



112年市售食品中真菌毒素含量之監測分析

陳銘在 王慈穗 董靜馨 林旭陽 劉芳銘

衛生福利部食品藥物管理署北區管理中心

摘要

為後市場食品真菌毒素監測，規劃優先抽驗高不合格率、消費量大與民眾高關注食品，其他訂有衛生標準之食品類別則輪替式抽驗，112年共抽驗676件，合格率93.6%較111年之95.3%為低，不合格率以紅麴製品12.5% (5/40)最高，花生製品11.7% (33/282)次之，藜麥與薏仁為5.1% (2/39)，香辛類3.3% (1/30)與其他食品4.0% (2/50)，於米類、麥類、玉米類、豆類、咖啡、乳與嬰幼兒食品等檢體均合格，分析真菌毒素不合格項目，以黃麴毒素26件最多，其次為赭麴毒素A 22件與橘黴素5件，不合格產品有41件(93%)為國內製造，蓮子與藜麥各1件為自國外進口，占7%，再依花生製品細分類分析，以花生粉不合格率22.4%最高，再次為花生糖6.7%，花生醬3.9%與調理花生粒3.8%，且抽驗自最終使用場所(餐飲業或烘焙製造業)之花生粉產品不合格率較製造場所與販賣場所為高。

關鍵詞：食品、監測、真菌毒素、衛生標準

前言

真菌毒素是由特定黴菌產生之次級代謝產物，廣泛發生於穀類、雜糧作物、油籽類、花生、堅果、香辛類、乾燥水果等，於種植、收穫、製造與儲運過程皆可能受污染⁽¹⁾，麴菌屬(*Aspergillus*)中以黃麴菌(*A. flavus*)與寄生黴菌(*A. parasiticus*)為黃麴毒素(Aflatoxins, AFs)主要之產生黴菌，另赭色麴菌(*A. ochraceus*)與碳麴菌(*A. carbonarius*)則會生合成赭麴毒素A (Ochratoxin A, OTA)，某些青黴菌(*Penicillium*)如疣狀青黴(*P. verrucosum*)也能產生OTA，鐮孢黴菌(*Fusarium*)會生合成數百種次級代謝產物，其中出現於食品者以脫氧雪腐鐮刀菌烯醇(Deoxynivalenol, DON)、玉米赤黴素(Zearalenone, ZEN)或伏馬毒素(Fumonisin

B, FMB)最為重要⁽²⁾；另人為培養紅麴菌(*Monascus*)於蒸熟米製成之紅麴米，廣用於傳統食品烹調及以其為原料之食品，或用為製造膳食補充食品，也可依實驗室科學證據申請查驗核可為健康食品，惟部分紅麴菌株可能會產生具肝腎毒性之橘黴素(Citrinin, CIT)⁽³⁾。

真菌毒素為食品中非人為添加之污染物，真菌毒素大多具熱穩定性，一般食品加工處理無法去除，為食品難以完全避免之污染物，人體因攝食受真菌毒素污染食物會造成不同程度之危害，例如AFs具肝臟毒性且國際癌症研究總署(International Agency for Research on Cancer, IARC)將之列為第1級人類致癌物質⁽⁴⁾，OTA具腎臟毒性，屬2B類致癌物質⁽⁵⁾，CIT亦具腎臟毒性⁽³⁾，DON則為胃腸道毒性⁽⁶⁾，ZEN具雌激素作用⁽⁷⁾。



國際食品法典委員會(CODEX Alimentarius Commission, CAC)訂定Codex標準⁽⁸⁾，建議採取措施以減少食品中真菌毒素污染，歐盟整合建置警報與合作網路系統(Alert and Cooperation Network, ACN)，於111年接獲真菌毒素不合格通報485件，為所有危害分類排序占第3多，其中AFs通報數413次，花生與堅果產品有66次⁽⁹⁾；臺灣於111-112年邊境查驗有11件不合格，包括花生製品6件、辣椒粉2件、玉米2件與蓮子1件⁽¹⁰⁾；泰國102-103自曼谷市場抽樣花生，有80%生花生仁與100%花生粉污染黃麴毒素，最高檢出值達362 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ⁽¹¹⁾；臺灣持續監測市售食品真菌毒素污染情形，於86-100年間抽驗市售花生製品1,827件，有6.8%不符抽驗時總黃麴毒素(Total Aflatoxin, AFT)衛生標準⁽¹²⁾，於108年公告修訂食品中污染物質及毒素衛生標準⁽¹³⁾，部分真菌毒素限量下修趨嚴及涵蓋更多真菌毒素種類與食品類別，108-111年參考新標準規範辦理市售食品中真菌毒素監測，共抽驗市售食品2,944件，不合格率5.1%⁽¹⁴⁾，各類食品檢出真菌毒素不合格比率以紅麴製品與花生製品最高，薏仁、藜麥製品次之，玉米類、蓮子、嬰幼兒穀物類輔助食品、與辣椒粉亦有少量不合格。再分析108-111年抽驗檢出真菌毒素情形，於花生製品與香辛類主要為檢出AFs與OTA，堅果為AFs，咖啡與果乾有OTA污染，棒麴毒素(Patulin, PAT)發生於含蘋果成分飲料與食品，於米類曾檢出AFs與OTA，麥類則受AFs、OTA、DON污染，於玉米與薏仁檢出品項有AFs、OTA、DON、ZEN與FMB，藜麥檢出AFs，乳類則檢出低濃度黃麴毒素M₁(Aflatoxin M₁, AFM₁)。

