

102年度市售食品中真菌毒素含量監測

陳銘在 潘盈紘 許元馨 王慈穗 簡希文 馮潤蘭

食品藥物管理署北區管理中心

摘要

真菌毒素係指一羣由真菌所產生的毒性代謝產物，為非人為添加的食品天然污染物，人類食用含真菌毒素食物會造成不同程度之致害，102年衛生福利部食品藥物管理署與全國各縣市政府衛生局聯手於傳統市場、超級市場或食品販售商進行抽樣，依衛生福利部公告方法分別檢驗黃麴毒素、黃麴毒素M₁、赭麴毒素A、棒麴毒素及橘黴素。本計畫共計抽樣421件，結果有412件符合規定，合格率为97.9%。有9件不符規定，其中有4件(包括2件花生糖、1件花生粉及1件紅薏仁)檢出黃麴毒素超出限量標準；另有5件(包括4件紅麴米及1件紅麴錠狀食品)檢出橘黴素超出限量標準。本調查發現花生糖、花生粉、紅麴米、紅麴錠狀食品及紅薏仁屬風險較高食品，檢出不符規定之產品，均已由縣市政府衛生機關監督回收並移出食物鏈，違規業者均依法處辦，並於邊境加強進口不合格產品業者管制，本調查結果已發布新聞4則。

關鍵詞：黃麴毒素、黃麴毒素M₁、赭麴毒素A、棒麴毒素、橘黴素

前言

真菌毒素係由帶有毒素產生基因群組(gene cluster)之線狀真菌(Filamentous fungi)所自然產生的有毒代謝產物，屬非人為添加的食品天然污染物，對人類與動物會造成不同之致害。遭黴菌侵襲而產生真菌毒素的農作物直接供作食用與食品原料，或用為動物飼料均會使毒素直接或間接進入食物鏈⁽¹⁻³⁾。國際癌症研究組織(The International Agency for Research on Cancer, IARC)已確認黃麴毒素(aflatoxins)為人類一級致癌物質，黃麴毒素M₁與赭麴毒素A為2B級，屬人類可能之致癌物質⁽²⁾，棒麴毒素與橘黴素為第3級(對人的致癌性無法被分類, not classifiable)^(4,5)。

不同真菌毒素其產生黴菌、化學結構、毒性與污染食物種類各有不同，其中黃麴毒素(含B₁、B₂、G₁與G₂)主要由*Aspergillus flavus*與

*Aspergillus parasiticus*產生⁽⁶⁾，糖可誘導黃麴黴菌生合成黃麴毒素⁽⁷⁾，脂肪酸可促進黃麴毒素生合成⁽⁸⁾，米、麥、玉米、花生、堅果、香辛類等食品常遭黃麴毒素污染，富含脂肪酸的花生、開心果與玉米胚芽會檢出較高濃度的黃麴毒素，黃麴毒素具熱穩定性，一旦污染食物，一般烹煮方式無法將之去除。黃麴毒素具肝毒性、免疫抑制性、致突變性與致癌性，其中黃麴毒素B₁(Aflatoxin B₁, AFB₁)是目前所知致癌性最強的天然毒素，AFB₁經肝臟生物轉化，形成高活性的環氧化物，與DNA之鳥嘌呤形成結合物而致使基因突變，不論攝入劑量高低其累積效應會增加罹癌風險，對B型肝炎與C型肝炎之患者會增加其罹患肝癌之機率，幼兒則是對黃麴毒素最具感受性(susceptibility)的一群⁽⁴⁾。反芻動物餵飼污染黃麴毒素之飼料，有部分黃麴毒素進入血液，其中黃麴毒素B₁經肝臟代謝而形成黃麴毒素M₁(aflatoxin M₁,

AFM₁)，隨乳汁分泌而進入鮮乳中⁽⁸⁾。

赭麴毒素A (Ochratoxin A, OTA)於穀物之主要產生黴菌為青黴菌屬黴菌，於咖啡豆則主要由*Aspergillus ochraceus*所產生，赭麴毒素A具腎臟毒性，對近端腎小管具細胞毒性與致癌性，於人類血液中半衰期可長達840小時，於生體內具累積性⁽⁹⁾，食品法典委員會(Codex Alimentarius Commission, CAC)訂定每週暫訂攝取容許量(Provisional Tolerable Weekly Intake, PTWI)為0.0001 mg/kg bw⁽¹⁰⁾。

