

市售花生製品中黃麴毒素含量調查

江仟琦 廖家鼎 陳曉錚 吳孟鄉 游秋綿 闕麗卿 施養志

第五組

摘要

為瞭解市售花生製品中黃麴毒素含量是否符合衛生標準，於95年4月委請台灣地區21個縣市衛生局至各地之傳統市場、超級市場或食品商行，抽驗花生製品108件，包括花生糖（含花生酥、花生角）45件、花生醬39件、花生粉15件及粒狀花生9件，結果有96件符合規定，12件花生糖（含花生酥、花生角）發現超出限量之黃麴毒素，最高者達240.4 ppb，是規定限量（15 ppb）之16倍。不符合規定12件花生糖製品雖抽自不同縣市，惟皆由越南進口。對於不符合規定之12件產品，已由各轄區衛生局追查同批產品及其來源，依法查封銷毀。另亦由經濟部標準檢驗局，針對越南地區輸入之花生及其製品，逐批檢驗是否含有黃麴毒素，以嚴格把關。本調查結果已於95年6月8日發布新聞在案。

關鍵詞：花生製品、黃麴毒素

前言

黃麴毒素（aflatoxin，簡稱AF）係一群結構類似之黴菌二級代謝產物，其毒性強、具高穩定性及致癌性，於食品與飼料中曾發現者為黃麴毒素B₁、B₂、G₁、G₂、M₁及M₂等，其中最常檢出者為B₁，而毒性亦以B₁⁽¹⁻³⁾最強。其中黃麴毒素M₁及M₂分別為B₁及B₂之氧化代謝產物，通常由攝入含黃麴毒素之食品或是飼料之動物代謝物如尿、乳、血液中分離出^(2,4)。而產黃麴毒素之主要黴菌—黃麴菌*Aspergillus flavus*及*A. parasiticus*經常污染花生、棉子、玉米、米、麥及豆類等作物，而黃麴毒素的產生尚須仰賴適當的水分、溫度與通氣狀況⁽⁵⁻⁷⁾。

據研究黃麴毒素量少時可導致動物之肝臟傷害，引起組織失血、厭食及生長緩慢等症狀，污染量大時也可能致癌或致死^(8,9)。且根據美國FDA資料，1982年肯亞曾發生黃麴毒素中毒事件，估算當時每日黃麴毒素攝取量至少38 µg/kg體重，相當於每人每日攝取量為2.28 mg，而食入黃麴毒素的天數則無法確定，致死率高達60%⁽¹⁰⁾。

為瞭解市售花生製品之安全狀況，本局歷年來針對市售花生製品中黃麴毒素含量進行調查（表一及表二），自86~90年度⁽¹¹⁾，抽驗台灣地區市售花生製品共644件，結果檢出192件含有AF，其中39件超出限量，對於超出限量者業通知地方衛生單位依食品衛生管理法回收及銷毀同批號產品，上述抽驗之花生製品以花生糖、花生醬及粒狀花生為主，對於花生粉及米漿尚未進行有計畫之調查。一般而言花生的品質可由

外觀氣味粗略辨識，而花生粉或米漿之原料已不易辨識其原形，可能混用品質較差之花生原料，為瞭解市售花生粉及米漿之黃麴毒素污染情形，93年度進行該二項產品調查⁽¹²⁾，結果發現有4.8%花生產品不符合規定。94年度抽驗花生糖（酥）、花生粉及粒狀花生178件，結果發現仍有4.5%花生產品不符合規定。本局持續地監測市售花生製品中黃麴毒素污染情形，遂進行本調查，所得結果提供消費大眾採購之參考，並提供不合格產品明細予相關主管機關，依法處理，以期達

表一、歷年來花生製品中黃麴毒素之調查結果—檢驗結果統計表

抽驗年份 (民國)	件數	檢出件數 (%)	不合格件數 (%)
86	130	38 (29.2)	9 (6.9)
87	218	88 (40.4)	15 (6.9)
88	83	31 (37.3)	9 (10.8)
89	95	22 (23.2)	4 (4.2)
90	118	13 (11.0)	2 (1.7)
93	126	53 (42.0)	6 (4.8)
94	178	67 (37.6)	8 (4.5)
95	108	27 (25.0)	12 (11.1)
合計	1056	339 (32.1)	65 (6.2)

