，則會導致市售農產品之農藥殘留不符規定。

為了保障國民食用農產品的安全，農藥的使用、控制及殘留稽查，多年來一直是農政和衛生單位合作努力的目標。行政院衛生署於民國65年起，逐年增修殘留農藥安全容許量標準，至民國98年3月已公告316種農藥於20類農作物及個別作物之殘留農藥安全容許量標準<sup>(1)</sup>。因為只有政府核准使用的農藥在其適用之農作物才訂有殘留

農藥安全容許量標準，沒有訂定者，依法不得殘留。依此，農藥殘留檢驗不合格者有二種情形：一是殘留量超過安全容許量標準，另一種是檢出不得使用的農藥。

為了解農作物中農藥殘留情形，本局每年均進行市售農產品農藥殘留情形調查，除收集國內外檢驗資訊，開發多重農藥檢驗方法，並逐年增加農藥檢驗項目，97年度農藥檢驗項目已達196種。自96年度起，為擴大績效、減少資源浪費及掌握檢驗時效，本局及中、南、東各檢驗站與衛生局中、南區域聯合分工檢驗體系之農藥殘留檢驗室(中區為臺中縣衛生局，南區為臺南縣衛生局及嘉義市政府衛生局)合作，由衛生局檢驗有機磷劑及有機氯劑共114種農藥，其餘項目由本局中、南檢驗站負責，另本局及東部檢驗站則檢驗196種農藥。自97年10月起，北區衛生局聯合分工檢驗

體系之農藥殘留檢驗室(臺北縣政府衛生局及宜蘭縣政府衛生局)也加入此計劃之執行，以期能迅速掌握台灣地區農藥殘留現況。對殘留農藥不符規定者，發布不合格食品資訊，提供消費者正確資訊，並由各地方衛生權責機關，依照食品衛生管理法即時進行後續行政處理外，同時副知行政院農業委員會加強上市前之用藥管理及對未依規定正確使用農藥之農民進行輔導。

## 材料與方法

### 一、檢體來源

於民國97年1月至97年12月間，由各縣市(政府)衛生局至各該轄區之超級市場、供應站、合作社、傳統市場及學校團膳等，每月抽取農產品檢體6件，分別送至本局、中、南、東檢驗站及各區衛生局聯合分工檢驗體系之協力衛生局，合力進行196種殘留農藥檢驗。

### 二、儀器與設備

(一)氣相層析儀(Gas chromatograph)：Varian 3400 (Varian Inc., CA, U.S.A.)

#### 1. 檢出器：

- (1)火焰光度檢出器(Flame photometric detector, FPD)
- (2)電子捕獲檢出器(Electron capture detector, ECD)

#### 2. 層析管柱：

- (1)DB-608毛細管，內膜厚度0.83  $\mu\text{m}$ ，內徑0.53 mm  $\times$  30 m (J&W Scientific, CA, U.S.A.)
- (2)DB-1毛細管，內膜厚度0.83  $\mu\text{m}$ ，內徑0.53 mm  $\times$  30 m (J&W Scientific, CA, U.S.A.)
- (3)DB-5毛細管，內膜厚度1.5  $\mu\text{m}$ ，內徑0.53 mm  $\times$  30 m (J&W Scientific, CA, U.S.A.)

3. 積分儀：SISC層析儀積分數據處理系統 SISC 4.0 (Scientific Information Service Corporation, Taiwan)

(二)液相層析串聯質譜儀(Liquid chromatograph/tandem mass spectrometer, LC/MS/MS)：美國Waters公司出品之Alliance® 2695液相層析儀，搭配Waters Micromass Quattro Premier質譜儀

#### 1. 檢出器：

Waters Micromass Quattro Premier質譜儀

#### 2. 層析管：

Waters Atlantis dC18管柱(3  $\mu\text{m}$ , 2.1  $\times$  100 mm)

3. 積分儀：MassLynx V4.1數據分析軟體之電腦系統

#### 4. 溶媒輸送系統及分析條件：

(1)Instrument: Waters Micromass Quattro Premier™ MS System

(2)Software: Waters QuanLynx™ software

(3)Analysis Parameters: Ionization mode: ESI<sup>+</sup>

Instrument Parameters:

Capillary (kV): 3.2

Source Temperature (°C): 100

Desolvation Temperature (°C): 300

Cone Gas Flow (L/hr): 50

Desolvation Gas Flow (L/hr): 500

Inlet System: Injection Volume 10  $\mu\text{L}$

(三)振盪器(Shaker)：Hsiangtai公司(台灣)

(四)減壓濃縮裝置(Rotary evaporator)：Rotavapor RE 111, Buchi, Switzerland

(五)攪拌均質器(Blender)：果菜料理機WTI-168A (王電工業股份有限公司，台灣)

### 三、試藥

丙酮採用殘量級，正己烷、乙腈、鹽酸、甲醇、氯化亞錫及乙酸乙酯均採化學試藥特級；acephate等196種農藥對照用標準品。

### 四、器具與材料

(一)抽氣瓶：500 mL

(二)布赫納漏斗(Buchner funnel)：直徑12 cm

(三)矽酸鎂過濾層析匣：6 mL, 1 g (Waters)

市售農產品殘留農藥監測

Corporatçn, MA, U.S.A.)

(四)濃縮瓶：150 mL, 250 mL, 500 mL

(五)液/液萃取匣(Liquid/liquid extraction cartridge)：多孔性矽藻土管柱 (macroporous diatomaceous earth column, MDE column)，採用Chem Elut™, 20 mL, PN.12198008 (Varian Inc., CA, U.S.A.)

