

藥物食品簡訊

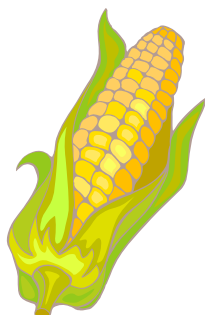
月刊

王金城主編

第 302 期

日期：民國 95 年 2 月 20 日

發行人：陳樹功 出版者：行政院衛生署藥物食品檢驗局 地址：臺北市南港區昆陽街 161-2 號
電話：(02) 26531318 網址：<http://www.nlfd.gov.tw>



94 年基因改造 食品調查結果



本局在 94 年下半年針對市售含黃豆、玉米食品是否依規定標示「基因改造」或「非基因改造」進行調查，在所調查之 402 件產品中標示有「非基因改造」之產品有 225 件、標示有「基因改造」者有 151 件，及未特別標示者有 26 件。結果發現共有 9 件 (2%) 產品標示不符合規定 (附表一及二)，進一步分析其不符之情形為標示錯誤 (1 件)、應標示而未標示 (5 件)，以及標示誤導 (3 件)。

此外，尚有部分產品之標示文字不完全正確 (附表三)，譬如業者標示「非基因」或「無基因」，雖然屬於一般口語，但由於生物都具有基因，故應加上「改造」兩字才屬正確之表達方式。至於標示「非基因改良」、「不含人工基因改造」、「不屬於轉基因的」及「不含任何轉基因成分」等文字，亦屬不完全符合規定，需要修改。

本局已將上述不符合規定產品，分別函請各縣市衛生局進行稽查與輔導，並舉辦「基因改造食品標示與管理說明會」，分別就「基因改造食品之現況與管理」、「違規標示實例與說明」等主題進行說明，與廠商業者及衛生局同仁進行討論與溝通，以促使業者落實基因改造食品之標示。

核准上市之基因改造食品，已經世界衛生組織認定不會造成健康上之危害，但為使消費者有選擇之機會，衛生署已經於 90 年公告基因改造黃豆及基因改造玉米之標示規定，凡以基因改造黃豆或玉米作為原料，且該等原料佔最終產品總重量百分之五以上之食品，應標示「基因改造」或「含基因改造」字樣。至於用非基因改造之黃豆或玉米為原料之食品，得標示「非基因改造」或「不是基因改造」字樣。故衛生署呼籲消費者選購食品時，最好選擇有品牌且信譽良好廠商所生產之產品，看清標示，以確保自身權益；而製造廠商亦應遵從基因改造食品標示制度，確切標示產品，如此才能確保消費者知的權益及本身之商譽。有關

本次調查之結果、以及其他與基因改造食品相關之資訊，均已刊登於本局「基因改造食品」網站 <http://gmo.doh.gov.tw/> 上，歡迎有興趣之消費者自行上網查閱。

附表一、94 年基因改造食品調查結果

產 品 類 別	標 示 狀 況	調 查 件 數	符 合 規 定	不完全 符合規定	不符合 規定
原料 農產品型態	非基因改造等	9 (5)*	6 (5)	3 ⁽¹⁾	0
	未標示	5 (5)	3 (3)	0	2 ⁽²⁾ (2)
	基因改造等	5	5	0	0
小 計		19 (10)	14 (8)	3	2 (2)
初級 加工產品	非基因改造等	62 (30)	60 (29)	1	1 ⁽³⁾ (1)
	未標示	13 (13)	10 (10)	0	3 (3)
	基因改造等	134	133	1	0
小 計		209 (43)	203 (39)	2	4 (4)
大豆及玉米較高層次 加工產品及其他自願 標示產品	非基因改造等	154 (2)	143 (2)	8	3 ⁽⁴⁾
	未標示	8 (8)	8 (8)	0	0
	基因改造等	12	12	0	0
小 計		174 (10)	163 (10)	8	3
合 計		402 (63)	380 (95%) (57)	13 (3%)	9 (2%) (6)