表二、歷年來花生製品中黃麴毒素之調查結果—各類花生製品之調查結果

檢體類別	抽驗年份 (民國)	件數	檢出件數 (%)	不合格件數 (%)
花生糖	86	64	12 (18.8)	5 (7.8)
	87	113	58 (51.3)	13 (11.5)
	88	83	31 (37.3)	9 (10.8)
	89	95	22 (23.2)	4 (4.2)
	90	59	8 (13.6)	1 (1.7)
	94	67	26 (38.8)	5 (7.5)
	95	45	20 (44.4)	12 (26.7)
合計		526	177 (33.7)	49 (9.3)
花生醬	86	36	26 (72.2)	4 (11.1)
	87	17	15 (88.2)	1 (5.9)
	90	21	5 (23.8)	1 (4.8)
	95	39	5 (12.8)	0 (0)
	合計		113	51 (45.1)
粒狀花生	86	30	0 (0)	0 (0)
	87	68	12 (17.6)	1 (1.5)
	90	36	0 (0)	0 (0)
	94	20	1 (5.0)	1 (5.0)
	95	9	0 (0)	0 (0)
	合計		163	13 (8.0)
花生粉	87	20	3 (15.0)	0 (0)
	90	2	0 (0)	0 (0)
	93	51	31 (60.8)	6 (11.8)
	94	91	40 (44.0)	2 (2.2)
	95	15	2 (13.3)	0 (0)
	合計		179	76 (42.5)
米漿	93	75	22 (29.3)	0 (0)

到保護國民健康之目的。

材料與方法

一、材料

(一)標準品

黃麴毒素標準品 (AFB₁、AFB₂、AFG₁、AFG₂) 為美國 Supelco 公司 Aflatoxin Mix Kit-M 之產品，標準品濃度 AFB₁: 1 µg/mL、AFB₂: 0.3 µg/mL、AFG₁: 1 µg/mL、AFG₂: 0.3 µg/mL，使用時以 50% 甲醇溶液稀釋至所需之濃度。

(二)試藥

氯化鈉採用試藥級，甲醇採用液相層析級，配製液相層析用移動相之水使用去離子水。

(三)檢體來源

由台灣地區 21 縣市衛生局抽送檢體至本局檢驗，合計共抽送花生製品 108 件，包括花生糖 (含花生酥、角) 45 件、花生醬 39 件、花生粉 15 件及粒狀花生 9 件。送驗檢體之品名係以送驗單或外包裝之標示為主。本局於收到檢體後先拍照存證並儘速檢驗，無法立即檢驗者及驗餘檢體以冷藏方式保存。

二、器材與儀器

(一)免疫親和性管柱：分析 AFB₁、AFB₂、AFG₁、AFG₂ 採用美國 Vicam 公司 AflaP™。

(二)螢光判讀機：VICAM Series-4 Fluorometer。

(三)高效液相層析儀：

日本 Hitachi 公司製造之 L-6000 幫浦 (碘液衍生化使用)、L-7100 幫浦、L-7480 螢光偵測器、L-7200 自動樣品注射器，Eppendorf TC-50 管柱保溫器，數據處理則以訊華公司層析儀積分數據處理系統 (SISC) 進行。

(四)液相層析管柱：採用日本 Nacalai Tesque 公司製造之 Cosmosil 5C18-AR (5 µm，內徑 4.6 mm × 250 mm) 管柱。

三、黃麴毒素之檢驗

依據衛生署 90 年 1 月 9 日發布之衛署食字第 0900002652 號公告指定之中國國家標準總號 4090 類號 N6097 「食品中黃麴毒素檢驗法」⁽¹³⁾ 進行黃麴毒素總量之檢驗。檢體充分混合後取 100 克磨碎混勻，稱取混勻之花生檢體 25 克，置於不銹鋼杯中，加氯化鈉 5 克及 60% 甲醇 125 mL，以攪拌轉速 15,000 rpm 均質 2 分鐘後，用 Whatman 1 號濾紙過濾，取濾液 20 mL 加去離子水 20 mL 後，以玻璃濾紙做細過濾，取濾液 10 mL，以 1 滴/秒之流速通過免疫親和管柱，再以去離子水 10 mL 清洗免疫親和管 2 次 (2 滴/秒之流速)，取 HPLC 級甲醇 1 mL 以 1 滴/秒流速通過免疫親和管柱，收集純化液於玻璃管中，供檢測用。

黃麴毒素總量之測定：將上述 1 mL 純化液，加入 1 mL 溴發展液 (0.003% 溴水) 混合後，置於螢光判讀機中，60 秒判讀結果。其結果以黃麴毒素總量 (ng/g) 表示之。本方法的偵測極限為 3 ppb，若檢出超過食品衛生標準規定之限量者 (花生及其製品：15 ppb)，則進行個別黃麴毒素定量以確認結果。

