

105年度食品中真菌毒素污染抽驗結果

陳銘在 許元馨 詹蕙嘉 王慈穗 王貞懿 魏任廷 邱秀儀

食品藥物管理署北區管理中心

摘要

真菌毒素係食品之天然污染物及可能對人類健康造成危害，為降低民眾經食物而攝入真菌毒素之風險，依據現行限量標準實施監測，並參考預告公告「食品中污染物質及毒素衛生標準」草案進行多重毒素污染調查，全國22地方政府衛生局以稽查方式抽取檢體515件，包含花生製品193件、紅麴米與紅麴膠囊錠狀食品61件、食用油脂60件、米類30件、麥類30件、咖啡50件、薏仁30件、玉米31件與輔助食品30件。依公告檢驗方法檢測黃麴毒素、赭麴毒素A與橘黴素，另花生粉加驗赭麴毒素A，輔助食品、薏仁、玉米與麥類加驗脫氧雪腐鏟刀菌烯醇、玉米赤黴毒素、T-2/HT-2與伏馬毒素。檢驗結果其中有13件(2.5%)不符規定，包含花生糖1件(2.2%)、花生粉2件(5.9%)與薏仁2件(6.7%)為總黃麴毒素超出限量，輔助食品與咖啡各1件分別為黃麴毒素B₁與赭麴毒素A超標，原料用紅麴米6件(11.5%)為橘黴素超標，其他食用油脂、紅麴膠囊錠狀食品、玉米、米類與麥類均與規定相符。不合格產品移出食品鏈，違規業者依法處辦，進口業者加強邊境管制，並發佈不符規定產品資訊2則。另有38件檢出真菌毒素超出預告草案限量，較依現行限量標準判定之13件多出25件（含4件花生粉、2件花生糖為總黃麴毒素與黃麴毒素B₁，10件花生粉為赭麴毒素A，與9件薏仁為玉米赤黴毒素），結果已提供制定「紅麴製品之食品製造業者良好衛生作業指引」與「食品中真菌毒素限量標準」修訂草案評估參考。

關鍵詞：食品、監測、真菌毒素、限量標準

前言

真菌毒素(mycotoxin)係指一羣由絲狀黴菌所自然產生之有毒二級代謝產物。農作物於田間、收穫或倉儲期間只要溫濕度等條件合適，黴菌即會生長而產生毒素，受污染的農作物供作食品原料或動物飼料，均會使毒素直接或間接進入食品鏈，另有部分黴菌發酵產品，則因使用會產生毒素的菌株而污染真菌毒素，例如紅麴米製造使用紅麴菌而產生橘黴素⁽¹⁾。世界糧農組織估計，全球約有25%的農作物受真

菌毒素污染⁽²⁾，例如米、麥、玉米、花生、堅果、香辛類、油籽類與乳製品等。人類食用受毒素污染的食物會對健康造成不同程度危害，其中黃麴毒素(Aflatoxins, AFs)具基因毒性與致癌性，屬人類第1級致癌物質⁽³⁾；赭麴毒素A(Ochratoxin A, OTA)具腎毒性，為2B級致癌物質⁽⁴⁾；橘黴素(Citrinin, CIT)具腎毒性⁽⁵⁾；鏟刀黴菌(*Fusarium*)屬之不同黴菌會產生多種真菌毒素，常污染麥類、玉米及其他雜糧作物，其中脫氧雪腐鏟刀菌烯醇(Deoxynivalenol, DON)又名嘔吐毒素，會抑制食慾使體重減輕⁽⁶⁾，玉

米赤黴毒素(Zearalenone, ZEN)為非固醇類雌激素，具生殖系統毒性⁽⁷⁾；伏馬毒素(Fumonisin, FBs)為2B級致癌物質，亦具腎毒性⁽⁸⁾；T-2/HT-2毒素則會引起血球減少症⁽⁹⁾；棒麴毒素(Patulin, PAT)則於胃腸道引起腫脹與出血⁽¹⁰⁾。