*：括弧內數字表示進行檢驗之件數。

- (1) 不完全符合規定原因分析：產品之標示文字不完全正確。譬如業者標示「非基因」或「無基因」，雖然屬於一般口語，但由於生物都具有基因，故應加上「改造」兩字才屬正確之表達方式。至於標示「非基因改良」、「不含人工基因改造」、「不屬於轉基因的」及「不含任何轉基因成分」等詞語，亦屬不完全符合規定。
- (2) 不符合規定原因分析：應標示而未標示。依據衛生署規定，以基因改造黃豆及基因改造玉米為原料，且該等原料佔最終產品總重量百分之五以上之食品，應標示「基因改造」或「含基因改造」字樣。
- (3) 不符合規定原因分析：標示錯誤。應標示「基因改造」，但標示為「非基因改造」。
- (4) 不符合規定原因分析：標示非基因改造但屬易生誤解，因該等基因改造產品目前尚無商業化量產，誤導消費者，如標示「非基因改造葡萄」等。

附表二、94 年基因改造食品調查結果(不符合規定產品)

No	產品名	條 碼 日 期	標 示	廠 商	地 址	不符合 原因
1	珍聖 豆腐百頁	4 712612 020173 2006.04.14	採用無基 因改造黃 豆製造	珍聖食品有 限公司	嘉義縣民雄 鄉福興村345 號 (05) 2219869	標示錯誤
2	精選黃豆	4 712168 779273 2006.6.13	黃豆	金瑞億實業 有限公司	台北縣板橋 市陽明街164 巷32號1樓	應標示但 未標示

No	產品名	條 碼 日 期	標 示	廠 商	地 址	不符合 原因
					02-22963799	
3	黃豆	0 258828 000140 95.02.10	黃豆	明耀百貨超 市生鮮食品 部	明耀百貨 台北市忠孝 東路4段200 號	應標示但 未標示
4	港式角燒	4 710189 803007 2006.06.03	黃豆	德昌企業股 份有限公司	台中縣大里 市國寶街36 巷2號 0800-008-898	應標示但 未標示
5	大溪豆乾 四川包干	4 711326 000853 95.03.13	黃豆	麥君食品有 限公司	台中縣清水 鎮鰲峰路600 號 04-26560800	應標示但 未標示
6	傳統風味 大溪豆干	4 712979 003383 2006.02.27	黃豆	製造元：麥君食 品有限公司 總代理：悅坊 企業有限公 司	台 中 縣 清 水 鎮 鰲 峰 路 600 號 台 北 市 長 安 東 路 2 段 52 號 10FC室 02-26783270	應 標 示 但 未 標 示
7	喜又美 美國啤酒 酵母(雪 片)	7 36376 86818 9 2007.12.31	非基因改 造啤酒酵 母	麥申貿易有 限公司	台 北 市 福 德 街359號1樓 (02) 2651-8333	無核准量 產基因改 造啤酒酵 母 標示誤導
8	美國加州 有機葡萄 乾	0 86700 06878 6 95.07.10	不含人工 基因 (NON-GM)	春橋田股份 有限公司	高 雄 市 三 民 區 九 如 一 路 232 號12樓 07-382-0389	無核准量 產基因改 造葡萄 標示誤導
9	黑豆米菓	4 901037 347907 2005.0912	黑大豆 (非基因 改造)	進口商：鴻德貿 易有限公司	台 北 市 信 義 路3段31巷19 號 02-2706-4005	無核准量 產基因改 造黑豆 標示誤導

附表三、94 年基因改造食品調查結果(不完全符合規定產品)

No	產品名	條 碼 日 期	標 示	廠 商	地 址	不完全符 合原因(文 字需修改)
1	美國 有機黃豆 粉	0 51279 845291 95.02.20	不含人工 基因改造 (NON-GM)	春橋田股份 有限公司	高 雄 市 三 民 區 九 如 一 路 232 號12樓 07-382-0389	不含人工 基因改造
2	(普羅家 族)冰原 高鈣有機 黑麥奶	4 719339 001201 2007.06.26	非基因改 良大豆卵 磷質、有 機黃豆、 非基因改 良大豆蛋 白胜肽	普羅拜爾生 物科技股份 有限公司	台 南 縣 710 永 康 市 中 正 南 路707-9號 06-2425396	非基因改 良