我國食品來自進口與國內生產，加以臺灣氣候高溫多溼利於黴菌生長，增加食品污染真菌毒素風險，依目前食品管理法規，進口食品實施邊境查驗，國內流通食品則實施後市場真菌毒素監測，本監測依歷年後市場監測結果分析風險趨勢，規劃抽驗高不合格率、高關注與

高消費食品，另衛生標準規範內其他食品種類則因歷年抽驗不合格率較低而以3年為期分類輪換抽驗，由地方政府衛生局抽樣，參照衛生標準，依食品類別檢驗對應之真菌毒素品項，由食藥署委託認證實驗室檢驗，不合格案件依法加強管理，監測結果提供衛生主管機關，做為風險管理之參考。

材料與方法

一、抽驗規劃、檢體來源與檢體數量

參考歷年後市場食品真菌毒素監測結果，規劃抽驗高不合格率、民眾攝食量大、民意輿情關切之食品類別，預定抽驗花生製品280、紅麴製品40件、薏仁與藜麥40件、米麥類60件、咖啡類50件、嬰幼兒食品30件，另本年度輪換抽驗玉米類20件、豆類50件、堅果類40件、香辛類30件、乳類30件與其他食品50件(包含油籽類、蓮子、無花果與蘋果飲料)。於112年3月至10月期間，由各地方衛生機關依規劃期程與分配抽樣食品種類件數，分別於進口(經銷)商、製造加工廠商，各大通路商、食品販賣業及餐飲業等場所抽樣，抽樣檢體委託認證檢驗機構檢驗。

二、檢驗項目與方法

本次抽驗市售食品676件，包括花生製品282件(含花生糖、花生粉、花生醬與調理花生粒與生花生仁)以及豆類30件(含黃豆製品、紅豆仁與綠豆仁)與香辛類30件檢驗AFT(黃麴毒素B₁、B₂、G₁與G₂之總和)、黃麴毒素B₁(Aflatoxin B₁, AFB₁)與OTA、乳類31件檢驗AFM₁，咖啡類與紅麴製品各40件分別檢驗OTA與CIT；穀類179件(含米類、麥類製品、玉米類、薏仁與藜麥)檢驗多重毒素；嬰幼兒穀物類輔助食品20件檢驗AFB₁與多重毒素，嬰兒特殊醫療配方食品10件檢驗AFM₁、AFB₁與OTA。



抽樣食品檢體參照「食品中污染物質及毒素衛生標準」附表核歸食品種類及其對應之真菌毒素品項，以衛生福利部公告食品中真菌毒素檢驗方法檢驗，檢驗方法如下：

- (一)食品中黴菌毒素檢驗方法－多重毒素之檢驗⁽¹⁵⁾ (11品項)，檢體以磷酸鹽-乙腈-甲醇溶液萃取後，以液相層析串聯質譜儀(Liquid Chromatograph/tandem Mass Spectrometer, LC-MS/MS)分析。
- (二)食品中黴菌毒素檢驗方法－黃麴毒素之檢驗⁽¹⁶⁾，檢體經免疫親和管柱(Immunoaffinity Column, IAC)前處理後，以高效液相層析儀(High Performance Liquid Chromatograph, HPLC)搭配螢光偵測器(Fluorescence Detector, FLD)分析。
- (三)食品中黴菌毒素檢驗方法－黃麴毒素M₁之檢驗⁽¹⁷⁾，檢體經IAC前處理後，以HPLC-FLD分析。
- (四)食品中黴菌毒素檢驗方法－赭麴毒素A之檢驗⁽¹⁸⁾，檢體經IAC前處理後，以HPLC-FLD分析。
- (五)食品中黴菌毒素檢驗方法－棒麴毒素之檢驗⁽¹⁹⁾，檢體加入果膠酶(Pectinase)反應後，經液-液萃取(Liquid-Liquid Extraction, LLE)，以HPLC搭配光二極體陣列檢出器(Photodiode Array Detector, DAD)分析。
- (六)食品中黴菌毒素檢驗方法－橘黴素之檢驗⁽²⁰⁾，檢體經IAC前處理後，以HPLC-FLD分析。
- (七)嬰幼兒食品中黃麴毒素B₁之檢驗方法⁽²¹⁾，檢體經IAC前處理後，以HPLC-FLD分析。