(六)濾膜：孔徑0.45 µm, Nylon材質

(七)針筒式濾頭(Syringe filter)：大小13 mm，孔徑0.22 µm, Nylon材質

依行政院衛生署公告方法檢驗196種農藥(表一)，檢驗方法流程見圖一。檢驗方法如下：

(一)「食品中殘留農藥檢驗方法－多重殘留分析方法(三)」<sup>(2)</sup>分析114種農藥，包括以GC/FPD-P分析51種及GC/ECD分析63種。

(二)「食品中殘留農藥檢驗方法－多重殘留分析方法(四)」<sup>(3)</sup>，以LC/MS/MS分析81種農藥。

(三)「食品中殘留農藥檢驗方法－二硫代胺基甲酸鹽類之檢驗(二)」<sup>(4)</sup>，以GC/FPD-S分析CS<sub>2</sub>。

五、檢驗方法

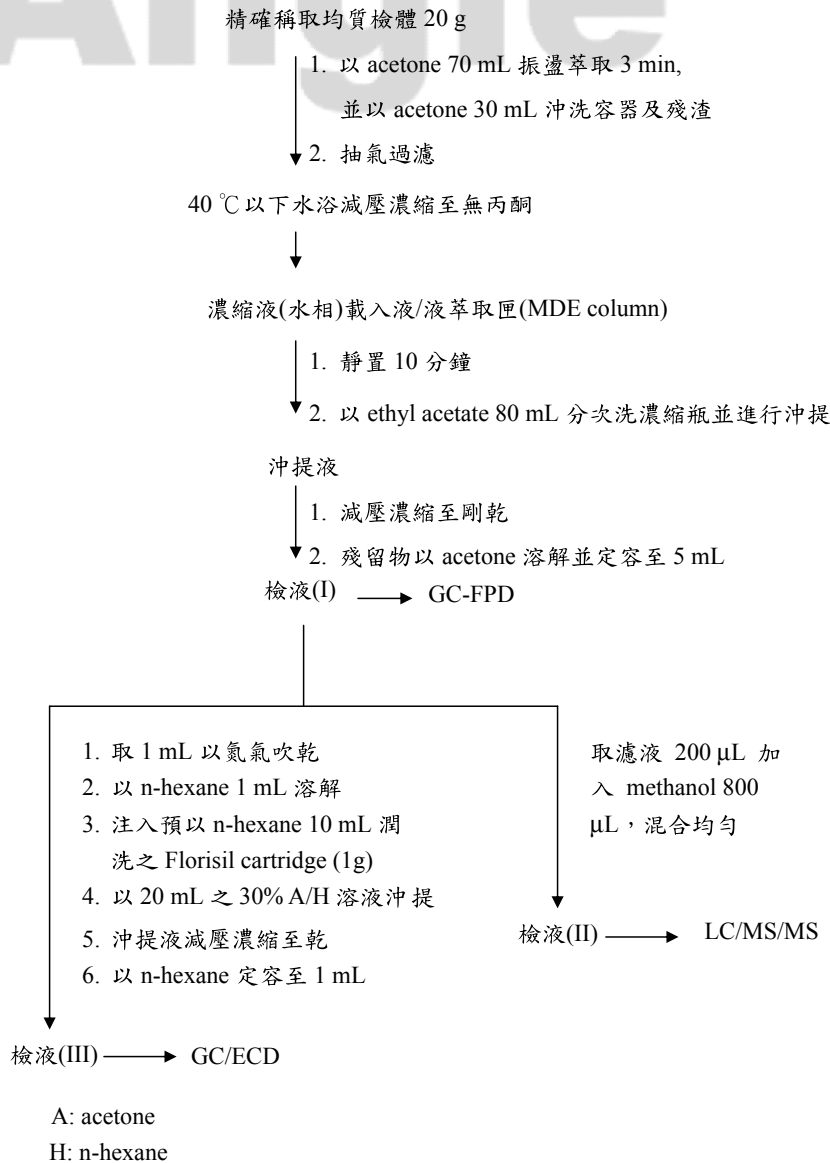
表一、以氣相層析儀及液相層析質譜儀檢測之農藥項目及檢出限量

偵測方式	農藥項目(檢出限量, ppm)								
GC/ FPD (51)	acephate	0.1	azinphos-methyl	0.1	bromophos-ethyl	0.03	bromophos-methyl	0.03	
	carbophenothçn	0.02	chlorpyrifos	0.05	chlorpyrifos-methyl	0.03	cyanofenphos	0.02	
	demeton-s-methyl	0.03	diazinon	0.02	dichlorvos	0.01	dimethoate	0.02	
	disulfoton	0.01	ditalimfos	0.025	EPN	0.01	ethçn	0.01	
	ethoprophos	0.01	fenamiphos	0.05	fenitrothçn	0.01	fensulfothçn	0.05	
	fenthçn	0.02	fonofos	0.02	formothçn	0.03	iprobenfos	0.03	
	isoxathçn	0.02	malathçn	0.01	mephosfolan	0.01	methacrifos	0.02	
	methamidophos	0.02	methidathçn	0.02	mevinphos	0.02	monocrotophos	0.05	
	omethoate	0.05	parathçn-ethyl	0.01	parathçn-methyl	0.01	phenthoate	0.02	
	phorate	0.01	phosalone	0.03	phosmet	0.02	phosphamidon	0.05	
	pirimiphos-ethyl	0.01	pirimiphos-methyl	0.01	prothçfos	0.01	pyraclofos	0.03	
	pyrazophos	0.1	quinalphos	0.02	salithçn	0.02	terbufos	0.01	
	triazophos	0.02	trichlorfon	0.05	vamidothçn	0.1			
	GC/ ECD (63)	α-BHC	0.003	β-BHC	0.01	α-chlordane	0.005	β-chlordane	0.003
		aldrin	0.005	alpha-cypermethrin	0.05	benfluralin	0.01	bifenox	0.01
bifenthrin		0.03	bromopropylate	0.02	bupirimate	0.03	butralin	0.05	
captafol		0.05	captan	0.005	chinomethçnat	0.005	chlorfenapyr	0.01	
chlorfluazuron		0.03	chloropropylate	0.1	chlorothalon÷	0.005	chlozolinate	0.01	
cyfluthrin		0.05	cyhalothrin	0.01	cypermethrin	0.05	deltamethrin	0.02	
dichlofluanid		0.01	dicloran	0.01	dicofol	0.02	dieldrin	0.005	

表一、以氣相層析儀及液相層析質譜儀檢測之農藥項目及檢出限量(續)