No	產品名	條 碼 日 期	標 示	廠 商	地 址	不完全符合原因(文字需修改)
3	(普羅家族)冰原有機黑麥奶	4 719339 001805 2007.06.03	非基因改良大豆卵磷質、有機黃豆、非基因改良大豆蛋白胜肽	普羅拜爾生物科技股份有限公司	台南縣710永康是中正南路707-9號 06-2425396	非基因改良
4	美國有機綜合穀麥粉	0 51279 06788 0 95.03.15	不含人工基因改造(NON-GM)	春橋田股份有限公司	高雄市三民區九如一路232 號12樓 07-382-0389	不含人工基因改造
5	米味噌	4 970611 102119 2006.04.05	大豆(不屬於轉基因的)	進口商:巨洋國際食品有限公司	台北縣五股工業區五工二路62巷13號1樓(02)2298-8296	不屬於轉基因的
6	米味噌(越後過瀧味噌)	4 970611 197030 2005.10.05	大豆(不屬於轉基因的)	進口商:巨洋國際食品有限公司	台北縣五股工業區五工二路62巷13號1樓(02)2298-8296	不屬於轉基因的
7	米味噌(無添加味噌藏減鹽)	4 970611 122131 2005.10.06	大豆(不屬於轉基因的)	進口商:巨洋國際食品有限公司	台北縣五股工業區五工二路62巷13號1樓(02)2298-8296	不屬於轉基因的
8	天恩藥膳火鍋	4 715476 080093 2006.09.12	使用非基因大豆、小麥	天恩食品有限公司	嘉義縣中埔鄉和睦村中華路700號 05-2391197	非基因大豆
9	如祥素雞丁	4 712514 100799 2006.08.09	大豆纖維採基因改良	萬如食品有限公司	台南市崇明路18街17號 (06) 3361336	基因改良
10	岡山哈哈辣豆瓣	4 711209 051026 96.07.26	黃豆(非基因)	哈哈醬園股份有限公司	高雄縣岡山鎮仁壽南路110號 (07) 6253111-2	非基因
11	派博士微波玉米花新原味	5 706516 010513 2007.01.26	本產品不含任何轉基因成分決無添加人工色素及防腐劑	傅族管理顧問有限公司	台北市忠孝東路五段七十一巷八號一樓 (02) 8787-8810	不含任何轉基因成分
12	派博士微波玉米花香蕉口味	5 706516 010537 2007.01.27	本產品不含任何轉基因成分決無添加人工色素	傅族管理顧問有限公司	台北市忠孝東路五段七十一巷八號一樓 (02) 8787-8810	不含任何轉基因成分

No	產品名	條 碼 日 期	標 示	廠 商	地 址	不完全符合原因(文字需修改)
			及防腐劑			
13	派博士微波玉米花奶油口味	5 706516 010520 2007.01.27	本產品不含任何轉基因成分決無添加人工色素及防腐劑	傅族管理顧問有限公司	台北市忠孝東路五段七十一巷八號一樓 (02) 8787-8810	不含任何轉基因成分