棒麴毒素(patulin)主要由青黴菌屬黴菌所產生，誤用腐爛蘋果作為蘋果汁原料會造成蘋果汁污染棒麴毒素，棒麴毒素之急性毒性為腸胃道出血與潰瘍，長期毒性為肝、腎臟毒性、基因毒性及致畸胎性等作用⁽¹¹⁾，CAC訂定每日暫訂最高攝取容許量(Provisional Maximum Tolerable Daily Intake, PMTDI)為0.0004 mg/kg bw⁽¹⁰⁾。

橘黴素(Citrinin)可由青黴菌屬與黃麴黴菌屬黴菌所產生，有時與赭麴毒素A或棒麴毒素共同污染穀物，另使用紅麴菌發酵熟米製成的紅麴米，是我國傳統特有食品，是很受歡迎的保健食品，惟某些紅麴菌株除了可合成Monacolin K，還帶有生合成橘黴素所需的整組基因，於發酵過程中產生具有肝腎毒性的橘黴素⁽¹²⁾。

為有效降低民眾對真菌毒素之暴露風險，國際間各國大都對食品中真菌毒素污染訂定限量標準^(10, 14-17)，黃麴毒素限量標準部分，我國訂定花生與玉米為15 ppb，其他食品為10 ppb，國際間以歐盟之4 ppb為最低，美國則規範所有食品均為20 ppb，CAC訂定即食堅果為10 ppb，花生與堅果原料為15 ppb；黃麴毒素M₁部分，我國鮮乳中黃麴毒素限量與CAC相同，以M₁計為0.5 ppb以下；嬰兒食品則為0.025 ppb以下，歐盟為0.05 ppb以下。赭麴毒素A部分，我國米麥類中赭麴毒素A之限量為5 ppb以下，與CAC、歐盟及中國相同，咖啡中赭麴毒素A限量為5 ppb以下，與歐盟相同；我國蘋果汁及含蘋果汁飲料中棒麴毒素限量為

50 ppb與CAC、歐盟與中國之規定相同。至於橘黴素含量規定，目前我國訂定紅麴米原料與以紅麴為原料製成之食品分別為5 ppm及2 ppm以下。

為維護消費者飲食安全及健康，本調查研究針對市售之花生製品、堅果類、乾燥水果類、米麥類、薏仁、鮮乳、咖啡、蘋果汁及紅麴製品以公告檢驗方法，檢驗黃麴毒素、黃麴毒素M₁、赭麴毒素A、棒麴毒素及橘黴素，以了解市售食品中真菌毒素污染情形。本次調查結果可提供衛生行政機關作為食品管理之參考，對於真菌毒素污染量不符規定者，除並通報地方衛生機關與邊境查驗機關，分別依法予以管理與加強邊境管制，並發布新聞，提供消費者正確資訊。

材料與方法

一、檢體來源

102年3至10月間委請台北市等22個直轄市、縣、市政府衛生局依抽樣計畫於其轄區內超級市場、傳統市場、雜糧行、咖啡專賣店及藥粧店等，以稽查方式抽取花生製品、堅果類、乾燥水果、薏仁、鮮乳、嬰兒食品、米麥類、咖啡、含蘋果汁飲料及紅麴製品檢體。

二、檢驗方法

依據衛生福利部公告檢驗方法予以檢驗。

- (一)102.9.6部授食字第1021950329號公告「食品中黴菌毒素檢驗方法－黃麴毒素之檢驗」。
- (二)102.10.29部授食字第1021950781號公告「食品中黴菌毒素檢驗方法－赭麴毒素A之檢驗」。
- (三)102.9.6部授食字第1021950329號公告「食品中黴菌毒素檢驗方法－棒麴毒素之檢驗」。
- (四)102.9.6部授食字第1021950329號公告「食品中黴菌毒素檢驗方法－橘黴素之檢驗」。

(五)102.9.6部授食字第1021950329號公告「乳製品中黃麴毒素M₁之檢驗」。

結果與討論

本次調查，共抽取421件檢體(表一)，其

中花生製品123件、堅果類16件、乾燥水果類14件及薏仁類18件，共計171件檢驗黃麴毒素；米類20件檢驗黃麴毒素與赭麴毒素A，麥類24件與咖啡類30件，共計54件檢驗赭麴毒素A；含蘋果汁飲料計24件檢驗棒麴毒素；紅麴