偵測方式	農藥項目(檢出限量, ppm)							
	difenoconazole	0.1	diniconazole	0.1	dinitramine	0.005	endosulfan	0.01
	endrin	0.005	esfenvalerate	0.02	fenarimol	0.02	fenpropathrin	0.08
	fenvalerate	0.03	flucythrinate	0.1	fluvalinate	0.1	heptachlor epoxide	0.005
	heptachlor	0.003	hexaconazole	0.02	iprodione	0.05	isoprothiolane	0.02
	lindane	0.005	mirex	0.01	myclobutanin	0.05	penconazole	0.02
	permethrin	0.2	pp'-DDE	0.003	pp'-DDT	0.01	permethrin	0.05
	prochloraz	0.03	procymidone	0.05	profenophos	0.02	propiconazole	0.03
	pyridaben	0.05	pyridaphenthion	0.2	pyrifenox	0.03	tetradifon	0.02
	triadimefon	0.01	trifluralin	0.01	vinclozolin	0.005		
FPD-S	dithiocarbamates	0.1						
LC/	3-keto carbofuran	0.1	3-OH carbofuran	0.05	acetamiprid	0.01	alachlor	0.01
MS/	aldicarb	0.1	aldicarb sulfone	0.05	aldicarb sulfoxide	0.1	allethrin	0.01
MS	azoxystrobin	0.01	bendocarb	0.03	benfuracarb	0.01	bitertanol	0.05
(81)	butachlor	0.01	butocarboxim	0.05	carbaryl	0.05	carbendazim	0.01
	carbofuran	0.05	carbosulfan	0.01	clothianidin	0.01	cyazofamid	0.01
	cyproconazole	0.01	dicrotophos	0.01	dimethomorph	0.01	diphenamid	0.01
	edifenphos	0.01	etrimfos	0.05	fenazaquin	0.01	fenobucarb	0.05
	fenpyroximate	0.01	fipronil	0.005	flufenoxuron	0.01	flusulfazole	0.01
	flutolanil	0.01	flutriafol	0.01	halfenprox	0.05	haloxyfop-methyl	0.01
	heptenophos	0.01	hexaflumuron	0.05	hexythiazox	0.05	imibenconazole	0.05
	imidacloprid	0.01	indoxacarb	0.01	isazofos	0.01	isofenphos	0.01
	isoprocarb	0.05	kresoxim-methyl	0.01	mefenacet	0.01	meproquin	0.01
	methidathion	0.05	methomyl	0.05	metolachlor	0.01	metolcarb	0.05
	metribuzin	0.05	molinate	0.01	napropamide	0.01	nuarimol	0.05
	oxadiazon	0.01	oxamyl	0.05	oxycarboxine	0.01	paclobutrazol	0.01
	pencycuron	0.01	pendimethalin	0.01	pirimicarb	0.01	promecarb	0.04
	propanil	0.01	propaphos	0.01	propoxur	0.03	pyriproxyfen	0.01
	pyroquinotone	0.01	quizalofop-ethyl	0.01	tebuconazole	0.01	tetraconazole	0.01
	tetramethrin	0.02	thiamethoxam	0.01	thiobencarb	0.01	thiobendazole	0.01
	thiodicarb	0.05	triadimenol	0.05	trifloxystrobin	0.01	triflumizole	0.01
	XMC	0.05						

市售農產品殘留農藥監測



圖一、農產品中農藥多重殘留分析檢驗方法之流程

## 結果與討論

### 一、檢驗結果

97年度1月至12月間各縣市(政府)衛生局依照採樣計畫至超級市場、供應站、合作社、傳統市場及學校團膳等共抽驗檢體1765件，其中蔬菜類1263件，水果類408件，乾豆等其他類94件。依農作物分類則包括小葉菜類703件，包葉菜類184

件，瓜菜類111件，豆菜類42件，果菜類105件，根菜類97件，蕈菜類21件，大漿果類88件，小漿果類99件，瓜果類29件，柑桔類80件，核果類23件，堅果類2件，梨果類87件，茶類47件，乾豆類7件及雜糧類40件(表二)。檢驗結果依據行政院衛生署公告「殘留農藥安全容許量標準」<sup>(1)</sup>予以判定。

1765件農產品檢體中，符合規定者1557件，

表二、97年度抽驗之市售農產品分類表

	蔬果分類	總件數	蔬果種類	數量(件)	蔬果種類	數量(件)	蔬果種類	數量(件)
蔬 菜 類	小葉菜類	703	青江菜	125	芹菜	20	韭菜花	3
			白菜	114	芽苗菜	19	角菜	2
			高苣	70	芥菜	19	巴參	2
			薺菜	67	莧菜	16	水菜	2
			油菜	54	韭菜	15	蕨菜	2
			菠菜	38	蔥	13	大蒜	1
			茼蒿	36	落葵	11	紅鳳菜	1
			芥藍	33	甘藍菜苗	6	石蓮花	1
			甘藷葉	28	龍鬚菜	4	嫩莖高苣	1
	包葉菜類	184	甘藍	85	花椰菜	22	結球高苣	15
			包心白菜	44	青花菜	15	包心芥菜	3
	瓜菜類	111	花胡瓜	48	苦瓜	14	葫瓜	3
			胡瓜	18	冬瓜	6		
絲瓜			16	南瓜	6			
豆菜類	42	豌豆	22	粉豆	1	蠶豆	1	
		菜豆	17	豇豆	1			
果菜類	105	番茄	62	茄子	18			
		甜椒	23	辣椒	2			
根菜類	97	胡蘿蔔	40	馬鈴薯	11	芋頭	2	
		洋蔥	18	茭白筍	8	樹薯	1	
		蘿蔔	13	蘆筍	3	薑	1	
蕈菜類	21	金菇	9	鴻喜菇	1	鮑魚菇	1	
		香菇	6	木耳	1			
		珊瑚菇	2	洋菇	1			
水 果 類	大漿果類	88	鳳梨	22	火龍果	11	番荔枝	5
			奇異果	21	香蕉	10	鱈梨	2
			木瓜	12	百香果	5		
小漿果類	99	番石榴	44	蓮霧	11	楊桃	6	
		葡萄	30	草莓	8			
瓜果類	29	香瓜	13	哈密瓜	9	西瓜	7	
柑桔類	80	柑桔	50	葡萄柚	9			
		檸檬	15	柚子	6			
核果類	23	芒果	17	龍眼	4	荔枝	2	
堅果類	2	椰子	2					
梨果類	87	蘋果	31	柿子	7	梅	3	
		梨	24	桃	6	櫻桃	1	
		李	9	棗	6			
其 他	茶類	47	茶葉	47				
	乾豆類	7	紅豆	4	綠豆	3		
	雜糧類	40	玉米	30	甘藷	10		
總計		1765						

佔88.2%，不符規定者208件，佔11.8% (表三)。其中蔬菜類檢體1263件，符合規定者1076件，佔85.2%，不符規定者187件，佔14.8%；水果類檢體408件，符合規定者392件，佔96.1%，不符規定者16件，佔3.9%；其他類檢體94件，符合規定者89件，佔94.7%，不符規定者5件，佔5.3%。蔬菜類中不合格率最高者為豆菜類31.0%，其次為小葉菜類20.5%及果菜類16.2%。水果類中不合格率最高者為核果類8.7%，其次為大漿果類5.7%。其他類中不合格率最高者為茶類10.6%。