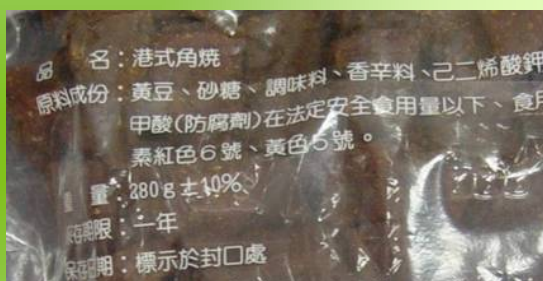
1



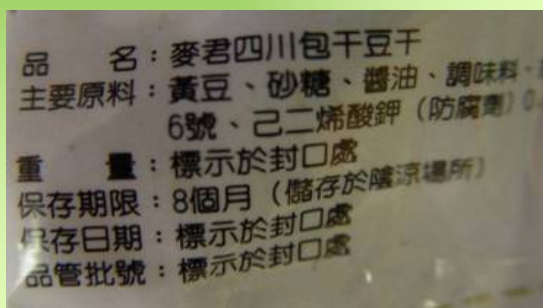
2



3



4



5



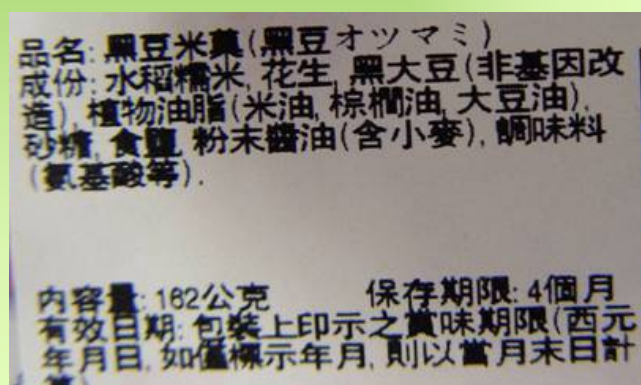
6



7



8



9

第 118 回分析化學家協會 (AOAC) 國際年會 (2004 年) 食品過敏原相關討論報告

謝佩君

歐盟食品過敏原的規範乃依據 2000/13/EC 指令，目前歐盟各國相關的標示法規仍於整備狀態，對於內容標示審查所必須的公定方法也尚未制定。在美國方面，食品藥物管理署 (FDA) 的警告信 (warning letter) 及遵守政策指南 (compliance policy guide) 並無實際上的法律效力，事實上美國仍然處於企業自主規範的情況。在日本，食品衛生法施行規則已列出小麥、蕎麥、蛋、乳、花生 5 項食品過敏原以及 19 項誘發過敏的食物 (鮑魚、烏賊、魚卵、蝦、柳橙、蟹、奇異果、牛肉、胡桃、鮭、鯖、黃豆、雞肉、豬肉、磨菇、桃子、山藥、蘋果、明膠)，且小麥、蕎麥、蛋、乳及花生 5 項食品過敏原內容標示審查的公定方法也已訂定。

此次年會關於食品過敏原檢測技術的報告多達 15 篇，會議及討論會中以標準物質的討論最為熱烈。由於 AOAC 的方法必須經過嚴格的確效，所以必須使用標準物質並經過精度試驗，以確定方法的正確性，因此標準物質扮演著非常重要的角色。

目前歐美各國對於食品過敏原的分析雖無公定方法，但市面已有販售各種 ELISA 套組供分析使用，歐美各國政府也準備對商業販售的 ELISA 套組進行確效以制定公定方法，然而進行確效用的標準物質仍然闕如。Nebraska 大學的 Sue L. Hefele 博士和歐洲聯合標準研究所 (Institute of Reference Materials and Measurements, IRMM) 的 Elke Anklam 博士的報告中，分別提出了 2 個不同標準物質的方法。

Sue L. Hefele 博士提出的標準物質：食品加工會使得食品中欲測定的物質 (尤其是蛋白質) 變性，基於這個考量，Hefele 博士提出「Real-life food standard」。以花生為例，以 100%花生 (未受其他食品過敏原污染) 為原料，依照某些具代表性之花生食品加工方法來加工製成標準物質。

Elke Anklam 博士提出的標準物質：選出不同的品種，進行不同程度的加工以製成標準物質。同樣以花生為例，花生有 Runner、Chinese Hsuiji、Spanish、Virginia、Valencia 等 5 個代表的品種，分別進行 5 種不同強度的烘烤加工，結果產生 25 種基礎加工後的試料，再以這些試料來混合製成標準物質。

加拿大衛生部 (Health Canada) 的 Samuel Ben Rejeb 博士，以 IRMM 製成的標準物質，測試了數家企業開發的蛋 ELISA 檢測套組，一共測試了 420 個檢體，雖然測試結果令人滿意，Samuel Ben Rejeb 博士仍強調標準物質訂定的必要性。

參考原文：

日本食品衛生學雜誌第 46 卷第 1 號 (2005 年 2 月) J-8~J-9 頁

藥物食品檢驗局 元月份大事記

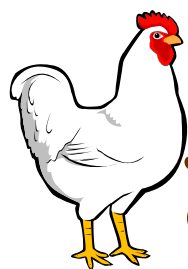
1 月 2 日 重新規劃建置之「藥物食品檢驗管理資訊系統」，正式上線使用。

1 月 20 日 邀請羅氏藥廠 Integrated Health Care 前部門主管 Paulin Lau 博士蒞局，專題演講「Personalized Medicine—impacts to the drug and diagnostic industries and the opportunities to biotech companies」。