結果與討論

本次抽驗市售食品676件，檢驗結果有633件符合規定，合格率93.6%，不合格率6.4% (43/676)，其中紅麴製品CIT不合格率12.5%

(5/40)較高，花生製品11.7% (33/282) 次之，其AFs不合格率(AFT或/且AFB₁不合格)為7.8% (22/282)，OTA不合格率7.4% (21/282)，AFs與OTA均不合格比率3.5% (10/282)；於薏仁為AFs不合格1件，占5.0% (1/20)，藜麥有1件AFs不合格，占5.3% (1/19)，香辛類有1件辣椒粉為OTA不合格，占3.3% (1/30)，蓮子有AFs不合格2件占14.3% (2/14)，其他米類、麥類、玉米類、咖啡類、乳類、豆類、油籽類、嬰幼兒食品與含蘋果成分食品之檢驗結果均與規定相符，檢出不合格之真菌毒素品項，以AFs 26件最多，包含花生製品22件、薏仁1件、藜麥1件與蓮子2件；OTA有22件，包括花生製品21件與辣椒粉1件，CIT 5件均為紅麴米，其中有10件花生製品為AFs與OTA雙重不合格，如表一。追查43件不合格產品來源，有40件為國內製造生產(包含花生33件、紅麴製品5件、薏仁1件與辣椒粉1件)，3件為自國外進口(藜麥1件與蓮子2件)。

花生製品歷年均為重點監測品項，花生製品整體不合格率於109年達最高13.3%，其後即逐年下降至111年之7.3%，於112年擴大至花生粉最終使用業者(包含餐飲業者與烘焙業者)抽驗供作配料或佐料之花生粉，共抽驗花生粉86件，有28件不合格(29.1%)，致使花生製品整體不合格升高為11.7% (33/282)。依抽驗花生製品種類分析，花生粉不合格率於各年度均為最高者，由108年之34.4%逐年下降至111年之12.1%，112年則升高為29.1%，花生糖與調理花生粒不合格率分別升為5.9%與6.2%，但花生醬與生花生粒均無不合格者，花生製品種類抽驗結果如圖一。花生粉為花生原料經熱處理研磨調理呈鬆散粉狀，不合格率29.1% (25/86)，AFs與OTA不合格率均為19.8%，為各類花生製品中最高者，其中有6.2%為雙重不合格；花生糖則為完整花生或破碎花生調理呈塊狀，不合格率5.9% (6/101)，AFs不合格率4.0%高於OTA之不合格率2.0%；