依市場別分析，抽驗自供應站、合作社及超級市場等1331件檢體中，符合規定者1172件，佔88.1%，不符規定者159件，佔11.9%。抽驗自傳統市場412件檢體中，符合規定者365件，佔88.6%，不符規定者47件，佔11.4%。抽驗自學校團膳等22件檢體中，符合規定者20件，佔90.9%，不符規定者2件，佔9.1% (表四)。供應站、合作社及超級市場之不合格率與傳統市場之不合格率相近似，而學校團膳之不合格率則較低。抽驗檢體中有95件標示為有機農作物，均與規定相符；未宣稱或未標示為有機農作物者共1670件，符合規定者1462件，佔87.5%，不符規定者208件，佔12.5% (表五)。統計分析進口及國產農產品之檢驗結果，檢體標示為進口者97件，94件符合規定，佔96.9%，3件不符規定，佔3.1%，分別為日本進口之番茄、越南進口之火龍果及中國進口之奇異果。國產檢體共抽驗1668件，1463件符合規定，佔87.7%，其中205件不符規定，佔12.3% (表六)。若將檢體依抽樣地點區分成北、中、南、東四個地區，進行檢驗結果統計分析，北部地區共抽驗437件，符合規定者397件，佔90.8%，不符規定者40件，佔9.2%。中部地區共抽驗524件，符合規定者439件，佔83.8%，不符規定者85件，佔16.2%。南部地區共抽驗578件，符合規定者519件，佔89.8%，不符規定者59件，佔10.2%。東部地區共抽驗226件，符合規定者202件，佔89.4%，不符規定者24件，佔10.6% (表七)。各地區之不合格率以中部地區16.2%略高。

市售農產品農藥殘留不合格原因有二類，其

為檢出之殘留農藥超過安全容許量標準及檢出不得檢出之農藥。97年度208件不合格檢體中檢出之殘留農藥超過安全容許量標準者有5件，分別為小葉菜類之油菜檢出profenophos 2.12 ppm (安全容許量標準1.0 ppm)、芥菜檢出oxamyl 0.91 ppm (0.5 ppm)及芥藍檢出flutolanil 2.90 ppm (2.0 ppm)，包葉菜類之甘藍檢出fipronil 0.16 ppm (0.03 ppm)及茶葉檢出carbofuran 2.67 ppm (1.0 ppm)，其餘為檢出不得檢出之農藥(表八)。由208件不合格檢體檢出與規定不符之農藥共35種，其中以檢出dimethomorph之不合格件數最多，共119件，其次是檢出acetamiprid者25件，檢出pencycuron者17件及檢出fipronil者10件(表九)。

檢出殘留農藥不符規定者，除發布不合格食品資訊及風險評估之訊息，提供消費者參考資訊外，各地方衛生權責機關亦依法及時進行後續行政處理。檢驗結果同時副知行政院農業委員會，以供其加強上市前之用藥管理及對未依規定使用農藥之農民進行輔導。

## 二、近年來我國與美國及日本農產品殘留農藥監測結果之比較

2001~2008年(90~97年)我國市售農產品農藥殘留檢驗結果如圖二所示，2001年~2005年農藥檢驗項目為79種，2006年農藥檢驗項目增為136種，不合格率為1%以下。2007年農藥檢驗項目擴增至187種，不合格率提高為4.1%。而今年農藥檢驗項目更擴增至196種，不合格率大幅提升為11.8%。

近年殘留農藥不合格率大幅提升的原因，可歸納為：(一)增加農藥監測品項，2001年檢驗79項，逐年增加至本年度的196項，不合格率由0.9%增加至11.8%。(二)採用較精密的檢測儀器及改進檢驗方法，以液相層析串聯質譜儀取代以往的高效液相層析儀，因靈敏度提升，不合格率也大幅提升。

相較於美國食品藥物管理署(U.S. Food and Drug Administration)<sup>(5)</sup> 2001年至2006年殘留農藥平均不合格率1.4%，我國2001~2006年殘留農藥平

表三、97年度市售農產品殘留農藥檢驗結果分析統計表

	蔬果種類	抽驗件數	符合規定		不符規定	
			件數	%	件數	%
蔬 菜 類	小葉菜類	703	559	79.5	144	20.5
	包葉菜類	184	180	97.8	4	2.2
	瓜菜類	111	103	92.8	8	7.2
	豆菜類	42	29	69.0	13	31.0
	果菜類	105	88	83.8	17	16.2
	根菜類	97	97	100.0	0	0.0
	蕈菜類	21	20	95.2	1	4.8
	小計	1263	1076	85.2	187	14.8
水 果 類	大漿果類	88	83	94.3	5	5.7
	小漿果類	99	95	96.0	4	4.0
	瓜果類	29	29	100.0	0	0.0
	柑桔類	80	77	96.3	3	3.8
	核果類	23	21	91.3	2	8.7
	堅果類	2	2	100.0	0	0.0
	梨果類	87	85	97.7	2	2.3
	小計	408	392	96.1	16	3.9
其 他	乾豆類	7	7	100.0	0	0.0
	雜糧類	40	40	100.0	0	0.0
	茶類	47	42	89.4	5	10.6
	小計	94	89	94.7	5	5.3
	總計	1765	1557	88.2	208	11.8

表四、依市場別市售農產品農藥殘留分析統計表

市場別	抽驗件數	符合規定		不符規定	
		件數	%	件數	%
供應站、合作社及超級市場等	1331	1172	88.1	159	11.9
傳統市場	412	365	88.6	47	11.4
學校團膳	22	20	90.9	2	9.1
總計	1765	1557	88.2	208	11.8

表五、市售有機與非有機農產品農藥殘留分析統計表

類別	抽驗件數	符合規定		不符規定	
		件數	%	件數	%
有機	95	95	100.0	0	0.0
非有機	1670	1462	87.5	208	12.5
總計	1765	1557	88.2	208	11.8

表六、市售進口與國產農產品農藥殘留分析統計表

類別	抽驗件數	符合規定		不符規定	
		件數	%	件數	%
進口	97	94	96.9	3	3.1
國產	1668	1463	87.7	205	12.3
總計	1765	1557	88.2	208	11.8

市售農產品殘留農藥監測

表七、台灣各地區市售農產品農藥殘留分析統計表

地區	抽驗件數	符合規定		不符規定	
		件數	%	件數	%
北部	437	397	90.8	40	9.2
中部	524	439	83.8	85	16.2
南部	578	519	89.8	59	10.2
東部	226	202	89.4	24	10.6
總計	1765	1557	88.2	208	11.8