表一、102年食品中真菌毒素污染監測抽樣種類與件數、檢出濃度與不合格件數統計表

食品類別	種類	檢驗項目	抽樣件數	檢出件數 (檢出率%)	平均污染濃度 ^b (濃度範圍)	限量標準	不合格件數(%)
花生製品	花生粒	總黃麴毒素	12	0	N.D. ^a	15 ppb以下	0
	花生醬		16	7 (43.8)	2.8 (0.3-5.6)		0
	花生糖		79	20 (25.3)	6.0 (0.2-40.5)		2 (2.5)
	花生粉		16	8 (50.0)	6.1 (0.2-31.6)		1 (6.2)
	小計		123	35 (28.4)	5.4 (0.2-40.5)		3 (2.4)
堅果類	開心果	總黃麴毒素	11	0	N.D.	10 ppb以下	0
	杏仁		2	1	0.3		0
	松子		3	0	N.D.		0
	小計		16	1 (6.2)	0.3		0
乾燥水果類	乾燥水果	總黃麴毒素	14	1 (7.1)	0.1	10 ppb以下	0
薏仁類	紅薏仁, 白薏仁	總黃麴毒素	18	6 (33.3)	5.0 (0.5-15.2)	10 ppb以下	1 (5.6)
		赭麴毒素A		0	N.D.	5 ppb以下	0
米麥類	米	總黃麴毒素	20	0	N.D.	10 ppb以下	0
		赭麴毒素A		0	N.D.	5 ppb以下	0
	麥類	赭麴毒素A	24	0	N.D.	5 ppb以下	0
	小計		44	0	N.D.		0
咖啡	咖啡豆	赭麴毒素A	17	0	N.D.	5 ppb以下	0
	咖啡粉	赭麴毒素A	13	2 (15.4)	1.2 (0.8-1.5)	5 ppb以下	0
	小計		30	2 (6.7)	1.2 (0.8-1.5)		0
奶類	鮮乳	黃麴毒素M ₁	15	8 (53.3)	0.024(0.004-0.04)	0.5 ppb以下	0
	嬰兒奶粉	黃麴毒素M ₁	15	0	N.D.	0.025 ppb	0
	小計		30	8 (26.7)	0.024(0.007-0.04)		0
紅麴製品	紅麴米	橘黴素	15	9 (60.0)	11.7 (1.9-63.4)	5 ppm以下	4 (26.7)
	紅麴膠囊錠狀食品	橘黴素	30	6 (20.0)	0.91 (0.07-4.9)	2 ppm以下	1 (3.3)
	以紅麴為原料之加工食品	橘黴素	77	12 (15.6)	0.34 (0.07-1.27)	2 ppm以下	0
	小計		122	27 (22.1)	4.25 (0.07-63.4)		5 (4.1)
蘋果汁	含蘋果汁飲料	棒麴毒素	24	2 (8.3)	20.7 (19.0-22.3)	50 ppb以下	0
合計			421	82 (19.5)			9 (2.1)

^a N.D.: not detected

^b 檢出真菌毒素濃度之平均值

米15件，紅麴膠囊與錠狀食品30件及以紅麴為原料之食品77件，共計122件檢驗橘黴素；鮮乳15件、嬰兒奶粉15件，共計30件檢驗黃麴毒素 M_1 ，檢驗結果依我國「食品中真菌毒素限量標準」加以判定，嬰兒食品則不得含有黃麴毒素。結果有412件合格，合格率为97.9%，有9件不合格，分別為花生製品3件，薏仁1件及紅麴製品5件，不合格率为2.1%。

於花生製品123件中，其中2件花生糖總黃麴毒素40.4與40.5 ppb，1件花生粉檢出31.6 ppb，均超出限量標準(15 ppb以下)，不合格率为2.4%；薏仁列屬可同時供作食品用中藥材，18件薏仁中，有1件紅薏仁檢出總黃麴毒素15.2 ppb，超出限量(10 ppb以下)，不合格率为5.8%。堅果類16件、乾燥水果14件與食米20件，均與規定相符。本研究於鮮乳15件中檢出8件含黃麴毒素 M_1 ，檢出濃度介於0.004-0.04 ppb之間，均低於限量(0.5 ppb以下)，嬰兒奶粉15件則無檢出黃麴毒素 M_1 。