真菌毒素屬非人為添加的食品污染物，一旦污染即難以去除，為降低民眾經食物攝入真菌毒素之風險，國際間大都對供人類食用之食品與食品原料訂定真菌毒素污染管制限量，並於邊境採取管制措施，國內則實施市場監測。Codex 標準包含AFs、黃麴毒素M₁ (Aflatoxin M₁, AFM₁)、OTA與棒麴毒素⁽¹¹⁾，美國⁽¹²⁾、日本⁽¹³⁾與中國⁽¹⁴⁾則除上述真菌毒素，另對鐮刀黴菌產生之DON、ZEN與FBs訂有限量，歐盟標準⁽¹⁵⁾更擴及T-2/HT-2⁽¹⁶⁾與紅麴膳食補充品之CIT⁽¹⁷⁾。我國已制定「食品中真菌毒素限量標準」⁽¹⁸⁾，包含市售食品中AFs、AFM₁、OTA、CIT與PAT，另考量嬰幼兒為真菌毒素的易感族群，訂有「嬰兒食品類衛生及殘留農藥安全容許量標準」⁽¹⁹⁾，包含嬰兒食品中AFB₁、AFM₁、OTA、DON、ZEN與FBs。於105年7月4日預告訂定「食品中污染物質及毒素衛生標準」草案⁽²⁰⁾，整合現行各項真菌毒素標準，另為符合國際趨勢及維護國人健康安全，增訂AFB₁、DON、ZEN及FBs等真菌毒素於相關高風險食品中之限量規定。

本研究針對我國訂有限量標準之真菌毒素(含AFs、OTA與CIT)與食品品項進行市場監測抽驗，不符規定者通報地方衛生局，不合格產品回收銷毀，違規業者依法處辦，對高風險業者實施危害點分析與管理，倘不合格產品為自國外輸入者，則通報邊境查驗機關，加強邊境管制。另參考我國預告公告真菌毒素限量草案對市售食品進行背景調查(含AFs、OTA、DON、ZEN、FBs與T-2/HT-2)，調查結果提供衛生機關作為食品安全衛生管理之參考。

材料與方法

一、檢體來源

105年3至10月間委請臺北市等22個地方政府衛生局依抽樣計畫於其轄區內超級市場、傳統市場、雜糧行及咖啡專賣店等，以稽查方式抽取花生製品、食用油脂、咖啡、紅麴製品、薏仁、米類、麥類、輔助食品及玉米等檢體515件，檢體由食藥署委託代施檢驗機構依據我國公告檢驗方法檢驗，檢驗結果依據現行真菌毒素限量標準判定，另參考預告公告真菌毒素限量標準評估市售食品中多重真菌毒素污染程度。

二、檢驗方法

- (一)102年9月6日公告修正食品中黴菌毒素檢驗方法-黃麴毒素、棒麴毒素、橘黴素、乳製品中黃麴毒素M₁與食品中多重毒素之檢驗⁽²¹⁾。
- (二)102年9月30日公告食品中黴菌毒素之檢驗方法-脫氧雪腐鐮刀菌烯醇及其乙醯衍生物之檢驗⁽²²⁾。
- (三)103年7月22日公告食品中黴菌毒素檢驗方法-赭麴毒素A之檢驗⁽²³⁾。
- (四)104年4月22日公告食品中嬰兒穀物類輔助食品中黃麴毒素B₁之檢驗⁽²⁴⁾。
- (五)104年9月23日公告修正食品中黴菌毒素檢驗方法-黃麴毒素之檢驗⁽²⁵⁾。