註：北部地區：包括基隆市、台北縣、桃園縣、新竹市、新竹縣、連江縣馬祖  
 中部地區：包括苗栗縣、台中市、台中縣、南投縣、彰化縣、雲林縣、金門縣  
 南部地區：包括嘉義市、嘉義縣、台南市、台南縣、高雄市、高雄縣、屏東縣、澎湖縣  
 東部地區：包括宜蘭縣、台東縣、花蓮縣

均不合格率為0.7%，較美國之平均不合格率低。另我國2007及2008年之不合格率分別為4.1%及11.8% (表十)。日本厚生勞動省醫藥食品局食品安全部公布2000~2004年之農產品農藥殘留調查資料<sup>(6)</sup>，該國國產農產品殘留農藥超出限量之平均不合格率為0.01%，低於我國之平均不合格率(表十一)。

三、不合格檢體之風險評估

行政院衛生署訂定蔬果「殘留農藥安全容許量」係衛生單位做為行政管理之管制起點，當監測結果超出容許量規定時，政府必須採取行動，管制違規產品並處罰違規者，以維護消費者健康

表八、市售農產品農藥殘留量不合格之原因分析

原因分析	蔬果名稱	蔬果種類	件數	農藥名稱	檢出濃度 (ppm)	安全容許量 (ppm)
超出限量	小葉菜類	油菜	1	profenophos	2.12	1.0
		芥菜	1	oxamyl	0.91	0.5
		芥藍	1	flutolan÷	2.90	2.0
	包葉菜類	甘藍	1	fipron÷	0.16	0.03
	茶類	茶葉	1	carbofuran	2.67	1.0
不得檢出	小葉菜類	水菜	1	cyazofamid	0.34	不得檢出
		白菜	30	dimethomorph	0.02~0.65	不得檢出
	3		fipron÷	0.05~0.1	不得檢出	
	1		alpha-cypermethrin	0.53	不得檢出	
	1		cyazofamid	0.19	不得檢出	
	1		hexythiazox	0.03	不得檢出	
	1		indoxacarb	0.23	不得檢出	
	1		paclobutrazol	0.04	不得檢出	
	11		dimethomorph	0.003~0.26	不得檢出	
	1		dicrotophos	0.02	不得檢出	
	1		indoxacarb	0.38	不得檢出	
	芹菜	2	dimethomorph	0.03、0.07	不得檢出	
		1	acetamiprid	0.07	不得檢出	
		1	methcarb	0.01	不得檢出	
	芥菜	7	dimethomorph	0.04~0.24	不得檢出	
		1	acetamiprid	0.01	不得檢出	
	芥藍	8	dimethomorph	0.04~1.81	不得檢出	
		1	tebuconazole	0.11	不得檢出	
	青江菜	21	dimethomorph	0.02~0.5	不得檢出	

表八、市售農產品農藥殘留量不合格之原因分析(續)

原因分析	蔬果名稱	蔬果種類	件數	農藥名稱	檢出濃度 (ppm)	安全容許量 (ppm)
			1	flufenoxuron	0.11	不得檢出
			1	indoxacarb	0.77	不得檢出
			1	meprom	0.05	不得檢出
			1	pyriproxyfen	0.06	不得檢出
			1	thiabendazole	0.09	不得檢出
		紅鳳菜	1	dimethomorph	0.03	不得檢出
			1	tebuconazole	0.24	不得檢出
		茼蒿	8	dimethomorph	0.05~0.9	不得檢出
			1	acetamiprid	0.03	不得檢出
			1	dicrotophos	0.04	不得檢出
			1	fipronil	2.33	不得檢出
			1	flufenoxuron	0.07	不得檢出
			1	indoxacarb	1.07	不得檢出
			1	quizalofop-ethyl	0.04	不得檢出
		莧菜	1	cyazofamid	0.46	不得檢出
			1	dimethomorph	0.01	不得檢出
		菠菜	3	dimethomorph	0.17~0.5	不得檢出
			2	cyazofamid	0.07、0.13	不得檢出
			1	clothianidin	0.13	不得檢出
			1	flufenoxuron	0.23	不得檢出
		落葵	1	thiabendazole	0.03	不得檢出
		萵苣	13	dimethomorph	0.02~0.6	不得檢出
			8	acetamiprid	0.01~0.39	不得檢出
			1	tebuconazole	0.02	不得檢出
		嫩莖萵苣	1	acetamiprid	0.11	不得檢出
			1	dimethomorph	0.06	不得檢出
		蔥	1	dimethomorph	0.02	不得檢出
			1	meprom	0.21	不得檢出
			1	tebuconazole	0.02	不得檢出
		龍鬚菜	1	acetamiprid	0.05	不得檢出
			1	oxadiazon	0.01	不得檢出
		蕹菜	4	dimethomorph	0.03~0.34	不得檢出
包葉菜類	包心白菜		2	dimethomorph	0.02、0.07	不得檢出
			1	pencycuron	0.11	不得檢出
	甘藍		1	triadimenol	0.11	不得檢出
瓜菜類	花胡瓜		2	acetamiprid	0.05、0.15	不得檢出
			1	carbofuran	0.04	不得檢出
			1	dimethomorph	0.05	不得檢出
			1	tetraconazole	0.06	不得檢出
	胡瓜		1	acetamiprid	0.03	不得檢出

市售農產品殘留農藥監測

表八、市售農產品農藥殘留量不合格之原因分析(續)