1 月 23 日 舉辦「基因改造食品標示與管理說明會」。

1 月 24 日 舉辦員工 94 年年終聯誼活動。

1 月 25 日 召開「中區衛生局聯合分工檢驗體系」籌組會議。



畜禽產品中 β型受體素類



(β-Agonists) 之檢驗

蘇淑珠

β型受體素 (β-Agonists) 係具有模仿交感神經活性之合成分子，一般用於治療人或動物之支氣管疾病，如氣喘或減緩子宮收縮。有些β-agonists藥物能使動物體內營養成分由脂肪組織轉移為肌肉組織，使體內之脂肪分解代謝增強，增加蛋白質合成，顯著提高瘦肉率、飼料轉換率及增重⁽¹⁾。依照苯環上取代基之差異，可將β-agonists結構分為極性較強之苯酚型(phenol type)，如salbutamol、terbutaline及極性較弱之苯胺型(aniline type)，如clenbuterol、mabuterol。1980 年末期以來，高於治療劑量之β-agonists被非法使用於畜牧生產，以促進家畜生長及改善品質。歐盟及其他國家都出現含clenbuterol之畜產品⁽²⁾，亦曾發生因食用殘留clenbuterol之牛肝而引起食物中毒之案例^(3,4)。由於β-agonists會引起與心臟、中樞神經系統及肺相關之急性中毒，因此被歐盟、美國等國禁用⁽⁵⁾。為了維護消費者健康，β-agonists藥物殘留問題值得重視。

雖然使用此等藥物對產肉動物有相當大的經濟效益，但隨伴而來對消費者之毒性風險更不容忽視。為防止動物用藥濫用及維護國人健康，行政院衛生署於 90 年 1 月公告修訂「動物用藥殘留標準」⁽⁶⁾，其中規定clenbuterol之殘留標準，牛肉及牛肝之殘留容許量分別為 0.0002 及 0.0006 ppm。有關β-agonists之檢驗方法已有文獻報導，包括酵素免疫分析法、高效液相層析法配合紫外光、電化學或螢光檢出器、氣相層析/質譜分析法或液相層析串聯質譜分析法等。針對clenbuterol、salbutamol、terbutaline及tulobuterol四種動物用藥，茲就Traynor等學者^(7,8)及本局之研究報告⁽⁹⁾，整理如下：

1. **適用範圍：**本檢驗方法適用於畜禽產品中β型受體素類clenbuterol、salbutamol、terbutaline、tulobuterol之檢驗。
2. **檢驗方法：**液相層析串聯質譜分析法 (liquid chromatography/tandem mass spectrometry, LC/MS/MS)。

2.1. 裝置：

2.1.1. 液相層析串聯質譜分析儀：

2.1.1.1. 離子源：電灑離子化正離子（positive ion electrospray ionization, ESI⁺）。

2.1.1.2. 層析管：Polaris Si-A，3 μm ，內徑2.0 mm $\times$ 5 cm，或同級品。

2.1.2. 均質機（Homogenizer）。

2.1.3. 水浴（Water bath）：能維持水溫溫差在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以內者。

2.1.4. 離心機（Centrifuge）：轉速可達3,500 rpm以上者。

2.1.5. 振盪器（Shaker）。

2.1.6. pH測定儀（pH meter）。

2.1.7. 固相真空萃取裝置（Solid phase extraction vacuum manifolds）。

2.1.8. 旋渦混合器（Vortex mixer）。

2.2. 試藥：乙腈及甲醇均採用液相層析級；醋酸鈉、醋酸銨、氫氧化鈉、冰醋酸及metoprolol tartrate均採用試藥特級； β -葡萄糖醛酸苷酶溶液（含 β -glucuronidase 98,000 units/mL及sulfatase 2,400 units/mL）採用來自helix pomatia者；clenbuterol hydrochloride、salbutamol、terbutaline hemisulfate、tulobuterol hydrochloride對照用標準品。