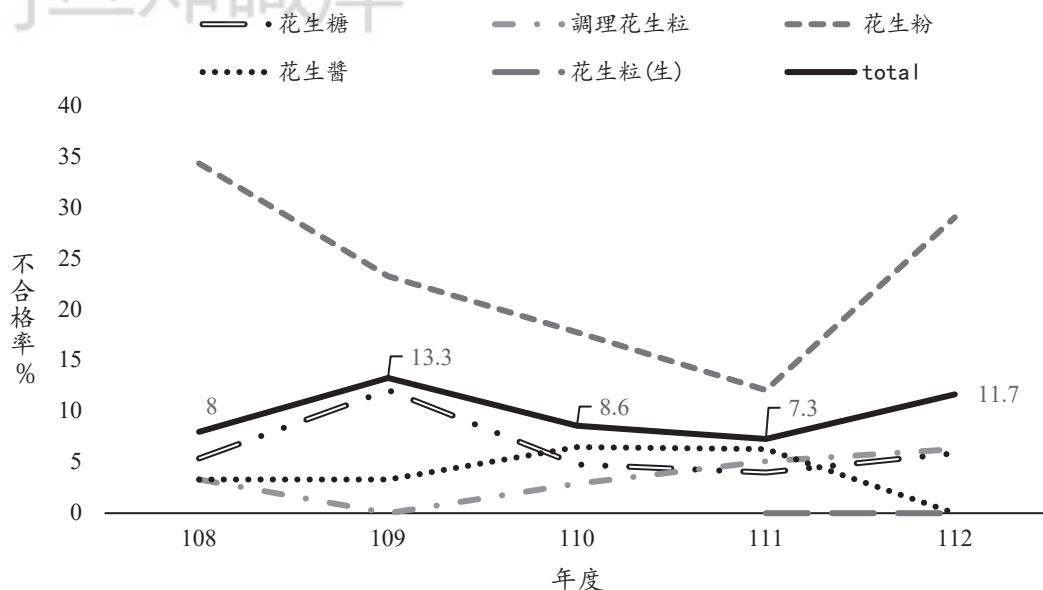


表一、112年市售食品中真菌毒素監測結果統計表

食品類別	食品種類	抽驗件數	不合格真菌毒素 ^a	不合格件數(%)
花生製品	花生糖	101	AFT AFB ₁ OTA	4 (4.0) 5 (5.0) 2 (2.0)
	花生粉	86	AFT AFB ₁ OTA	14 (16.3) 17 (19.8) 17 (19.8)
	粒狀花生	32	OTA	2 (6.2)
	花生醬	30	-	0
	粒狀花生(生)	33	-	0
	小計	282	AFT AFB ₁ OTA	18 (6.4) 22 (7.8) 21 (7.4)
乳類	乳、乳粉	31	-	0
米類	白米、糙米	18	-	0
麥類	麵粉、麵條、麥類餅乾、燕麥	43	-	0
香辛類	辣椒、薑黃、薑、胡椒及其混合物	30	OTA	1 (3.3)
豆類	黃豆、綠豆、紅豆	52	-	0
紅麴製品	紅麴米	23	CIT	5 (21.7)
	紅麴製品	17	-	0
	小計	40	CIT	5 (12.5)
咖啡類	烘焙咖啡、即溶咖啡、膠囊咖啡	42	-	0
雜糧穀類	玉米及其製品	19	-	0
	薏仁	20	AFT AFB ₁	1 (5.0) 1 (5.0)
	藜麥	19	AFT AFB ₁	1 (5.3) 1 (5.3)
嬰幼兒食品	米精、麥精、副食品	21	-	0
	特殊醫療用途嬰兒配方食品	9	-	0
其他食品	葵花籽、亞麻籽與芝麻及其製品	15	-	0
	無花果乾	6	-	0
	蓮子(乾)	14	AFT	2 (14.3)
	含蘋果成分食品	15	-	0
合計		676	-	43 (6.4) ^b

^a AFT：總黃麴毒素為黃麴毒素B₁、B₂、G₁及G₂之總和；AFB₁：黃麴毒素B₁；OTA：赭麴毒素A；CIT：橘黴素

^b 有10件為黃麴毒素(AFT或/且AFB₁)與OTA雙重不合格



圖一、108-112年花生製品真菌毒素抽驗結果

調理花生粒則為經熱熟處理調味或未調味呈單獨顆粒者，不合格率6.3%，均為OTA不合格；抽驗花生醬30件與生花生仁33件均合格，近5年花生製品種類抽驗結果如表二。近5年累計抽驗花生製品1,414件，其中AFs不合格率7.0% (99/1,414)，與歐盟2018年公布抽驗會員國花生製品AF不合格率7% (n = 8,059)⁽²²⁾相同，另我國訂有花生製品OTA限量標準，近5年OTA不合格率5.5% (78/1,414)，使花生製品整體不合格率推升至10.5%。於108年與110年發現於餐飲業抽樣用為餐飲配料或佐料之花生粉，不合格率66.7%與75.0%均較高，於112年擴大抽驗配料或佐料之花生粉17件，不合格率58.8%，較抽樣自販賣業之22.2%與花生製品製造業之16.7%為高，顯示位處花生粉最末端之使用業者，抽驗花生粉不合格率最高，販賣業次之，再次為製造業。

紅麴製品抽驗不合格率於108年為7.5%，111年升高為15.0%，112年抽驗40件，不合格率12.5%已較111年降低，本年紅麴製品抽驗品項包含紅麴米、含紅麴成分食品、紅麴色素與