原因分析	蔬果名稱	蔬果種類	件數	農藥名稱	檢出濃度 (ppm)	安全容許量 (ppm)
			1	imidacloprid	0.02	不得檢出
		苦瓜	1	cyazofamid	0.04	不得檢出
		絲瓜	1	imidacloprid	0.02	不得檢出
	豆菜類	菜豆	3	dimethomorph	0.02~0.05	不得檢出
			3	oxycarboxin	0.03~2.7	不得檢出
			2	carbofuran	0.03、0.11	不得檢出
			1	chlorpyrifos	0.05	不得檢出
			1	fipronid	0.01	不得檢出
			2	pencycuron	0.08、0.09	不得檢出
		豌豆	3	acetamiprid	0.02~0.35	不得檢出
			1	dimethomorph	0.02	不得檢出
			1	fipronid	0.02	不得檢出
			1	flusazazole	0.02	不得檢出
			1	flutolanil	0.03	不得檢出
不得檢出	果菜類	茄子	3	acetamiprid	0.06~0.1	不得檢出
			1	pencycuron	0.05	不得檢出
		甜椒	3	acetamiprid	0.02~0.12	不得檢出
			1	clothianidin	0.02	不得檢出
			1	dimethomorph	0.03	不得檢出
			1	pencycuron	0.03	不得檢出
		番茄	6	pencycuron	0.02~0.42	不得檢出
			1	clothianidin	0.02	不得檢出
			1	fipronid	0.05	不得檢出
			1	tebuconazole	0.02	不得檢出
			1	thiamethoxam	0.01	不得檢出
	蕈菜類	鮑魚菇	1	methomyl	0.35	不得檢出
	大漿果類	木瓜	2	pencycuron	0.07、0.07	不得檢出
		火龍果	1	pencycuron	0.11	不得檢出
		奇異果	1	imidacloprid	0.07	不得檢出
		鳳梨	1	pencycuron	0.02	不得檢出
	小漿果類	草莓	1	fipronid	0.04	不得檢出
			1	indoxacarb	0.05	不得檢出
		葡萄	1	pencycuron	0.19	不得檢出
		蓮霧	1	flutriafol	0.06	不得檢出
			1	pencycuron	0.03	不得檢出
	柑桔類	柑桔	2	pyriproxifen	0.01、0.02	不得檢出
		檸檬	1	imidacloprid	0.09	不得檢出
	核果類	芒果	1	cyfluthrin	0.15	不得檢出
			1	fipronid	0.01	不得檢出

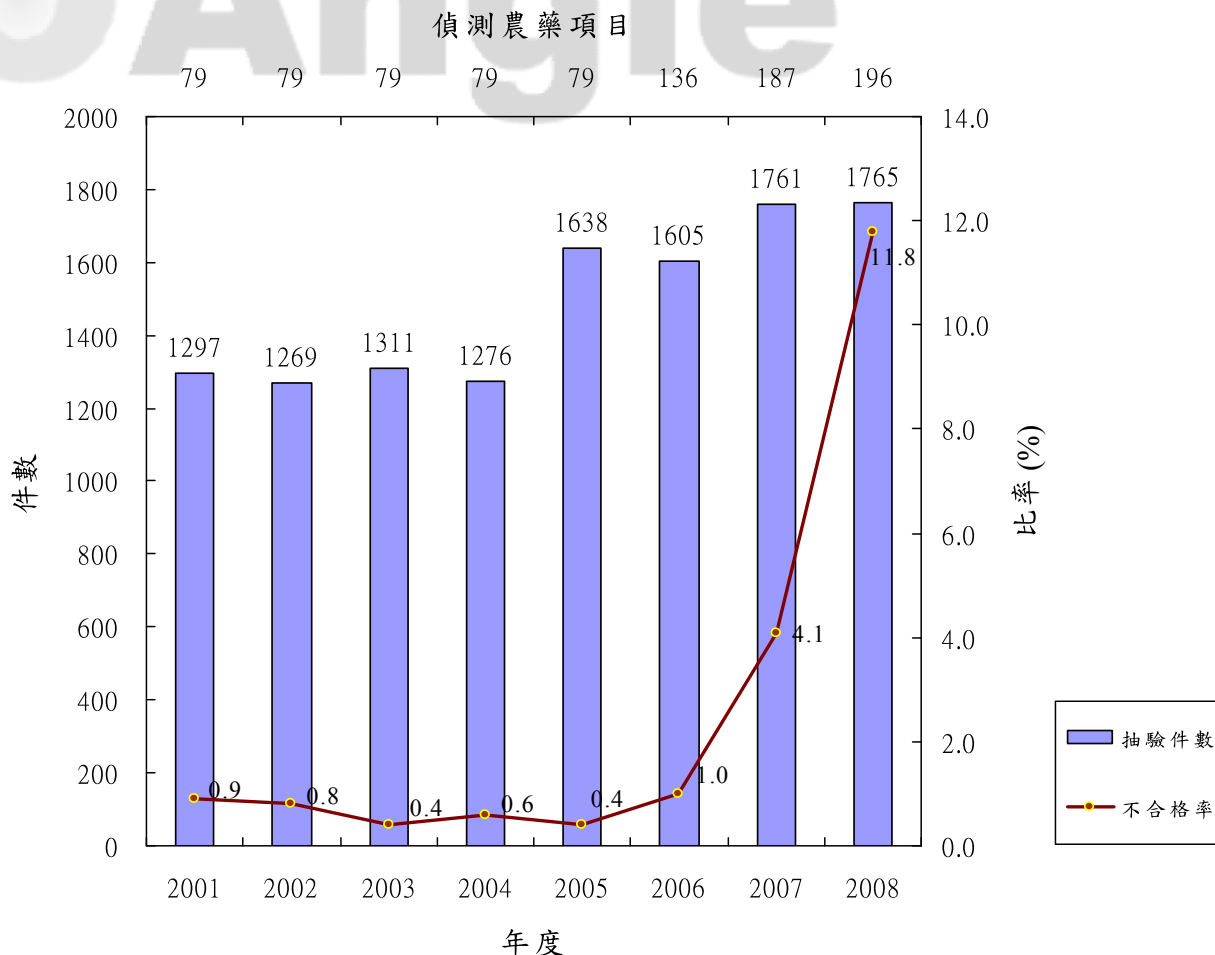
表八、市售農產品農藥殘留量不合格之原因分析(續)

原因分析	蔬果名稱	蔬果種類	件數	農藥名稱	檢出濃度 (ppm)	安全容許量 (ppm)
	梨果類	棗	1	flucythrinate	0.15	不得檢出
			1	imidacloprid	0.03	不得檢出
	茶類	茶葉	3	flufenoxuron	0.12~1.6	不得檢出
			1	bromopropylate	3.25	不得檢出