2.3. 器具及材料：

2.3.1. 塑膠離心管：50 mL。

2.3.2. 固相萃取匣（Solid phase extraction cartridge）：Oasis HLB，200 mg，6 mL。

2.3.3. 濾膜：孔徑0.2及0.45 μm ，Nylon材質。

2.4. 試劑之調製：

2.4.1. 0.2M醋酸鈉緩衝溶液：

稱取醋酸鈉16.4 g溶於去離子水900 mL，以冰醋酸調整pH為 5.2 ± 0.1 ，再加去離子水使成1000 mL。

2.4.2. 7 mM醋酸銨溶液：

稱取醋酸銨0.54 g溶於去離子水，再加去離子水使成1000 mL。

2.5. 移動相溶液之調製：

乙腈與7 mM醋酸銨溶液以85:15 (v/v)之比例混勻，以0.45 μm 濾膜過濾，取濾液供作移動相溶液。

2.6. 標準溶液之配製：

2.6.1. 內部標準溶液：

取metoprolol tartrate約5 mg，精確稱定，以甲醇溶解並定容至100 mL，使用時，以甲醇稀釋至100 ng/mL，作為內部標準溶液。

2.6.2. 標準溶液：

取相當於含clenbuterol、salbutamol、terbutaline、tulobuterol各約5 mg之對照用標準品，精確稱定，分別以甲醇溶解並定容至100 mL，作為標準原液。使用時，分別精確量取上述各標準原液200 μ L，共置於100 mL容量瓶中，以甲醇定容；再精確量取0.2 ~ 50 mL，分別置於100 mL容量瓶中，再加入內部標準溶液20 mL，並以乙腈：7 mM醋酸銨（1:1, v/v）溶液定容，混勻，使濃度為0.2 ~ 50.0 ng/mL，供作標準溶液。

2.7. 檢液之調製：

2.7.1. 萃取：

將檢體細切，以均質機均質後，取檢體約 5 g，精確稱定，置於均質機中，加入 0.2 M 醋酸鈉緩衝溶液 15 mL，攪拌均質 2 分鐘後，移入塑膠離心管中，加入內部標準溶液及 β -葡萄糖醛酸苷酶溶液各 100 μ L，混合均勻，置於 55°C 水浴中水解 1 小時。於 3,500 rpm 離心 10 分鐘，收集上澄清液，離心管中之沈澱物再加入 0.2 M 醋酸鈉緩衝溶液 15 mL，振盪萃取 10 分鐘，於 3,500 rpm 離心 10 分鐘。合併上澄清液，以 1 N 氫氧化鈉溶液調整 pH 值為 7.0，再於 3,500 rpm 離心 10 分鐘，取上澄清液供淨化用。

2.7.2. 淨化：

取 2.7.1 節供淨化用之溶液，注入預先以甲醇 3 mL 及去離子水 3 mL 潤洗之 Oasis HLB 固相萃取匣，以 5% 甲醇溶液 4 mL 清洗萃取匣，棄流出液。以甲醇 4 mL 沖提萃取匣，收集沖提液，於 65°C 以氮氣吹乾，殘留物加乙腈：7 mM 醋酸銨(1:1, v/v)溶液 0.5 mL，以旋渦混合器振盪溶解，經 0.2 μ m 濾膜過濾後，供作檢液。

2.8. 檢量線之製作：

精確量取各標準溶液添加於檢體中，依2.7節調製檢液，並參照下列條件進行液相層析串聯質譜分析，就各動物用藥與metoprolol波峰面積比，與對應之各動物用藥濃度，製作檢量線。

液相層析串聯質譜分析測定條件：

移動相溶液：依2.5節調製之溶液

移動相流速：0.2 mL/min

毛細管電壓（Capillary voltage）：3.2 kV

進樣錐電壓（Cone voltage）：20 V

離子源溫度（Ion source temperature）：80°C

溶媒揮散溫度（Desolvation temperature）：280°C

碰撞能量 (Collision energy) : clenbuterol、terbutaline及tulobuterol為20及25 eV，salbutamol為15 eV，metoprolol為30 eV。

偵測模式：多重反應偵測模式 (multiple reaction monitoring mode)。

偵測離子：clenbuterol之母離子 (precursor ion) 為m/z 277，子離子 (product ion) 為m/z 259、203及132。Salbutamol母離子為m/z 240，子離子為m/z 222、166及148。Terbutaline之母離子為m/z 226，子離子為m/z 170、152及125。Tulobuterol之母離子為m/z 228，子離子為m/z 172、154及118。Metoprolol之母離子為m/z 268，子離子為m/z 159。

註：檢體會產生複雜之基質效應，而影響分析結果，且基質不同，造成干擾程度不一，因此每一種樣品必須製作其檢量線。

2.9. 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液各 5 μL，分別注入液相層析串聯質譜分析儀中，參照 2.8 節液相層析串聯質譜分析測定條件進行分析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及多重反應偵測層析圖譜 (multiple reaction monitoring chromatogram) 比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中各動物用藥之含量 (ppb)：

$$\text{檢體中各動物用藥之含量 (ppb)} = \frac{C \times V}{M}$$

C：由檢量線求得檢液中各動物用藥之濃度 (ng/mL)