烘焙咖啡與咖啡粉共30件、16件麵粉製品與9件燕麥赭麴毒素A含量均符合規定；含蘋果汁飲料24件棒麴毒素污染量均低於限量標準(50 ppb以下)。

紅麴製品共抽驗122件，有117件符合規定，佔95.9%，4件紅麴米檢出橘黴素不符規定(紅麴米原料中橘黴素限量標準5.0 ppm)，不合格濃度範圍為6.2-63.4 ppm，1件紅麴酵素錠食品檢出濃度為4.9 ppm，超出以紅麴為原料之加工食品中橘黴素限量標準2.0 ppm。

基於黃麴毒素的致癌性，CAC針對黃麴毒素B、G與M規定在考量糧食生產與供應原

則下，應實施各種合理可行之措施以降低民眾之黃麴毒素攝入量(Intake should be reduced to levels as low as reasonably possible)⁽¹⁰⁾，我國於102年已加強邊境查驗措施，自越南、馬來西亞、菲律賓、緬甸、印尼及印度等國進口之花生製品，抽批機率提高為20%，另依進口加工食品管制措施，花生糖列屬加強抽驗項目，抽驗機率为50%，本次調查2件不合格花生糖均進口自越南，不合格花生粉為國產品，不合格紅薏仁進口自泰國(表二)，不合格產品均已由衛生機關依法監督其下架回收並銷毀，對該3件不合格品進口廠商提高其邊境抽批機率，國產花生粉業者則由衛生機關命其限期改正原料品質管理、製程與倉儲環境，並經複抽驗結果確認已改正完成。

紅麴是我國傳統食品，常作為日常食品，其所產生之monacolin K與源自*A. terreus*的降血脂藥物lovastatin具有相同的結構，因此紅麴也被製成膠囊或錠狀食品作為膳食補充品，或經查驗登記而為健康食品，惟某些紅麴菌菌株於製程中所產生之橘黴素在實驗動物已證實會因干擾細胞粒線體與鈣離子平衡，導致腎臟腫脹甚至壞死，歐盟已建議人類無腎毒性攝取量(Level of no concern of nephrotoxicity)為0.2 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ ⁽¹²⁾，我國為降低民眾攝入橘黴素之風險，保障國人健康，自98年8月15日起自中國大陸進口之紅麴米改為逐批抽驗，並於同年12月4日公告訂定食品中橘黴素限量標準，紅麴原料中為5 ppm，其他以紅麴為原料之加工產品為2 ppm，為加強進口紅麴之管控，自101年9月1日起紅麴之輸入規定改為F01，輸入「紅

表二、102年度市售食品中黃麴毒素含量不合格檢體及產地分析統計表

序號	檢體名稱	黃麴毒素含量(ppb)				Total	限量標準(ppb)	結果判定	產地
		B_1	B_2	G_1	G_2				
1	原味花生糖	35.0	5.4	-	-	40.4	15	不符規定	越南
2	花生糖	34.0	6.5	-	-	40.5	15	不符規定	越南
3	花生粉	26.4	5.2	-	-	31.6	15	不符規定	台灣
4	紅薏仁	14.3	0.9	-	-	15.2	10	不符規定	泰國

-:表未檢出

表三、102年度市售食品中橘黴素含量不合格檢體產地分析統計表

序號	檢體名稱	橘黴素含量 (ppm)	限量標準 (ppm)	結果判定	產地
1	紅麴米	10.6	5	與規定不符	台灣
2	紅穀米(紅麴)	6.3	5	與規定不符	來源不明
3	台灣紅麴米	7.2	5	與規定不符	台灣
4	紅麴米	63.4	5	與規定不符	中國
5	紅麴酵素錠	4.9	2	與規定不符	台灣

麴」項下產品應辦理輸入食品查驗，經查驗符合規定始得進口。今(102)年市售食品真菌毒素監測結果，紅麴米中橘黴素不合格比率已由101年之55.6%⁽¹⁸⁾降為102年之26.7% (表一)，經追查5件不合格紅麴製品來源，有1件紅麴米係於98年實施逐批查驗前進口自中國之產品，3件為國產，1件業者無法交代來源(表三)，顯示實施上述邊境查驗措施後，102年已無發現進口自中國大陸的不合格紅麴米原料，針對國產不合格紅麴製品均已依法命業者將不合格品下架回收、銷毀，並依供貨來源追查結果對行為人依法處辦。