表九、不合格檢體檢出農藥之種類、件數及其比率

農藥名稱	不合格總件數	作物類別	不合格件數	比率(%)	農藥名稱	不合格總件數	作物類別	不合格件數	比率(%)		
dimethomorph	119	小葉菜類	111	93.3	carbofuran	4	瓜菜類	1	25.0		
		包葉菜類	2	1.7			豆菜類	2	50.0		
		瓜菜類	1	0.8			茶葉	1	25.0		
		豆菜類	4	3.4			clothianidin	3	小葉菜類	1	33.3
		果菜類	1	0.8					果菜類	2	66.7
acetamiprid	25	小葉菜類	13	52.0	oxycarboxin	3	豆菜類	3	100.0		
		瓜菜類	3	12.0	pyriproxyfen	3	小葉菜類	1	33.3		
		豆菜類	3	12.0			柑桔類	2	66.7		
		果菜類	6	24.0	dicrotophos	2	小葉菜類	2	100.0		
pencycuron	17	包葉菜類	1	5.9	flutolan÷	2	包葉菜類	1	50.0		
		豆菜類	2	11.8			豆菜類	1	50.0		
		果菜類	8	47.1	mepron÷	2	小葉菜類	2	100.0		
		大漿果類	4	23.5	thiabendazole	2	小葉菜類	2	100.0		
		小漿果類	2	11.8	alpha-cypermethrin	1	小葉菜類	1	100.0		
fipron÷	10	小葉菜類	4	40.0	bromopropylate	1	茶類	1	100.0		
		包葉菜類	1	10.0	chlorpyrifos	1	豆菜類	1	100.0		
		豆菜類	2	20.0	cyfluthrin	1	核果類	1	100.0		
		果菜類	1	10.0	flucythrinate	1	梨果類	1	100.0		
		小漿果類	1	10.0	flus÷azole	1	豆菜類	1	100.0		
		核果類	1	10.0	flutriafol	1	小漿果類	1	100.0		
		小葉菜類	3	50.0	hexythiazox	1	小葉菜類	1	100.0		
flufenoxuron	6	茶類	3	50.0	methçcarb	1	小葉菜類	1	100.0		
		小葉菜類	5	83.3	methomyl	1	蕈菜類	1	100.0		
cyazofamid	6	瓜菜類	1	16.7	oxadiazon	1	小葉菜類	1	100.0		
		小葉菜類	5	83.3	oxamyl	1	小葉菜類	1	100.0		
imidacloprid	5	瓜菜類	2	40.0	paclobutrazol	1	小葉菜類	1	100.0		
		大漿果類	1	20.0	profenophos	1	小葉菜類	1	100.0		
		柑桔類	1	20.0	quizalofop-ethyl	1	小葉菜類	1	100.0		
		梨果類	1	20.0	tetraconazole	1	瓜菜類	1	100.0		
		小葉菜類	4	80.0	thiamethoxam	1	果菜類	1	100.0		
indoxacarb	5	小漿果類	1	20.0	triadimenol	1	包葉菜類	1	100.0		
		果菜類	1	20.0							
tebuconazole	5	小葉菜類	4	80.0							
		果菜類	1	20.0							

市售農產品殘留農藥監測



圖二、2001~2008 年市售農產品農藥殘留檢驗結果

權益。至於是否可能達到危害健康之情況，應從風險的角度進行評估。本調查計畫針對與規定不符之檢體，依據各農藥殘留量及每日每公斤可接受攝取量(ADI)<sup>(7-9)</sup>，進行其健康風險評估。本風險評估不包括不合格之5件茶類檢體，因其攝取方式有異於一般蔬果。以體重60公斤之成人計，若每日攝取100 g之不合格檢體，其風險評估結果如表十二所示。除了1件茼蒿檢體之芬普尼(fipronil)及雙特松(dicrotophos)攝入量分別佔ADI之1942%及101%外，其餘農藥攝入量介於ADI之0.003~50.5%。值得關切的是雙特松之ADI相當低(0.000066 mg/kg bw)<sup>(9)</sup>，日本僅准於棉籽(cotton seeds)殘留0.05 ppm，Codex則無雙特松安全容許量規定，目前我國法規准雙特松於米類之殘留容

許量為0.5 ppm，建議相關單位應重新評估其殘留容許量。

### 結論與建議

97年檢出不合格之農藥項目，以達滅芬(dimethomorph)於小葉菜類最為嚴重，該農藥並未經行政院農業委員會核准使用於小葉菜類，因此行政院衛生署曾於97年7月10日召開之「環境保護與食品安全協調會報97年第3次會議中」提出「國產蔬菜檢測殘留農藥達滅芬不合格比率偏高」報告案，會中決議，為俟行政院農業委員會新增該藥劑准許使用於小葉菜類，並提供有關田間殘留試驗等科學資料後，行政院衛生署即增訂其殘留安全容許量。上述增訂達滅芬殘留標準之

表十、我國及美國食品藥物管理署農藥殘留監測結果之比較

國別	年度	總件數	不合格率		不得檢出		超出限量	
			(%)	件數	(%)	件數	(%)	件數
我國	2001	1297	0.9	9	(0.7)	3	(0.2)	
	2002	1269	0.8	6	(0.5)	4	(0.3)	
	2003	1311	0.4	4	(0.3)	1	(0.1)	
	2004	1276	0.6	3	(0.2)	6	(0.5)	
	2005	1638	0.4	5	(0.3)	1	(0.1)	
	2006	1605	1.0	10	(0.6)	6	(0.4)	
	2007	1761	4.1	66	(3.7)	6	(0.3)	
	2008	1765	11.8	203	(11.5)	5	(0.3)	
	平均		2.5	38	(2.2)	4	(0.3)	
美國*	2001	1884	1.2	11	(0.6)	11	(0.6)	
	2002	1902	0.8	16	(0.8)	0	(0.0)	
	2003	2099	1.9	39	(1.9)	1	(0.0)	
	2004	2577	1.4	31	(1.2)	4	(0.2)	
	2005	2439	1.4	30	(1.2)	5	(0.2)	
	2006	1176	1.6	17	(1.4)	2	(0.2)	
	平均		1.4	24	(1.2)	4	(0.2)	

\*：1. 檢體種類包括美國國內生產之蔬菜、水果及穀類<sup>(1)</sup>  
2. 無2007~2008年之監測結果統計資料

表十一、日本2000~2004年國產農產品有限量標準之農藥殘留監測結果

年度	件數	超出限量件數	不合格率(%)
2000	136159	30	0.02
2001	116473	8	0.01
2002	118537	27	0.02
2003	188920	15	0.01
2004	211092	14	0.01
平均	154236	19	0.01

案例，彰顯了本局提供檢測結果做為行政管理及法規制定所需科學資料之重要性。

今後本局將持續規劃全面性市售農產品之農藥殘留監測計畫，擴增農藥檢測品項，並與聯合分工檢驗體系之相關衛生局密切合作，利用有限的檢驗資源，減少重疊的人力浪費，提升檢驗的效益，共享檢驗之資源與調查之成果，達到為全民健康把關的重要目標。