結果與討論

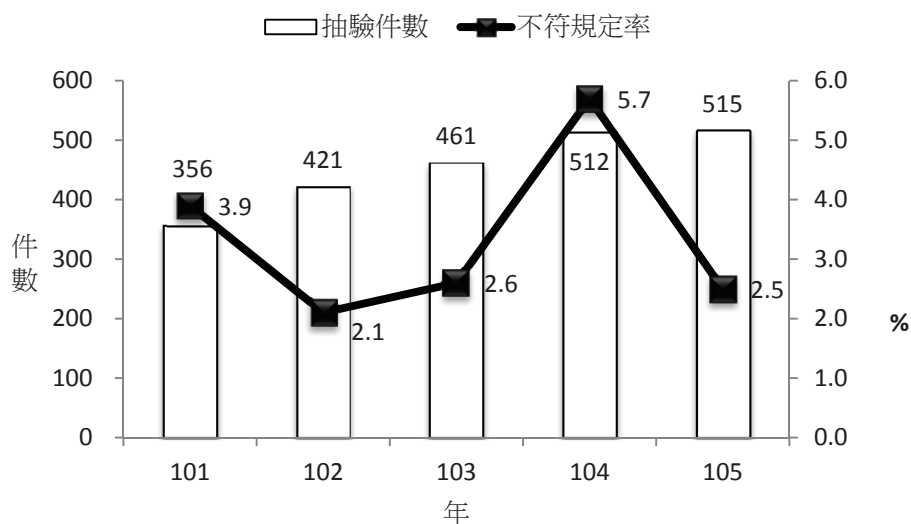
本計畫由地方政府衛生局以稽查方式抽取檢體515件，包含花生製品193件與食用油脂60件檢驗總黃麴毒素，紅麴米原料與紅麴膠囊錠狀食品61件檢驗CIT，花生粉49件與米類30件檢驗AFs與OTA，薏仁30件、玉米31件與麥類30件與輔助食品30件，檢驗多重毒素(包含

AFs、OTA、DON、ZEN、FBs與T-2/HT-2)。

各類食品中真菌毒素檢出率、檢出最大值、檢出真菌毒素種類、不合格率與超出預告限值件數等如附表一。有167件(32.4%)檢出至少1種真菌毒素，其中123件為檢出1種，28件檢出2種與6件檢出3種。依據我國食品中真菌毒素限量標準判定，有502件符合規定，合格率为97.5%，有13件不符規定，不合格率为2.5%，包括花生糖1件(0.9%)、花生粉2件(4.1%)與紅薏仁2件(6.7%)為AFs超出限量標準，原料用紅麴米6件(10.5%)為CIT超標，1件咖啡為OTA超標，1件輔助食品為AFB₁超標，其他食用油脂、米類、麥類與玉米則均與規定相符。比較101年至105年市售食品真菌毒素監測結果，不合格率由101年之3.5%略降至102年之2.1%與103年之2.6%，104年上升至5.7%，於105年則下降為2.5% (圖一)。分析105年不符規定產品種類，以紅麴米與薏仁之不合格率較高，花生製品不符規定比率已降低，咖啡與輔助食品亦有零星案例。不符規定產品均已移出食品鏈，經來源追查，責任廠商均經複抽驗，結果2家分包裝廠複抽驗結果為與規定不符，

由轄管衛生局依法裁處，並列管加強稽查。另2件不符規定紅薏仁來自相同原料供應商，經風險評估結果，對進口自泰國之紅薏仁採取邊境風險控制措施。

依食品種類分析，花生製品193件中，有39件檢出AFs，檢出率为20.2%，檢出濃度介於0.2-28.7 ppb，有3件(花生糖1件與花生粉2件)之AFs污染量超出限量標準，花生製品不合格率由101年之9.2%下降至102年之1.8%，103年則上升為4.8%，104年降為3.0%，105年再降為1.6% (圖二)。依花生製品種類分析，檢出率以花生醬的57.1%最高，惟無超出限量者，花生糖與花生粉AFs檢出率分別為14.6與36.7%，不合格率分別為0.9%與4.1%，均較104年為低；3件不合格產品已由地方政府衛生局依法監督其下架回收銷毀並依法處辦。薏仁有4件(13.3%)檢出AFs，2件(6.7%)紅薏仁不合格，檢出值分別為13.4 ppb與23.9 ppb。咖啡檢體共抽取50件，結果有1件咖啡檢出OTA與規定不符。於30件輔助食品檢出1件AFB₁不符規定，並有4件檢出低於限量的DON。紅麴製品共抽驗61件，包括針對不符規定紅麴米