紅麴膳食補充品共40件，其中紅麴米不合格率21.7% (5/23)，均為國內產製產品，其他含紅麴成分食品、色素與膳食補充品均合格。

薏仁製品抽驗不合格率於108年為14.7%，有5件為ZEN不合格(國產1件、進口4件)，109年不合格率18.8%，AFs與ZEN分別有4件與2件不合格(國產3件、進口3件)，110年均合格，111年不合格率5%，OTA與ZEN分別有1件不合格，均為國產，為首次於薏仁製品檢出OTA不合格，且首次於國產糯薏仁檢出ZEN不合格，112年不合格率5.3%，為1件國產薏仁AFs不合格；累計5年抽驗結果，不合格率9.0% (14/155)，不合格原因以ZEN有7件最多AFs有3件次之，OTA則有1件；產品來源為進口7件，國產7件(AFs 4件、ZEN 2件與OTA 1件)；108年起抽驗藜麥及其製品，至110年均合格，111年則有2件自秘魯進口之藜麥AFs不合格(9.5%)，112年再有1件秘魯進口藜麥AFs不合格(5.0%)。

咖啡類與嬰幼兒食品屬高關注食品，108-111年抽驗咖啡製品190件，無不合格者，112



表二、花生製品細分類真菌毒素檢出不合格統計

種類	項目	108年	109年	110年	111年	112年	合計
花生粉	抽驗件數	61	90	90	92	86	419
	AFs不合格數(%)	6 (9.8)	15 (16.7)	7 (7.8)	7 (7.6)	17 (19.8)	52 (12.4)
	OTA不合格數(%)	19 (31.1)	12 (13.3)	14 (15.6)	6 (6.5)	17 (19.8)	68 (16.2)
	AFs+OTA不合格數(%)	4 (6.6)	6 (6.7)	5 (5.6)	2 (2.2)	9 (10.5)	26 (6.2)
	整體不合格數(%)	21 (34.4)	21 (23.3)	16 (17.8)	11 (12.0)	25 (29.1)	94 (22.4)
花生糖	抽驗件數	149	149	145	98	101	642
	AFs不合格數(%)	5 (3.4)	18 (12.1)	7 (4.8)	4 (4.1)	4 (4.0)	38 (5.9)
	OTA不合格數(%)	4 (2.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2.0)	6 (0.9)
	AFs+OTA不合格數(%)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.2)
	整體不合格數(%)	8 (6.7)	18 (12.1)	7 (4.8)	4 (4.1)	6 (5.9)	43 (6.7)
調理花生粒	抽驗件數	30	31	35	31	32	159
	AFs不合格數(%)	0 (0)	0 (0)	1 (2.9)	2 (6.4)	0 (0)	3 (1.9)
	OTA不合格數(%)	1 (3.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (6.3)	3 (1.9)
花生醬	抽驗件數	30	30	31	32	30	153
	AFs不合格數(%)	1 (3.3)	1 (3.3)	2 (6.4)	1 (3.1)	0 (0)	5 (3.3)
	OTA不合格數(%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3.1)	0 (0)	1 (0.7)
花生粒(生)	抽驗件數	-	-	-	8	33	41
	整體不合格數(%)	-	-	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	合計	270	300	301	261	282	1,414
	AFs不合格數(%)	12 (4.4)	34 (11.3)	17 (5.6)	14 (5.4)	22 (7.8)	99 (7.0)
	OTA不合格數(%)	24 (8.9)	12 (4.0)	14 (4.6)	7 (2.7)	21 (7.4)	78 (5.5)
	AFs+OTA不合格數(%)	5 (1.8)	6 (2.0)	5 (1.6)	2 (0.8)	10 (3.5)	28 (2.0)
	整體不合格數(%)	31 (11.5)	40 (13.3)	26 (8.4)	19 (7.3)	33 (11.7)	149 (10.5)

年抽驗42件檢驗OTA，包含烘焙咖啡豆、咖啡粉與膠囊咖啡，檢驗結果均合格。嬰幼兒食品受民眾與輿情關注，109年監測檢出1件國產嬰幼兒米精OTA不合格，111年有2件泰國進口嬰幼兒米餅檢出AFB₁或OTA含量不合格，經加強進口米餅邊境查驗，112年持續加強監測嬰幼兒穀物類輔助食品21件並首次抽驗特殊醫療用途嬰兒配方食品9件，結果均合格。

米類與麥類為國人主食，108-111年共抽驗米類169件，包含白米、糙米與米製品，結

果均合格，112年抽驗米及其製品30件均無檢出真菌毒素。108-111年抽驗麥類製品，DON檢出率介於0-54.2%，均合格，112年抽驗麵粉、麵條、麥類餅乾與燕麥共43件，有16件檢出DON (37.2%)，3件檢出OTA (7.0%)，亦無不合格者。

