

農藥殘毒快速檢驗技術 之研發推廣～邁向第三個十年



◎農試所應動組 高靜華 鄭允 曾佳琳

一、檢驗緣起

農業試驗所自1981年起以毒理學為基礎，研發殘毒快速檢驗技術，結合酵素反應之光譜分析及薄層分析等方法，利用乙酰膽鹼酯酶(Acetylcholinesterase)及蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)進行測試，逐年開發了(1)有機磷殺蟲劑、(2)氨基甲酸鹽殺蟲劑、(3)有機硫磺劑及多類殺菌劑之快速檢測技術，以及(4)殺蟲劑快速定性及定量方法。1985年於西螺果菜市場設立第一個檢驗站，推廣迄今已超過20年，所建立農藥殘毒監測工作網包括產地、批發市場、超市食品、國軍副食、團膳及營養午餐、衛教單位六大體系。目前果菜批發市場、重要蔬菜產區之鄉鎮農會、農業合作社場及

民間團體近170處設有殘毒生化檢驗站，每年檢驗蔬果40餘萬件，檢驗站之人力及各項支出均由設站單位自行負擔，本所則專責技術研發、人員訓練及查核督導等工作。

快速檢驗之成本低廉，一件樣品由取樣至檢驗完畢只需5分鐘，每件樣品試劑成本僅4元，敏感度甚至可超過國家容許量之標準。台灣重要的農藥殘毒事件，如西瓜含地蜜中毒事件、茄子含覆滅蟎問題、茼蒿含一品松及芹菜含陶斯松及殺菌劑等殘毒問題，都是由各地檢驗站以生化法首先確認。目前適用檢測對象包括蔬菜、水果、茶葉及稻米等(圖一)，普遍應用於(1)採收前之殘毒評估(產地農會、合



圖一、綠盾安檢蔬菜及名間鄉春茶競賽

作社場、集貨場)、(2)採收後品管安檢(蔬果產銷體系、團膳、超市連鎖業者、外銷毛豆與萵苣)及(3)各項評鑑比賽(經全國及地方性之蓮霧、茶葉、稻米競賽採用為評比篩檢技術)。

二、『綠盾』安全檢驗認證標誌

市售蔬果就農藥安全方面所採用之措施繁多，如網室或水耕栽培、規劃用藥及安全採收期之清潔蔬菜、有機蔬果、吉園圃等，如均冠以「清潔蔬菜」，容易造成混淆。快速檢驗已普遍應用於蔬果安檢，特以具備快速、安全、互信三重意義之「綠盾」作為區分標誌。盾內字母A及B分別代表乙醯膽鹼酯酶及蘇力菌兩檢驗試劑之英文字首。識別標誌僅供通過快速檢驗樣品區辨之用，亦僅對所抽樣品及可檢驗農藥對象負責。

三、檢驗工作網

全省170處檢驗站每年檢驗蔬果逾40萬件，不合格蔬果依各檢驗站自訂標準加強查處，辦理方式如下：

1.產地農會(34站)及合作社場(50站)：針對田間及屆採收蔬果進行檢驗，含毒超量者採取延後採收、停止交易、複驗、退貨、銷毀、不進貨等措施，並加強農民教育。近年來執行生化檢驗概況如表一。

2.果菜市場(14站)：依農產品批發市場管理辦法，果菜市場應置農藥殘留檢驗人員，目前各果菜市場依自訂之「進場果菜農藥殘留處理要點」，對於不合格蔬果採取立即停止拍賣、停供、銷毀或扣留廢棄等措施，並加強查驗、複驗分析及要求追蹤改進(表二)。

3.民間業者及其他(72站)：為加強自主性管理，國內多家超市連鎖業界(松青/丸久、興農、統一、好省錢、惠康)、冷凍外銷蔬菜業界(東榮、永昇、建一強)、有機蔬果(佛法山、棉花田、青綠緣)、團膳及集購(中鋼、主婦聯盟)均採用快速檢驗進行把關。凡檢出不合格貨品，採取退貨、銷毀、延後採收、不進貨、複驗等措施，大幅提升上市蔬果之安全品質(表三)。

四、監察院、行政院研考會及消費者團體肯定

行政院研考會及監察院於民國84、89及93年多次針對蔬果品質安全性及有關農藥管理等進行專案調查，不僅認可，且要求生化檢驗在殘毒把關上應多加推廣。

五、國際認同—超越美國2006年FQPA標準

美國國會於1996年通過食物品質保障法(Food Quality Protection Act)，要求全面革新農藥殘留的管理，特別強調『毒理機制相同的農藥應合併計算其殘留總毒性』。2000年美國環保署重新評估乙醯膽鹼酯酶的應用時，即結論『神經醇素能精確估測有機磷及氨基甲酸鹽的毒性』。而我國卻早在1985年即開發完成以家蠅神經醇素檢測此兩類殺蟲劑之技術，所謂FQPA法案精神，實際上早在20年前即已在台灣實現。

六、亞太地區及其他國家應用現況

國外之推廣應用方面，亞太糧食肥料技術中心自1993年起陸續於台灣、菲律賓、泰國、越南、韓國辦理快速檢驗之訓

表一、2000-2005年84處產地及合作社場執行蔬果殘毒檢驗概況

年份	檢驗件數	檢驗結果/抑制率		
		0-34%	35-44%	45%以上
2000	74,494	71,842	1,197	1,455
2001	99,939	97,505	984	1,450
2002	135,736	131,395	1,429	2,912
2003	174,451	168,398	1,622	4,431
2004	147,484	142,435	1,257	3,792