圖一、101-105年市售食品中真菌毒素污染監測不合格率統計

105年度食品中真菌毒素污染抽驗結果

表一、105年市售食品中多重真菌毒素污染監測與調查結果統計表

食品類別	食品種類	抽驗件數	檢驗真菌毒素種類	檢出件數 (%)	檢出最大值 (ppb)	檢出真菌毒素種類數		限量標準 (ppb)	不符規定件數 (%)	預告限量 (µg/kg)	超出預告限量件數 (%)
						單一類件數 (%)	多重件數				
花生製品	花生糖	116		17 (14.6)	21.6	17 (14.6)	0	15	1 (0.9)	4 (2)*	3 (2.6)
	花生粒	21	AFs	0	N.D.	0	0	15	0	4 (2)*	0
	花生醬	7		4 (57.1)	2.6	4 (57.1)	0	15	0	4 (2)*	0
	花生粉	49	AFs OTA	18 (36.7) 18 (36.7)	28.7 154.5	8 (16.3) 8 (16.3)	10 (A+O)	15 N.R.	2 (4.1) 0	4 (2)* 3	6 (12.2) 10 (20.4)
小計	193	-	-	-	37 (19.2)	10 (5.2)	-	3 (1.6)	-	19 (9.8)	
食用油脂	蘇油、茶籽油	30	AFs	0	N.D.	0	0	10	0	10	0
	烘焙咖啡豆、咖啡粉	50	OTA	4 (4)	6	2 (4)	0	5	1 (2)	5-10	0
	原料用紅麴米	52	CIT	45 (88.2)	9,000	45 (88.2)	0	5,000	6 (11.5)	5,000	6 (11.5)
	紅麴膠囊錠狀食品	9	CIT	3 (33.3)	912	3 (33.3)	0	2,000	0	2,000	0
小計	61		48 (78.7)	9,000	48 (78.7)	0	-	6 (9.8)	-	0	
米類	白米、糙米	30	AFs OTA	0 0	N.D. N.D.	0 0	0	10 5	0 0	10 (5)* 5	0 0
	薏仁	AFs	4 (13.3)	23.9	1 (3.3)	10	2 (6.7)	4 (2)*	2 (6.7)		
		OTA	2 (6.7)	0.6	0	N.R.	0	5	0		
		ZEN	26 (86.7)	1,991	8 (26.7)	13 (Z+F) 3 (A+Z+F) 2 (O+Z+F)	75-100	9 (8)	0		
小計	30	DON FBs T-2/HT-2	0 19 (63.3) 0	N.D. 310.3 N.D.	1 1	0	N.R. N.R. N.R.	0 0 0	1,250 N.R. N.R.	0 0 0	
玉米	AFs	0	N.D.	0	15	0	10 (5)*	0			
	OTA	0	N.D.	0	N.R.	0	3-5	0			
	DON	6 (18)	325	1	3 (D+F) 1 (D+Z)	500-1,750	1 (2)	0			
	ZEN	2 (6.7)	19.9	0	1 (Z+F) 1 (D+T+F)	50-400	0	0			
小計	31	FBs T-2/HT-2	16 (51.6) 1 (3.2)	874 N.D.	11 0	0	N.R. N.R.	0 0	800-4,000 N.R.	0 0	

表一、105年市售食品中多重真菌毒素污染監測與調查結果統計表(續)

食品類別	食品種類	抽驗 件數	檢驗真 菌毒素 種類	檢出件數 (%)	檢出 最大値 (ppb)	檢出真菌毒素種類數		限量 標準 (ppb)	不符規定 件數(%)	預告限量 (µg/kg)	超出預告 限量件 數(%)
						單一 種類 (%)	多重 件數				
麥類	麵粉、燕麥	30	AFs	0	N.D.	0	0	10	0	4 (2)*	0
			OTA	0	N.D.	0	0	5	0	3-5	0
			DON	9 (24.4)	229	9 (24.4)	0	N.R.	0	500-1,750	0
			ZEN	0	N.D.	0	0	N.R.	0	50-400	0
			FBs	0	N.D.	0	0	N.R.	0	N.R.	0
			T-2/HT-2	0	N.D.	0	0	N.R.	0	N.R.	0
輔助食品	輔助食品	30	AFB ₁	1 (33.3)	0.4	1 (33.3)	0	0.1	1 (33.3)	0.1	1 (33.3)
			OTA	0	N.D.	0	0	0.5	0	0.5	0
			DON	4 (13.3)	30	4 (13.3)	0	200	0	200	0
			ZEN	0	N.D.	0	0	200	0	200	0
			FBs	0	N.D.	0	0	N.R.	0	200	0
			合計	515	-	-	123 (23.9)	44 (8.5)	-	13 (2.5)	-