112年輪替抽驗食品包含玉米類、香辛類、油籽類、種籽類、乳類、無花果與供直接食用之蘋果製品及飲料等食品，其中香辛類於108-111年抽驗162件，AF與OTA檢出率分



別為16.7%與50.6%，無不合格者，112年抽驗香辛類30件，AF與OTA檢出率分別為6.7%與63.3%，有1件辣椒粉檢出OTA 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (限量標準20 $\mu\text{g}/\text{kg}$)不合格，不合格率3.3%，為首次自香辛類檢出OTA不合格者；前於106與107年監測各有1件蓮子不合格，108年抽驗蓮子16件均無檢出，112年抽驗蓮子14件，有2件蓮子檢出AFT超標，不合格率14.3%，追查2件不合格原料乾蓮子來源分由不同之進口業者自中國輸入，進口資訊已提供邊境對進口乾蓮子業者採取加強查驗措施；其他玉米類、油籽類、乳類、無花果與供直接食用之蘋果製品及飲料等食品，檢驗結果均合格。

分析近5年監測不合格食品146件，以AFs (AFT或/且AFB₁不合格)不合格之113件最多，其次依序為OTA 82件、CIT 19件與ZEN 8件；

AFs不合格之產品項目以花生製品99件最多，其中花生粉52件，花生糖39件，花生醬5件與調理花生粒3件，於雜糧作物有8件(包含玉米加工製品1件、薏仁及其製品4件與藜麥3件)，無花果1件，蓮子3件與嬰幼兒米製品2件。OTA不合格則以花生製品之78件最多(花生粉68件、花生糖6件、花生醬1件與調理花生粒3件)，薏仁製品1件，嬰幼兒米製品2件。CIT 均於紅麴製品檢出不合格，其中紅麴米17件與紅麴粉2件。ZEN為僅於薏仁產品檢出不合格8件，包含紅薏仁與脫皮薏仁6件為自國外進口，國內種植薏仁及國內製造之薏仁粉各1件。有28件為AFs與OTA雙重不合格，包含花生粉26件、花生糖1件與嬰幼兒米餅1件，如表三。

近5年監測結果統計，各年度監測整體不

表三、近5年檢出不合格之真菌毒素及產品類別與品項

真菌毒素(件數)	產品類別(件數)	產品品項(件數)
黃麴毒素(113) ^a		
總黃麴毒素(94)	花生製品(84) 雜糧穀物(6) ^b 果乾類(1) 種籽類(3)	花生糖(33) 花生粉(45) 花生醬(3) 調理花生粒(1) 玉米片(1) 薏仁(3) 藜麥(2) 無花果(1) 蓮子(3) ^c
黃麴毒素B ₁ (110)	花生製品(99) 果乾類(1) 雜糧穀物(8) 嬰幼兒食品(2)	花生糖(39) 花生粉(52) 花生醬(5) 調理花生粒(3) 無花果(1) 玉米片(1) 薏仁(4) 藜麥(3) 嬰幼兒米餅(2)
赭麴毒素A (82)	花生製品(78) 雜糧穀物(1) 香辛類(1) 嬰幼兒食品(2)	花生糖(6) 花生粉(68) 花生醬(1) 調理花生粒(3) 雪花薏仁(1) 辣椒粉(1) 嬰幼兒米精(1) 婴幼兒米餅(1)
玉米赤黴毒素(8)	雜糧穀物(8)	薏仁(7) 薏仁粉(1)
橘黴素(19)	紅麴製品(19)	紅麴米(17) 紅麴粉(2)
AFB ₁ +OTA雙重不合格(28)	花生製品(27) 嬰幼兒食品(1)	花生糖(1) 花生粉(26) 嬰幼兒米餅(1)

^a總黃麴毒素(B₁+B₂+G₁+G₂)檢出值不合格或/且黃麴毒素B₁檢出值不合格

^b指米類與麥類等主食穀物以外之穀類作物

^c蓮子適用總黃麴毒素-其他食品限量(10 $\mu\text{g}/\text{kg}$)



合格率以110年之4.6%最低，112年度不合格率為6.4%，較往年為高，分析原因為本次花生製品不合格率升高至11.7%為近5年之次高，於紅麴製品由111年之15.0%稍降為12.5%，藜麥及薏仁穀物類則下降為5.1%；累計近5年各食品類別抽驗結果分析，花生製品不合格率10.5%最高，次為紅麴製品9.5%，藜麥及薏仁穀物類為6.4%，嬰幼兒食品與香辛類均為0.5%，其他食品類0.6%，米麥主食與咖啡類則均合格，如圖二。