## 誌謝

97年度監測計畫係以團隊方式完成，參與團隊執行人員除本報告列名同仁外，另有中檢站陳啟民、陳信志、賴宣陽、賈東明、張迦楣、管麗珍、林宜蓉、王信斌；南檢站蔡美麗、邱再預、蘇秀琴、許正忠、陳惠章、陳連城、賴齡、曾淑萍；東檢站傅曉萍、林正毅、胡仲勳、陳銘在、施如佳等同仁及北區、中區及南區聯合分工檢驗體系之衛生局農藥殘留檢驗室共同合作，圓滿達成，謹誌謝忱。

## 參考文獻

1. 行政院衛生署。2009。殘留農藥安全容許量。98.03.29衛署食字第0980402673號令。
2. 行政院衛生署。2005。食品中殘留農藥檢驗方法－多重殘留分析方法(三)。94.08.24署授食字第0949424750號公告。
3. 行政院衛生署。2005。食品中殘留農藥檢驗方法－多重殘留分析方法(四)。97.09.03署授食字第0971800329號公告。
4. 行政院衛生署。2000。食品中殘留農藥檢驗方法－殺菌劑二硫代胺基甲酸鹽類之檢驗(二)。97.10.07署授食字第0971800383號公告。
5. 美國食品藥物管理署(U.S. Food and Drug Administration). FDA Pesticide Program Residue Monitoring. [<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/pesrpts.html>].
6. 日本厚生勞動省醫藥食品局食品安全部。食品中の殘留農藥調査。 [<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/index.html>]。
7. Australian Government, Department of Health and Ageing Office of Chemical Safety. 2007. ADI LIST, Acceptable Daily Intakes for Agricultural and Veterinary Chemicals.
8. Codex Alimentarius: notes on Pesticides. [[http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest\\_q-e.jsp](http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-e.jsp)].
9. 日本食品安全委員會。2007。農藥評價書，ジクロトホス。

市售農產品殘留農藥監測

表十二、97年不合格檢體風險評估結果

農藥名稱	檢出件數	檢出濃度(ppm)	ADI (mg/kg bw)	每100 g檢體之含量 佔ADI值比率(%)
dimethomorph	119	0.003~1.81	0.2	0.003~1.5
acetamiprid	25	0.01~0.39	0.07	0.02~0.9
pencycuron	17	0.02~0.42	0.02	0.2~3.5
fipronid	10	0.01~2.33	0.0002	8.33~1942
cyazofamid	6	0.04~0.46	0.17	0.04~0.5
tebuconazole	5	0.02~0.24	0.03	0.1~1.3
imidacloprid	5	0.02~0.09	0.06	0.06~0.3
indoxacarb	5	0.05~1.07	0.01	0.8~17.8
carbofuran	3	0.03~0.11	0.002	2.5~9.2
clothianidin	3	0.02~0.13	0.05	0.07~0.4
flufenoxuron	3	0.07~0.23	0.02	0.6~1.9
oxycarboxin	3	0.03~2.7	0.15	0.03~3.0
pyriproxyfen	3	0.01~0.06	0.1	0.02~0.1
dicrotophos	2	0.02、0.04	0.000066	50.5、101
flutolanil	2	0.03、2.9	0.09	0.06、5.4
mepronil	2	0.05、0.21	0.05	0.2、0.7
thiabendazole	2	0.03、0.09	0.1	0.05、0.2
hexythiazox	1	0.03	0.03	0.2
chlorpyrifos	1	0.05	0.01	0.8
alpha-cypermethrin	1	0.53	0.05	1.8
flucythrinate	1	0.15	0.02	1.3
cyfluthrin	1	0.15	0.02	1.3
flusulfazole	1	0.02	0.001	3.3
flutriafol	1	0.06	0.01	1.0
triadimenol	1	0.11	0.05	0.4
methidathion	1	0.01	0.02	0.1
methomyl	1	0.35	0.02	2.9
oxadiazon	1	0.01	0.05	0.03
oxamyl	1	0.91	0.009	16.9
paclobutrazol	1	0.04	0.1	0.1
profenophos	1	2.12	0.01	35.3
quizalofop-ethyl	1	0.04	0.01	0.7
tetraconazole	1	0.06	0.004	2.5
thiamethoxam	1	0.01	0.02	0.1

註：「不合格檢體風險評估結果」不包括茶類檢體

## Monitoring of Pesticide Residues on Marketed Agricultural Products in Taiwan

HSIAO-WEN KUO<sup>1</sup>, SU-HSIANG TSENG<sup>1</sup>, TSUI-YING CHEN<sup>1</sup>,  
CHUN-CHIEH SHIH<sup>1</sup>, HUI-FANG LEE<sup>1</sup>, HUI-CHIN WEN<sup>1</sup>, WEI-LIANG YAN<sup>1</sup>,  
HSIU-KUAN CHOU<sup>1</sup>, SHOU-HSUN CHENG<sup>1</sup>, JIN-FUNG SHYU<sup>1</sup>,  
SHU-CHU SU<sup>1</sup>, CHUN-HAO LIU<sup>2</sup>, CHIU-CHIN WU<sup>3</sup>, CHIH-CHIANG HU<sup>4</sup>,  
TU-FENG CHOU<sup>5</sup>, JEN-HSIA HSU<sup>6</sup> AND DANIEL YANG-CHIH SHIH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Food Chemistry Division <sup>2</sup>Taipei County Public Health Bureau <sup>3</sup>Yüan County Public Health Bureau  
<sup>4</sup>Taichung County Public Health Bureau <sup>5</sup>Tainan County Public Health Bureau  
<sup>6</sup>Chiayi City Public Health Bureau

### ABSTRACT

The monitoring program of pesticide residues on marketed agricultural products was performed in BFDA (Bureau of Food and Drug Analysis), Taiwan. A total of 1765 samples were collected in 2008 by the local health bureaus from supermarkets and traditional markets. The samples were analyzed by multi-residue testing method of pesticides, which were promulgated by the Department of Health of Taiwan. This method allows simultaneous determination of 196 items of pesticides by GC/ECD, GC/FPD and LC/MS/MS. One hundred and eighty-seven (14.8%) of the 1263 vegetable samples, 16 (3.9%) of the 408 fruit samples and 5 (5.3%) of the 94 other samples were violative to MRL. The overall rate of violation was 11.8%. Of the violative samples, 5 contained pesticide residues at levels above the MRL for the given pesticide to the given crops category. Two hundred three of the violative samples contained pesticide residue which were not allowed for use in those crops category. The local government has enforced the penalty to the supplier or farmer who provided the violative samples based on the Food Sanitation Control Act and its Enforcement Rules of Taiwan.

Key words: monitor, pesticide residue, LC/MS/MS, Taiwan