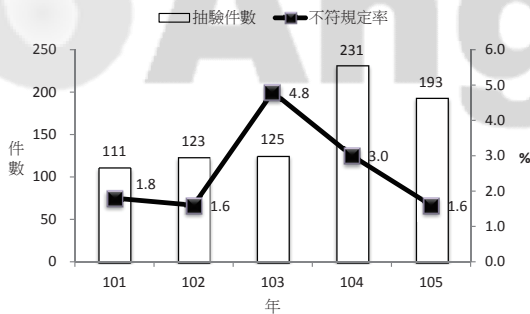
1. AFs: 總黃麴毒素(AFs), 包含黃麴毒素B₁、B₂、G₁與G₂; OTA: 赭麴毒素A; CIT: 橘黴素; ZEN: 玉米赤黴毒素; DON: 脫氧雪腐鏟刀菌烯醇; 包含脫氧雪腐鏟刀菌烯醇、3-乙酰脫氧雪腐鏟刀菌烯醇與15-乙酰脫氧雪腐鏟刀菌烯醇; FBs: 伏馬毒素, 包含伏馬毒素B₁與B₂

2. ** : 表示總黃麴毒素預告限量標準, 括弧內為黃麴毒素B₁之預告限量標準

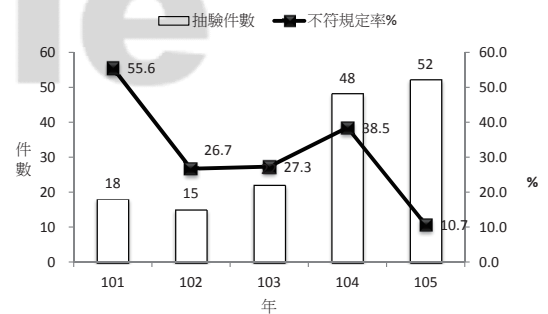
3. N.D. : not detected

4. N.R. : not-regulated

105年度食品中真菌毒素污染抽驗結果



圖二、101-105年市售花生製品中黃麴毒素監測不合格率統計



圖三、101-105年市售紅麴米中橘黴素監測不合格率統計

之製造與販賣業者加強稽查抽驗11件，結果於紅麴米52件檢出橘黴素超出限量標準者共6件(11.5%)，不合格檢體檢出橘黴素濃度範圍為6-7 ppm，比較近5年紅麴米監測結果，不合格比率已由101年之55.6%及104年之38.5%，降為105年之10.7%，如圖三，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，違規業者依法處辦。

多重真菌毒素污染調查，其中花生粉49件加驗OTA，薏仁30件、玉米31件與麥類30件加驗OTA、DON、ZEN、FBs與T-2/HT-2毒素。於花生粉49件中檢出OTA 18件，有10件(20.3%)檢出OTA超出預告公告限量標準(3 ppb)，相近於104年之20.8%⁽²⁷⁾，檢出濃度最高達154.5 ppb；薏仁30件樣品中，檢出AFs 4件(36%)、OTA 2件(4%)、ZEN 26件(42%)與FBs 19件(20%)，有28件至少檢出1種真菌毒素，其中13件同時檢出ZEN與FBs，5件檢出3種真菌毒素，有9件薏仁檢出ZEN超出預告公告未加工穀類限量(100 ppb)，佔30%，較104年之4件(8%)⁽²⁷⁾呈上昇趨勢。於31件玉米樣品中，檢出FBs 16件(51.6%)、DON 6件(19.3%)、ZEN 2件(6.4%)與T-2/HT-2 1件(3.2%)，有18件至少檢出1種真菌毒素，其中5件同時檢出2種毒素，1件檢出3種，FBs檢出值最高者為874 ppb。於30件麥類樣品中，9件(18%)檢出DON，檢出最高濃度為229 ppb，較104年之2,137 ppb為低

⁽²⁷⁾，且無超出預告公告標準者。抽驗結果參考我國「市售食品中污染物質與毒素限量標準」草案評估，如圖四，計有38件(7.4%)檢出真菌毒素超出預告公告標準，較以現行真菌毒素限量標準判定多出25件，包括花生粉10件(20.3%)檢出OTA超出預告公告限量標準，6件(4件花生粉、2件花生糖)為AFs與AFB₁，有9件薏仁為ZEN超出預告公告限量。