國人每日花生與堅果攝食量，男性為4.17公克，女性為3.04公克⁽¹⁹⁾，國人平均體重男女性分別為69公斤及56.6公斤⁽²⁰⁾，以本次花生製品中黃麴毒素平均檢出濃度(mean concentration)推算國人攝食花生所致黃麴毒素可能每日攝入量(probable mean daily intake, PDI_M)，男女性分別為0.33 ng/kg bw與0.29 ng/kg bw，較我國於1997-2011間推估之黃麴毒素可能每日攝入量為低⁽²¹⁾；薏仁列屬可供食品用中藥材，紅薏仁為未去除麩皮之薏仁，本研究薏仁中黃麴毒素檢出率為33.3%，平均檢出濃度為5.0 ng/g，最高檢出值為15.2 ppb，為限量標準(10 ppb以下)之1.5倍，顯示薏仁應列為加強監測之食品種類；以熱水沖泡咖啡，不會破壞赭麴毒素A，不同烘焙方法可降低赭麴毒素A含量各有不同，義式濃咖啡約可減少

90%，以本次調查烘焙咖啡產品中檢出赭麴毒素A最大值2.1 ppb估算，男、女性分別每天需食用469公克與385公克咖啡，亦即以市售咖啡每1杯150 mL，含咖啡12公克計算，男、女性每日需分別飲用39杯與32杯，才會達到CAC所訂赭麴毒素A之PTWI值100 ng/kg bw/w⁽⁶⁾。本次調查蘋果汁中檢出棒麴毒素最大值為22.3 ppb，成年男、女性每日需分別飲用1.24公斤及1.02公斤蘋果汁才會達到CAC訂定之PMTDI值0.0004 mg/kg bw/d⁽¹¹⁾。

結 論

本調查抽驗食品421件，檢測結果與規定相符者412件(97.9%)，與規定不符者9件(2.1%)，其中有4件(包括花生糖2件、花生粉1件及紅薏仁1件)檢出黃麴毒素超出限量標準；另有5件(包括4件紅麴米及1件紅麴錠狀食品)檢出橘黴素超出限量標準。堅果類、乾燥水果類、乳品、米麥類、咖啡及含蘋果汁飲料則均符合規定。本調查已發布新聞4則，檢出不符規定之產品，均已由縣市政府衛生局完成不合格品回收銷毀，並追查供貨來源，並依法處辦，避免業者再度產製不合格產品。

經風險分析，花生糖、花生粉、紅薏仁、紅麴米、紅麴錠狀食品屬風險較高食品，102年度自越南、馬來西亞、菲律賓、緬甸、印尼及印度進口之花生製品，抽批機率均提高為20%，花生糖列為加強抽驗產品，抽驗機率為50%，對進口花生與薏仁不合格品廠商提高其抽批機率，另自101年9月1日起紅麴之輸入規定改為F01，意即輸入「紅麴」項下產品應辦理輸入食品查驗，並維持自中國大陸進口之紅麴實施逐批檢驗，對市售食品除加強較高風險食品抽驗外，亦將依真菌毒素特性與污染食品種類持續實施市售食品中真菌毒素污染監測，以確保消費者飲食安全。