個別黃麴毒素之定量：將 1 mL 純化液加入 1 mL 去離子水將檢液定容為 2 mL，取 50 µL 標準溶液或檢液注入高效液相層析儀。本方法對黃麴毒素 B₁、B₂、G₁、G₂ 之偵測極限分別為 0.2、0.2、0.3、0.3 ppb。

結果與討論

本調查共計抽驗花生製品 108 件，不合格率為 11.1%，其檢驗結果詳如表三。抽驗之花生糖 (含花生酥、角) 45 件，於其中檢出 20 件含有黃麴毒素，檢出

表三、95年度花生製品之黃麴毒素檢驗結果

花生製品種類	檢體件數	檢出件數 (%)	不合格件數 (%)
花生糖	45	20 (44.4)	12 (26.7)
花生醬	39	5 (12.8)	0 (0)
粒狀花生	9	0 (0)	0 (0)
花生粉	15	2 (13.3)	0 (0)
合計	108	27 (25.0)	12 (11.1)

率為44.4%，其中有12件超出限量標準15 ppb，故不符合規定。39件花生醬檢體中，其中檢出5件含有黃麴毒素，檢出率為12.8%，其黃麴毒素含量並未超過限量標準。15件花生粉檢體中，檢出2件含有黃麴毒素，檢出率為13.3%，其黃麴毒素含量並未超過限量標準。9件粒狀花生檢體中，皆未含有黃麴毒素。另，依產品類別，花生糖、花生醬、花生粉及粒狀花生檢體之不合格率依序為26.7%、0%、0%及0%（表三）。統計86年至95年調查結果，1056件花生製品中黃麴毒素含量，不合格率介於1.7%至11.1%，平均不合格率為6.2%（表一）。另，依產品類別，花生糖、花生醬、粒狀花生、花生粉及米漿之平均不合格率依序為9.3%、5.3%、1.2%、4.5%及0%。由表二可知，以花生糖檢體類別而言，相較於94年度之檢驗結果，發現95年度

抽驗之檢體不合格率明顯增加，由94年之7.5%增加為26.7%。花生醬檢體類別，相較於90年結果，95年不合格率明顯下降，由4.8%下降為0%。粒狀花生檢體類別，相較於94年結果，95年不合格率明顯下降，由5.0%下降為0%。花生粉檢體類別，相較於94年結果，95年不合格率明顯下降，由2.2%下降為0%。

根據美國FDA資料，一位曾企圖自殺之實驗室工作人員，連續兩天食入12 µg/kg體重之黃麴毒素B₁，間隔六個月後，再連續14天食入11 µg/kg體重之黃麴毒素B₁，相當於每日食入0.66 mg黃麴毒素B₁，食用後產生短暫之起疹、噁心及頭痛等症狀，經過14年追蹤，其身體狀況和肝功能皆屬正常⁽¹⁰⁾。而本調查中污染黃麴毒素最高者為240.4 ppb，其中黃麴毒素B₁含量為58.4 ppb (µg/kg)，一塊花生角重約6.5 g，至少需連續兩週每日食用1739塊（約11公斤）花生角才會達到上述案例劑量。惟WHO所屬之國際癌症研究中心已於1987年確認黃麴毒素為一級致癌物，目前未訂每日容許攝取量，故應依照FAO/WHO ALARA原則，即食品中黃麴毒素含量應盡量減少至合理可達到之範圍，加強可能污染黃麴毒素產品之源頭管制。

上述不合格產品係抽自不同縣市（表四），不合格之12件花生糖（含花生酥、角）分別由台中市（2件）、台北市（2件）、台北縣（2件）、台南市（1件）、台中縣（3件）及嘉義縣（2件）送驗，經來源追查，發現該12件花生糖（含花生酥、角）分屬六家食品公司，而該六家公司販售之花生製品，又分別來自三家上游廠商：暉明食品廠、誼德國際股份有限公

表四、95年度不合格花生製品檢體之明細

編號	品名	黃麴毒素 (ppb)					抽購縣市	原料生產地點
		B ₁	B ₂	G ₁	G ₂	總量		
1 ^a	花生糖－花生酥	18.2	4.0	ND	ND	22.2	台中市	越南
2	三色綜合花生糖－花生糖	26.0	6.2	ND	ND	32.2	台北市	越南
3 ^a	花生糖－花生糖	31.4	8.2	ND	ND	39.6	台北縣	越南
3 ^a	花生糖－花生酥	74.6	13.6	ND	ND	88.2	台北縣	越南
4	花生糖	98.4	19.9	ND	ND	118.3	台中市	越南
5	花生角	58.4	7.8	164.6	9.6	240.4	台南市	越南
6	香港綜合花生糖－花生酥	29.8	8.6	ND	ND	38.4	台中縣	越南
7	黑芝麻花生糖	30.8	4.4	2.4	ND	37.6	台中縣	越南
8	花生糖	36.6	16.2	ND	ND	52.8	台中縣	越南
9	花生糖	50.8	8.6	ND	ND	59.4	台北市	越南
10	花生糖	94.0	30.0	ND	ND	124.0	嘉義縣	越南
11	花生糖	24.8	4.2	ND	ND	29.0	嘉義縣	越南
12	金門花生糖-素食粉狀	34.4	7.0	1.0	ND	42.4	台北縣	越南