黃麴毒素具熱穩定性，本次調查發現污染率於花生製品與薏仁較高，最大污染量於花生與薏仁分別為28.7 ppb與23.9 ppb。以國人花生堅果每日攝食量⁽²⁸⁾與平均體重⁽²⁹⁾，及本次花生製品AFs平均檢出濃度3.36 µg/kg推算國人經攝食所致AFs可能每日攝入量(probable mean daily intake, PDI_M)，男女性分別為0.20 ng/kg bw與0.18 ng/kg bw，較104年推估之PDI_M為低⁽²⁶⁾。OTA屬中等熱穩定物質，烘焙可降低咖啡與麵包中OTA污染量，惟花生粉屬即食食品，且於人體具蓄積性，以本次調查花生粉中OTA最大值154.9 ppb計算，推估成人每天食用5.5公克花生粉，即已達到Codex訂定之PTWI值100 ng/kg bw⁽⁹⁾。ZEN為熱穩定之非固醇類雌激素，其代謝物之一為α-zearalenol，是一種動物用藥，主要毒性為性週期與黃體維持期延長及助孕素濃度增加，本研究於薏仁檢出率為86.7%，玉米為6.7%，檢出最高濃度為1,991 ppb，計算國人成人每日攝食含ZEN 1,991 ppb

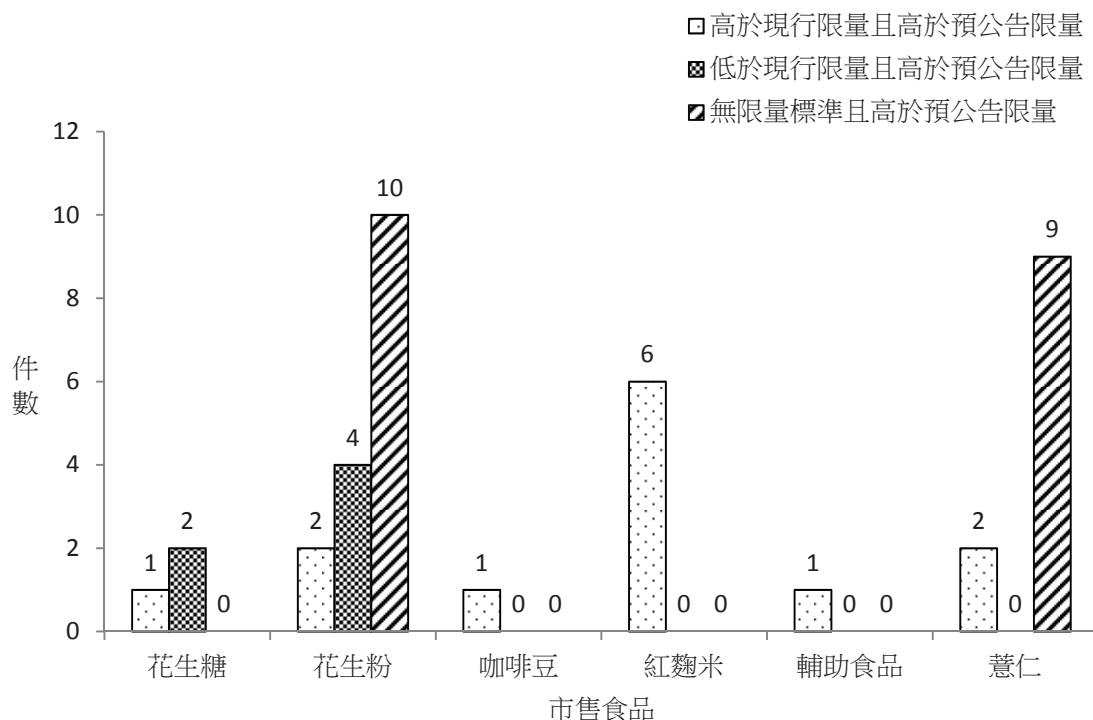
之薏仁15.1公克即超出JECFA建議之PMTDI值0.0005 mg/kg⁽⁷⁾。FBs具致癌性與腎毒性，本次監測於薏仁與玉米之檢出率分別為63.3%與51.6%，檢出最大值為874 ppb，目前JECFA訂定FBs之PMTDI為0.002 mg/kg⁽⁸⁾，推估成人每日食用含874 ppb之玉米137.3公克，攝入FBs量即超過PMTDI。