V：檢體最後定容之體積 (mL)

M：取樣分析檢體之重量 (g)

附註：1. 本檢驗方法之最低檢出限量，clenbuterol、salbutamol、terbutaline、tulobuterol於肌肉組織為0.02 ppb，內臟組織為0.05 ppb。

2. 食品中若有影響檢驗結果之物質，應自行探討。

參考文獻：

1. Hanrahan, J. P. 1987. β -Agonists and their effects on animal growth and carcass quality. Elsevier Applied Science, Barking, Amsterdam.
2. Hahnau, S. and Julicher, B. 1996. Evaluation of commercially available ELISA test kits for the detection of clenbuterol and other β 2-agonists. Food Addit. Contam. 13(3): 259-274.

3. Martinez-Navarro, J. F. 1990. Food poisoning related to consumption of illicit β -agonist in liver. *Lancet* 336: 1311.
4. Pulce, C., Lamaison, D., Keck, G., Bost Vironnois, C., Nicolas, J. and Descotes, J. 1991. Collective human food poisoning by clenbuterol residues in veal liver. *Vet. Hum. Toxicol.* 33(5): 480-481.
5. Lau, B. P. -Y., Lewis, D. and Lawrence, J. F. 1997. Confirmation analysis of clenbuterol in beef liver and minced beef by a combination of immunoaffinity chromatography and liquid chromatography/electrospray mass spectrometry or liquid chromatography/electrospray tandem mass spectrometry. *J. Mass Spectrom.* 32: 655-661.
6. 行政院衛生署。2001。動物用藥殘留標準。90.1.8.衛署食字第 900002580 號公告，台北市。
7. Traynor, I. M., Crooks, S. R. H., Bowers, J. and Elliott, C. T. 2003. Detection of multi- β -agonist residues in liver matrix by use of a surface plasma resonance biosensor. *Anal. Chim. Acta* 483: 187-191.
8. Commission of the European Communities: In “Veterinary Drug Residues – Residues in food producing animals and their products: Reference materials and methods.” 2nd ed. Heitzman, R. J. ed. Newbury, Berkshire, U. K. 1994; pp. Sg 2.4/1-2.4/6.
9. 蘇淑珠、周曉蕙、周薰修。2004。畜產品中動物用藥 β -Agonists檢驗方法之建立。計畫編號：DOH93-FD-2030。



歐盟制定食品中致癌物 多環芳香族碳氫化合物 最大限量



曾素香 許哲綸

食品在加熱、烘乾及煙燻過程中會產生多環芳香族碳氫化合物 (polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs)⁽¹⁾，其中 13 種PAHs已被明確證實同時具致癌性 (carcinogenic) 及基因毒性 (genotoxic)，包括 benz[a]anthracene (BaA)、benzo[b]fluoranthene、benzo[j]fluoranthene、benzo[k]fluoranthene、benzo[a]pyrene (BaP)、chrysene、dibenz[a,h]anthracene、dibenzo[a,e]pyrene、dibenzo[a,h]pyrene (DBahA)、dibenzo[a,i]pyrene、dibenzo[a,l]pyrene、indeno[1,2,3-cd]pyrene及 5-methylchrysene。Benzo[ghi]perylene 及 cyclopenta[cd]pyrene 則被證實具基因毒性。大鼠之免疫抑制效應 (immunosuppressive effects) 研究顯示，BaP 之 NOEL (no-observed-effect level) 為 3 mg/kg bw per day。有關PAHs對人類族群及暴露指標生物 (biomarker of exposure) 影響效應之研究，大部分皆針對職業性或環境暴露。至於食入PAHs對人體之影響，所獲得之證據往往是間接的且並未量化暴露量⁽²⁾。

目前以BaP作為食品致癌PAHs存在及其效應之指標 (marker)。依據歐盟執委會 208/2005 號規定⁽³⁾，規範特定食品中BaP最大限量 (maximum level)，包括食用油脂、嬰兒食品、煙燻肉及其製品、煙燻魚肉及其製品、魚肉及雙殼軟體動物等，最大限量在 1~10 ppb 間。使用之採樣及檢驗方法之要求規範則依循 Directive 2005/10/EC⁽⁴⁾，食品中BaP檢驗方法要求為 LOD < 0.3 ppb、LOQ < 0.9 ppb、精密度 (precision) 經實驗室間比對結果 HORRAT_R 需小於 1.5、回收率在 50~120%、方法具選擇性、無基質或質譜干擾等，同時檢驗報告必須含量測不確定度評估結果。