表二、2000-2005年主要果菜市場執行蔬果殘毒檢驗概況

年份	檢驗件數	檢驗結果/抑制率		
		0-34%	35-44%	45%以上
2000	92,956	91,790	685	481
2001	103,992	102,921	707	364
2002	101,707	100,779	523	405
2003	106,444	105,359	548	537
2004	130,066	128,976	393	697

表三、2000-2005年72處民間設站單位執行蔬果殘毒檢驗概況

年份	檢驗件數	檢驗結果/抑制率		
		0-34%	35-44%	45%以上
2000	40,641	39,420	423	798
2001	60,542	59,479	277	786
2002	69,258	67,503	380	1,375
2003	137,871	135,051	663	2,157
2004	190,778	187,219	1,003	2,556

練研討會，並協助各國推展此項技術之應用。亞洲蔬菜中心的訓練計畫中，也主動向學員推介此一技術，包括越南、寮國及柬埔寨等國學員受訓返國後，均已開始此項技術之應用測試。越南胡志明市之Sub-Institute of Agriculture Engineering and Post-Harvest Technology 於1997年研習此項技術後，因推動蔬果農藥殘毒檢驗工作，2003年榮獲該國農業部所頒發之國家科學技術獎。2004年寮國、柬埔寨及越南三國的SUSPER計畫(Sustainable Development of

Peri-Urban Agriculture in South-East Asia (Cambodia, Laos, Vietnam Project)，也要求本所協助設站事宜並提供試劑，針對蔬果殘毒擴大篩檢。此項新技術因具高度之應用性，可與傳統之化學分析方法併行互補，已廣為各國採行應用。

南韓的農協中央會1996年由台灣引進此項技術後，至2003年已設立220個檢驗站，每年檢驗超過10萬件蔬果，並成立3處生化與化學之聯檢中心；韓國之食品醫藥安全廳23處工作站也以生化檢驗進行篩

表四、韓國Garak市場歷年檢驗概況

年份(月)	生化檢驗(件)		化學檢驗(件)		處理情形(件)	
	檢驗件數	檢出件數	檢驗件數	檢出件數	停供1個月	依法處理
1998	15,750	140	1,298	72	212	7
1999	100,031	156	4,195	99	255	8
2000	111,709	97	5,175	85	182	3
2001	113,985	116	5,635	84	200	8
2002	115,100	68	4,760	73	141	7
2003(10)	94,417	53	3,437	48	101	7

檢；首爾市所轄之Garak市場有36名檢驗人員專責農藥殘毒檢驗，先以快速檢驗進行殘毒篩檢，再以化學檢驗複驗殘毒超量樣品，化學複驗時間約3~4小時，分析農藥種類達220種，每年以生化法篩檢近12萬批蔬果樣品，以化學法複驗呈陽性反應樣品每年約5000件，執行績效斐然(表四)。2003年12月間，Garak批發市場派遣四名工作人員專程來台灣考察殘毒快速檢驗之研發近況，除與農試所針對檢驗技術及應用推廣現況進行研討外，也實地參訪中部之超市連鎖、台北及台中農產運銷體系之運作。

2004年，我國駐巴拿馬農技團向本所洽詢快速檢驗之技術，經多次交流討論後於10月派遣駐外人員返台研習此項技術。返回駐外地後，除向巴拿馬農試所(IDIAP)、檢疫局及衛生部等單位介紹快速檢驗之技術及應用外，也進行實測，讓當地農業技術人員(農試所及檢疫局)熟悉操作，再進行完整的測試及報告。2005年9月間透過海外會的協助，由國內採購儀器送達巴拿馬後，於大型市場內架設示範站，並配合檢疫局及衛生部人員，於該站檢測當地果蔬殘毒情形，並訓練相關部會

抽樣及技術操作人員。針對含毒超量蔬果產品，則由檢疫局及衛生部進行處置並。未來擬藉由行政單位合作，制定相關規定及設立檢驗站。

七、參考文獻

- 鄭允、高靜華、邱紀松、周桃美、李月嫦、曾佳琳. 1996. 農藥殘毒快速檢驗技術之研發. 植物保護新技術研討會專刊, pp. 87-94. 霧峰鄉, 台中縣。
- Cheng, E. Y., C. H. Kao Y. B. Hwang and C. L. Tzeng. 2000. Inhibitory characteristics of methamidophos on house fly head acetylcholinesterase. *J. Agric. Res. China* 49:89-98.
- Chiu, C. S., C. H. Kao and E. Y. Cheng. 1991. Rapid bioassay of pesticide residues (RBPR) on fruits and vegetables. *J. Agric. Res. China* 40:188-203.
- Ellman, G. L. 1959. Tissue sulfhydryl groups. *Arch. Biochem. Biophys.* 82:70-77.
- FFTC. 1994. Detecting pesticide residues in fruit and vegetables. *FFTC Newsletter* (103) : 2-3.
- Kao, C. H., C. L. Tzeng and E. Y. Cheng. 2003. Method development and application for rapid detection of the anticholinergic residues in rice. *J. Agric. Res. China* 52:323-332.