本研究結果顯示，市售即食花生粉中OTA污染率與污染量均高，有AFs與OTA共同污染，國人經攝食花生而致OTA暴露風險甚高；薏仁除檢出黃麴毒素不符規定比率昇高，另有ZEN高污染風險；市售薏仁、玉米與麥類大部分為自國外進口，除黃麴毒素外，尚檢出DON、FBs與ZEN污染。歐美先進國家已制訂麥類與穀物中AFs、DON、T-2/HT-2、FBs與ZEN等管制標準，我國「食品中污染物質與毒素限量標準」草案已納入花生中OTA，穀物類

食品中DON、ZEN與FBs等镰刀黴菌產生之毒素，惟於正式公告施行前，仍不能作為邊境管制與市場監測之依據。為維護食品衛生安全，保障國人健康，應持續市售食品中多重毒素污染調查，俾利瞭解我國市售食品中真菌毒素污染輪廓，供我國相關真菌毒素限量標準修訂適切性評估參考。

結 論

本年度監測調查計畫，共抽驗市售食品515件，超過我國真菌毒素限量標準者共13件，不合格率為2.5%，較104年之5.7%呈下降趨勢，其中有5件檢出黃麴毒素超出限量標準，包括花生製品3件(3%)與薏仁2件，有6件(11.5%)為紅麴米檢出橘黴素超出限量標準，咖啡1件為赭麴毒素A與輔助食品1件為黃麴毒



圖四、105年市售食品中檢出真菌毒素超出預告公告食品中污染物質及毒素衛生標準草案件數統計

素B₁超標。105年度食品中真菌毒素、花生製品與紅麴米之不合格率均較104年為低。不符規定產品均已自食品供應鏈中移除，違規業者依法處辦，高風險業者加強稽查抽驗，另不合格產品進口業者採取風險管控措施，並發佈不符規定產品資訊2則，紅麴米監測結果已提供訂定「紅麴製品之食品製造業者良好衛生作業指引」重要參考。參考「食品中污染物質及毒素衛生標準」草案實施市售食品多重真菌毒素調查，發現有38件真菌毒素污染值高於預告限量，較依現行限量標準判定之13件不符規定多出25件，包含4件花生粉與2件花生糖為總黃麴毒素與黃麴毒素B₁，10件花生粉為赭麴毒素A，9件薏仁為玉米赤黴毒素。

參考文獻

1. Liao, C. D., Chen, Y. C., Lin, H. Y., Chiueh, L. C. 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.
2. Rahmani, A., Jinap, S. and Soleimany, F. 2009. Qualitative and Quantitative Analysis of Mycotoxins. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 8: 202-251.
3. International Agency for Research on Cancer (IARC). 2012. Review of Human carcinogens-aflatoxins. Monograph 100F. pp. 225-248. Lyon, France.
4. World Health Organization. 2007. Evaluation of certain food additives and contaminants: seventy-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 947. pp. 169-180. Geneva, Switzerland.
5. 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.
6. World Health Organization. 2011. Evaluation of certain food additives and contaminants: Seventy-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 959. pp. 37-47. Geneva, Switzerland.
7. World Health Organization. 2000. IPCS - Zearalenone. International Programme on Chemical Safety. Geneva, Switzerland.
8. World Health Organization. 2011. Evaluation of certain food additives and contaminants: Seventy-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 966. pp. 70-94. Geneva, Switzerland.
9. World Health Organization. 2001. IPCS -T-2 and HT-2 Toxins. International Programme on Chemical Safety. Geneva, Switzerland.
10. European Commission. 2002. Assessment of dietary intake of patulin by the population of EU Member States. Report of experts participating in Task 3.2.8.
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. Food and Drug Administration (FDA). 2013. Guidance for industry: action levels for poisonous or deleterious substances in human food and animal feed. USA.
13. Anukul, N., Vangnai, K. and Mahakarnchanakul, W. 2013. Significance of regulation limits in mycotoxin contamination in Asia and risk management programs in national level. *J.*