* ND 表示未檢出

**花生製品之總黃麴毒素限量為15 ppb（總黃麴毒素係指黃麴毒素B₁、B₂、G₁及G₂之總和）

***a：該產品內含三種樣式花生糖，包括芝麻花生糖、花生糖及花生酥

司及承天貿易有限公司，深入追查後，發現此三家上游廠商之花生來源皆來自越南。本局已通知各轄區衛生局立即追查同批產品及其來源，依法查封銷毀。另本署亦函請經濟部標準檢驗局，針對越南地區輸入之花生及其製品，逐批檢驗是否含有黃麴毒素，以嚴格把關。

結 論

本調查於108件花生製品中檢出12件花生糖不合格，經追蹤來源確定12件花生糖原料皆來自越南。所以我們不可忽視黃麴毒素污染之問題，呼籲消費者選購上述產品時，盡量選擇信譽良好廠商之產品，以確保食的安全；而廠商亦應選購優良之花生原料進行加工避免使用較廉價之進口原料，如此才能確保消費者之權益及本身之商譽。

參考文獻

1. 呂鋒洲。1982。第一章黃麴毒素。黴菌毒素。正中書局。台北。
2. 顏國欽。1993。第四章黴菌毒素。食品安全學。藝軒圖書出版社。台北。
3. 傅幼敏。1996。利用免疫親和性管柱萃取及螢光測定牛乳及乳粉中黃麴毒素M1。藥物食品分析，4: 174-183。
4. 呂鋒洲。1995。東南亞地區食物之黴菌毒素污染。食品工業，7: 8-13。
5. 王進琦、王西華。1992。第十六章食物的微生物毒素中毒。食品微生物。憶萱圖書出版社。台北。
6. 世界落花生黃麴毒素研究專集。1991。台灣地區糧食發展基金會。
7. 曾聰轍。1987。真菌毒素之最近研究趨勢。藥物食品檢驗局調查研究年報，5: 4-16。
8. Kaneko, J. J. 1980. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 3rd ed. Academic Press, Orlando, Florida, U.S.A.
9. Lynch, GP., Shalkop, W. T., Jacoby, N. M., Smith, D.F. and Miller, R. W. 1971. Response of dairy calves to oral doses of aflatoxin. *J. Dairy Sci.* 54: 1688-1698.
10. Bad Bug Book- Aflatoxins [http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap41.html].
11. 林秀穗、劉芳銘、傅幼敏、施養志。2002。花生製品黃麴毒素之調查。藥物食品檢驗局調查研究年報，20: 257-262。
12. 林蘭砮、談國雄、傅幼敏、施養志。2005。市售花生粉及米漿中黃麴毒素含量調查。藥物食品檢驗局調查研究年報，23: 284-288。
13. 行政院衛生署。2001。衛署食字第0900002652號公告之中國國家標準總號 4090 類號N6097「食品中黃麴毒素檢驗法」。

A Survey of Aflatoxin in Peanut Products in Taiwan

CHIEN-CHI CHIANG, CHIA-DING LIAO, HSIAO-CHENG CHEN,
MENG-HSIANG WU, CHIOU-MIEN YOU, LIH-CHING CHIUEH
AND DANIEL YANG-CHIH SHIH

Food Microbiology Division

ABSTRACT

A survey of aflatoxins content in peanut products was conducted by Bureau of Food and Drug Analysis. 108 peanut products included 45 peanut candies, 39 peanut butter, 15 ground peanut powder and 9 peanuts were collected from convenient stores, supermarkets and grocery stores located in 21 counties of Taiwan in April, 2006. Among them, 12 samples contained aflatoxins above 15 µg/kg which exceeded action levels of Taiwan. All of non-compliant products were imported from Vietnam. The results of this survey were also provided to the local sanitary bureaus in order to supervise the peanut products manufactures in products improvement and to the public by media on June 8, 2006.

Key words: peanut products, aflatoxins