參考文獻

1. Yu, J. 2012. Current understanding on aflatoxin biosynthesis and future. *Toxins*. 4:

- 1024-1057.
2. International Agency for Research on Cancer (IARC). 2012. Review of human carcinogens-aflatoxins. Monograph 100F. pp. 225-248. Lyon, France.
 3. Food and Drug Administration (FDA). 2012. Bad bug book, foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Second Edition. Aflatoxins. 231-236. USA. [<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/ CausesOfIllnessBadBugBook/>].
 4. International Agency for Research on Cancer (IARC). 1993. Evaluation of carcinogenic risk to humans: some naturally occurring substances: Food items and constituents heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. Monograph 56. Lyon, France.
 5. International Agency for Research on Cancer (IARC). 1987. Some naturally occurring and synthetic food components, furocoumarins and ultraviolet radiation. Monograph 40. Lyon, France.
 6. Joint FAO/WHO Experts Committee on Food Additives. 2007. Evaluation of certain food Additives and contaminants. WHO Tech. Rep. Ser. 947: 169-183.
 7. Chandaa, A., Rozea, L.V., Kanga, S. and *et. al.* 2009. A key role for vesicles in fungal secondary metabolism. Proc. Natl. Acad. Sci. 106(46): 19533-19538. USA.
 8. Reverberi, M., Punelli, M., Smith, C. A. and *et. al.* 2012. How peroxisomes affect aflatoxin biosynthesis in *Aspergillus flavus*. Plos One. 7(10): e48097.
 9. World Health Organization. 2002. Evaluation of certain additives and contaminants-aflatoxin m1. WHO Tech. Rep. Ser. 906: 1-16.
 10. World Health Organization. 2007. Evaluation of certain additives and contaminants-ochratoxins. WHO Tech. Rep. Ser. 947: 169-181.
 11. Codex Alimentarius Commission (CAC). 2013. Codex general standard for contaminants and toxins in food and feed. Codex Stan 193-1995: 9-24. [<http://www.codexalimentarius.org/standards/en/>].
 12. World Health Organization. 1995. Evaluation of certain additives and contaminants-patulin. WHO Tech. Rep. Ser. 859: 36-38.
 13. European Food Safety Authority (EFSA). 2012. Scientific opinion on the risks for public and animal health related to the presence of citrinin in food and feed. EFSA Journal. 10 (3): 2605.
 14. European Commission. 2010. Commission regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of the European Union. L364: 5-24.
 15. 衛生部。2011。食品安全國家標準-食品中真菌毒素限量。GB 2761-2011。中華人民共和國，北京。
 16. Food and Drug Administration (FDA). 2013. Guidance for industry: action levels for poisonous or deleterious substances in human food and animal feed. USA. [<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Chemical-ContaminantsMetalsNaturalToxinsPesticides/default.htm>].
 17. 衛生福利部。2013。食品中真菌毒素限量標準。102.08.20 部授食字第1021350146號公告。
 18. Liao, C. D., Chen, Y. C., Lin, H. Y. and *et. al.* 2014. Incidence of citrinin in red yeast rice and various commercial *Monascus* products in Taiwan from 2009 to 2012. Food Control. 38: 178-183.
 19. Department of Health, Executive Yuan. 1999. Nutrition and Health Survey in Taiwan 1993-1996.

20. 衛生福利部國家衛生研究院。2009。2005-2008國民營養健康狀況變遷調查。[<http://nahsit.nhri.org.tw/node/14>]。
21. Chen, Y. C., Liao, C. D., Lin, H. Y. and *et. al.* 2013. Survey of aflatoxin contamination in peanut products in Taiwan from 1997 to 2011. *J. Food and Drug Anal.* 21: 247-252.

Surveying Mycotoxin Contamination in Commercial Foods: Taiwan, 2013

MING-TZAI CHEN, YING-YUN PAN, YUAN-HSIN HSU, TZU-SUI WANG,
SHI-WERN CHIEN AND RUENN-LAN FENG

Northern Center for Regional Administration, FDA

ABSTRACT

Mycotoxins are a group of toxic metabolites produced by fungi, that may be found as natural contaminants rather as artificial additives in foods sold by supermarket chains and grocery markets. Mycotoxins are known to cause a variety of adverse health effects in humans. In order to investigate the mycotoxin contamination in commercial foods in Taiwan, a total of 421 samples from convenient stores, supermarkets and grocery stores located in 22 counties of Taiwan were collected from March to October of 2013. The samples were analyzed for aflatoxins, aflatoxin M₁, ochratoxin A, patulin, and citrinin by the methods promulgated by the Department of Health (DOH). Among them, 412 samples (97.9%) complied with the regulation set by DOH. One of nine samples, aflatoxins were found in 2 peanut candy products, 1 peanut powder products and 1 coix seed products. All had exceeded maximum levels: 15 ppb parts per billion for peanut, 10 ppb for other food products. While 4 red yeast rice (RYR) samples contained citrinin above 5 ppm, and 1 RYR tablet exceeded the maximum amount allowed. The result of this investigation has been sent to the local government in order to remove the substandard products from supermarket chains and grocery markets and enforce penalties to the suppliers who violated these regulations. The authorities in boundary control have taken measures to strengthen regulation on imported peanut products, RYR and coix seeds.

Key words: aflatoxins, aflatoxin M₁, ochratoxin A, patulin, citrinin