- Food and Drug Anal. 21: 227-241.
14. 衛生部。2011。食品安全國家標準-食品中真菌毒素限量。GB 2761-2011。中國大陸，北京。
 15. European Commission. 2006. Commission regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Off. J. Eur. Union L 364: 5-24.
 16. European Union. 2013. Commission Recommendation of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products. Off. J. Eur. Union L 91: 12-15.
 17. European Union. 2014. Amending regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of the contaminant citrinin in food supplements based on rice fermented with red yeast *Monascus purpureus*. Off. J. Eur. Union L 67: 3-4.
 18. 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號令修正。
 19. 衛生福利部。2014。嬰兒食品類衛生及殘留農藥安全容許量標準。103.07.15部授食字第1031301798號令修正。
 20. 衛生福利部。2016。預告訂定「食品中污染物質及毒素衛生標準」草案。105.07.04。部授食字第1051301274號公告。[<http://www.fda.gov.tw/TC/newsContent.aspx?cid=5072&id=21063>]。
 21. 衛生福利部。2013。食品中黴菌毒素檢驗方法-黃麴毒素、棒麴毒素、橘黴素、乳製品中黃麴毒素M1與食品中多重毒素之檢驗。102.09.06部授食字第1021950329號公告修正。
 22. 衛生福利部。2013。食品中黴菌毒素檢驗方法-脫氧雪腐鐮刀菌烯醇及其乙醯衍生物之檢驗。102.09.30.部授食字第1021950541號公告。
 23. 衛生福利部。2014。食品中黴菌毒素檢驗方法-赭麴毒素A之檢驗。103.07.22部授食字第1031900979號公告修正。
 24. 衛生福利部。2015。嬰兒穀物類輔助食品中黃麴毒素B1之檢驗方法。104.04.22.部授食字第1041900545號公告訂定。
 25. 衛生福利部。2015。食品中黴菌毒素檢驗方法-黃麴毒素之檢驗。104. 9. 23.部授食字第 1041901616號公告修正。
 26. 衛生福利部。2016。紅麴製品之食品製造業者良好衛生作業指引。105.09.22. 部授食字第1051302901號公告。
 27. 陳銘在、許元馨、詹蕙嘉、王慈穗等。2016。104年度市售食品中真菌毒素含量監測與背景調查。食品藥物研究年報. 7: 67-75。
 28. Wu, S.J., Chang, Y.H., Fang, C.W. et al. 1999. Food sources of weight, calories, and three macro-nutrients-NAHSIT 1993-1996. Nutri. Sci. J. 24: 41-58.
 29. 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>]。

Survey on Mycotoxin Contamination in Commercial Foods from Taiwan in 2016

MING-TZAI CHEN, YUAN-HSIN HSU, HUICHIA CHAN, TZU-SUI WANG,
JAN-YI WANG, REN-TING WEI AND SHIOU-YI CHIU

Northern Center for Regional Administration, TFDA

ABSTRACT

In order to investigate mycotoxin contamination in commercial foods in Taiwan, a total of 515 samples from supermarkets and grocery stores were collected by 22 local health bureaus in 2016. These included 193 peanut samples, 61 red yeast rice samples, 60 edible oil samples, 30 rice samples, 30 wheat samples, 50 coffee samples, 30 coix seed samples, 31 corn samples and 30 supplementary food samples. The samples were analyzed for aflatoxins (AFs), ochratoxin A (OTA), and citrinin (CIT) by the methods promulgated by the Ministry of Health and Welfare. Supplementary food samples, coix seed samples, corn samples and wheat samples were also tested for Deoxynivalenol, Zearalenone, T-2/HT-2 and Fumonisin. The test results showed that 13 samples (2.5%) failed to comply with the requirements, of which 1 peanut candy sample (2.2%), 2 peanut powder samples (5.9%) and 2 coix seed samples (6.7%) contained excessive AFs. One Supplementary food sample and 1 coffee sample were found to contain excessive levels of OTA and aflatoxin B₁ (AFB₁). Six red yeast rice samples contain excessive CIT. In addition, the level of mycotoxins in 38 samples exceeded the draft maximum limits. The results of this study were sent to the local governments and authorities involved in border control to remove the substandard products from the markets, enforce penalties to the non-compliant suppliers and strengthen regulations on imported products. This study provided a scientific basis for evaluating the draft mycotoxin regulatory limits for commercial foods.

Key words: food, survey, mycotoxin, maximum limit