香港 2004 年針對燒烤類食物進行PAHs含量之調查及研究⁽⁵⁾，以燒味中之叉燒、燒肉和燒鴨，以及豬肉乾和牛肉乾作為研究對象，測定 15 種毒性較大的 PAHs，並比較不同烹煮方式對PAHs生成含量之影響，研究結果僅列出最有毒性疑慮之三種PAHs (BaP, BaA, DBahA)，其中BaP含量為 ND~3.8 µg/kg，皆小於歐盟法規訂定燻肉製品之BaP最大含量 5 µg/kg。英國 2000 年總膳食調查 (total diet study, TDS) 結果，發現估算得成人及兒童BaP及BaA之攝入量 (intake) 比 1979 年降低為 1/2~1/4 倍，成人平均攝入量及高攝入量分別降至 0.8 及 1.4 ng/kg bw per day，DBahA 則皆低於偵測極限。王 (1995) 針對台灣市售豬肉及禽肉產品⁽⁶⁾，測定 16 種英國環保局優先列管之PAHs含量，發現未經任何加工處理的豬肉及雞胸肉PAHs含量較低，而經煙燻及燒烤處理的肉品則PAHs含量皆較高，比較致癌性 PAHs 總量，以烤雞含量最高，為 36.4 ppb，其中含BaP 4.6 ppb，亦小於歐盟法

規訂定燻肉製品之BaP最大限量 5 µg/kg 。

回顧澳洲、巴西、英國及紐西蘭等 18 個國家食品中PAHs含量之調查資料，評估BaP之攝入量為<1~2.0 µg/day、0.1~6 ng/kg bw per day；其他 9 種PAHs(註一)攝入量為<1~12 µg/day、0.1~15 ng/kg bw per day。雖然攝入量有相當之差異，現階段可以BaP平均攝入量 4 ng/kg bw per day及高攝入量 10 ng/kg bw per day進行評估。風險推估(risk characterization)：比較平均攝入量及高攝入量與BMDL (benchmark dose lower confidence limit)，求得MOE (margin of exposure)分別為 25000 及 10000，顯示攝入PAHs對人類健康危害之風險小⁽²⁾。

歐盟將再進行一系列PAHs研究調查計畫，訂於 2007 年 4 月前將針對報告結果，另外再制定BaP及其他PAHs於食品中之最大限量，面對此一現況，我們除了積極瞭解歐盟相關法規及研究成果外，亦應著手相關調查研究，以獲得國人食品中PAHs含量背景資料及進行風險評估，並進一步研擬相關法規以保障國人飲食安全⁽⁷⁾。

註一：9 種 PAHs 包括 benz[a]anthracene、benzo[b]fluoranthene、benzo[j]fluoranthene、benzo[k]fluoranthene、chrysene、dibenz[a,h]anthracene、dibenzo[a,e]pyrene、indeno[1,2,3-cd]pyrene 及 5-methylchrysene。

參考資料

1. Chen, BH. 1997. Analysis, formation and inhibition of polycyclic aromatic hydrocarbons in foods: an overview. J. Food Drug Anal. 5(1): 25-42.
2. Joint FAO/WHO expert committee on food additives sixty-fourth meeting. 2005. Summary and Conclusions.
3. Commission Regulation (EC) No 208/2005 of February 2005. Amending Regulation (EC) No 466/2001 as regards polycyclic aromatic hydrocarbons.
4. Commission Directive 2005/10/EC of 4 February 2005. Laying down the sampling methods and the methods of analysis for the official control of the levels of benzo(a)pyrene in foodstuffs.
5. 香港食物環境衛生署。2004。
<http://www.fehd.gov.hk/safefood/report/pah/indexc.html>
<http://www.food.gov.uk/science/surveillance>
6. 王中彥。1995。以液態層析法測定肉品中多環芳香族碳氫化合物的探討。輔仁大學食品營養學研究所碩士論文。
7. Food Standards Agency (UK). 2002. PAHs in the UK diet: 2000 total diet study samples.