檢出不符「食品中真菌毒素污染物質及毒素衛生標準」者，通知地方衛生主管機關，不合格產品由衛生局命業者公告立即停止食用與使用，依法沒入銷毀；販賣違規食品者命其限期改正，屆期不改正者，依法裁罰，追查不合格產品來源，源自進口者，產品進口資訊通報邊境，加強邊境查驗，對不合格產品供應鏈販賣及製造業者列為加強查核與抽驗對象。因112年度整體不合格率提高，主要風險業者花生製品販賣、終端使用及製造等業者，除參考

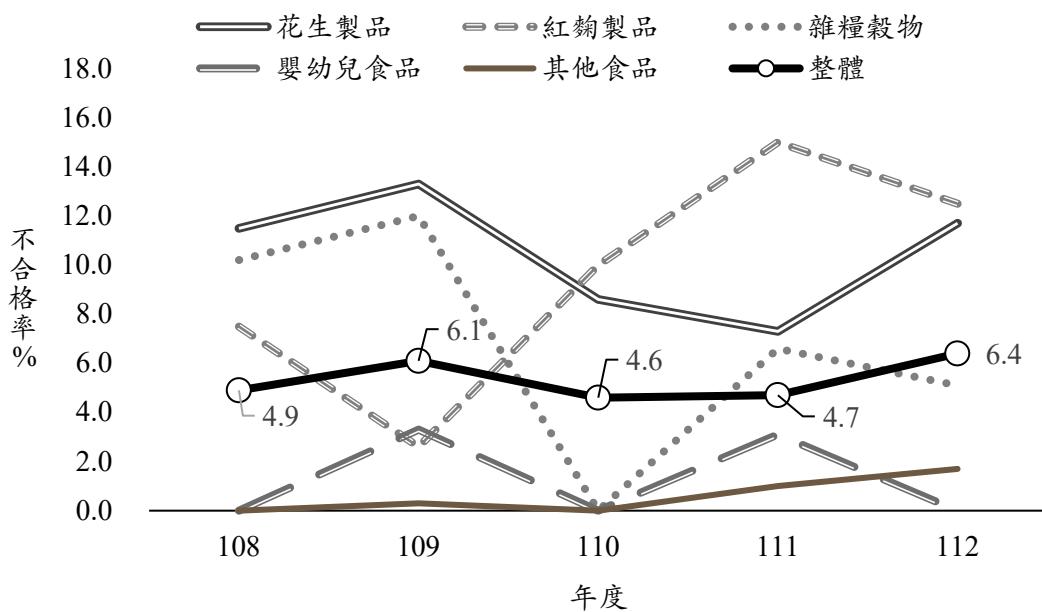
歷年食品真菌毒素監測風險趨勢及邊境檢驗資訊並參考國際真菌毒素監視警訊，對高違規、高關注與高消費食品及高風險真菌毒素加強抽驗，對高風險產品供應販賣鏈業者強化查核抽驗，期能減少食品真菌毒素污染，降低民眾經飲食攝入風險。

誌 謝

本監測計畫檢體係由22縣市政府衛生局(處)協助抽樣，並由全國公證檢驗股份有限公司辦理檢驗，謹致謝忱。

參考文獻

1. Adeyeye, S.A.O. 2016. Fungal mycotoxins in foods: a review. *Cogent Food Agric.* 2: 1213127. [<http://doi.org/10.1080/23311932.2016.1213127>]
2. Alhadaad, A.H. 2022. Mycotoxins and food



圖二、108-112年各類食品真菌毒素抽驗結果



- safety. *Mycotoxins...silent death.* pp. 1-4. IntechOpen Ltd. London, UK.
3. 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. *J. EFSA.* 10: 2605.
 4. International Agency for Research on Cancer (IARC). 2012. Review of human carcinogens-aflatoxins. *Monograph 100F.* pp. 225-248. Lyon, France.
 5. 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.
 6. Kamle, M., Mahato, D.K., Gupta, A., Pandhi, S. and et al. 2022. Deoxynivalenol: an overview on occurrence, chemistry, biosynthesis, health effects and its detection, management, and control strategies in food and feed. *Microbiol. Res.* 13: 292-314. [<https://doi.org/10.3390/microbiolres13020023>]
 7. Han, X., Huangfu, B., Xu, T., Xu, W. and et al. 2022. Research progress of safety of zearalenone: a review. *Toxins.* 14: 386. [<https://doi.org/10.3390/toxins.14060386>]
 8. Codex Alimentarius Commission (CAC). 2023. Codex general standard for contaminants and toxins in food and feed. C23XS 193-1995. [<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=>]
 9. Alert and Cooperation Network (ACN). 2023. ACN Annual Report 2022. [https://food.ec.europa.eu/document/download/499ffcf1-6c99-43ec-8905-5ff3e812e6b2_en?filename=acn_annual-report_2022.pdf]
 10. 食品藥物管理署。2024。邊境檢驗不符合食品資訊查詢。[<http://www.fda.gov.tw/UnsafeFood/UnsafeFood.aspx>]
 11. Kooprasertying, P., Maneeboon, T., Hongprayoon, R. and et al. 2016. Exposure assessment of aflatoxins in Thai peanut consumption. *Cogent Food Agric.* 2: 120468. [<https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1204683>]
 12. Chen, Y.C., Liao, C.D., Lin, H.Y., Chiueh, L.C. and et al. 2013. Survey of aflatoxin contamination in peanut products in Taiwan from 1997 to 2011. *J. Food Drug Anal.* 21: 247-252.
 13. 衛生福利部食品藥物管理署。2018。食品中污染物質及毒素衛生標準。[<http://www.fda.gov.tw/TC/newsContent.aspx?cid=3&id=24021>]
 14. 陳銘在、王慈穗、吳宗熹、林旭陽、劉芳銘。2023。食品藥物研究年報，14：419-423。
 15. 衛生福利部。2017。食品中黴菌毒素檢驗方法－多重毒素之檢驗。106.09.06.衛授食字第1061901708號公告修正。
 16. 衛生福利部。2020。食品中黴菌毒素檢驗方法-黃麴毒素之檢驗。109. 09. 02衛授食字第1091901654號公告修正。
 17. 衛生福利部。2020。食品中黴菌毒素檢驗方法－黃麴毒素M₁之檢驗。109.09.02衛授食字第1091901661號公告修正。
 18. 衛生福利部。2021。食品中黴菌毒素檢驗方法-赭麴毒素A之檢驗。110. 10. 20衛授食字第1101902181號公告修正。
 19. 衛生福利部。2021。食品中黴菌毒素檢驗方法－棒麴黴素之檢驗。110.09.03衛授食字第1101901990號公告修正。
 20. 衛生福利部。2021。食品中黴菌毒素檢驗方法－橘黴素之檢驗。110.11.05衛授食字第1101902604號公告修正。



21. 衛生福利部。2021。嬰兒穀物類輔助食品中黃麴毒素B₁之檢驗方法。110.10.20衛授食字第1101902187號公告修正。
22. Knutsen, H.K., Alexander, J., Barregard, L.M. and et al. 2018. Effect on public health of a possible increase of the maximum level for

‘aflatoxin total’ from 4 to 10 µg/kg in peanuts and processed products thereof, intended for direct human consumption or use as an ingredient in foodstuffs. J. EFSA. 16: 5175. [doi: 10.2903/j.efsa.2018.5175]



Monitoring of Mycotoxin Contamination in Marketed Foods in 2023

MING-TZAI CHEN, TZU-SUI WANG, CHING-HSIN TUNG, HSU-YANG LIN
AND FANG-MING LIU

Northern Center for Regional Administration, TFDA, MOHW

ABSTRACT

To survey the occurrence of mycotoxins in post-market foods, the annual monitoring plan prioritizes sampling and inspection of foods with high failure rates, high consumption, and high public concern; the other food categories with sanitation standards were sampled on a rotating basis. In 2023, a total of 676 food samples were collected and tested, and the compliance rate of 93.4% (633/676) was lower than that of 2022 at 95.3%. The non-compliance rate was highest at 12.5% (5/40) for red yeast rice products, followed by 11.7% (33/282) for peanut products, 5.1% (2/39) for quinoa and pearl barley, 3.3% (1/30) for spices; and 4.0% (2/50) for the other categories of foods. All samples of rice, wheat, corn, beans, coffee, milk, and infant foods tested were found to be in compliance. Among the non-compliant mycotoxin items, aflatoxin was most common and found in 26 cases, followed by 22 cases of ochratoxin A and 5 cases of citrinin. Ninety-three percent of non-compliant products were manufactured domestically, while one lotus seeds and one quinoa sample were imported which accounted for 7%. In the breakdown of peanut products, peanut flour had the highest failure rate at 22.4%, followed by peanut candy at 6.7%, peanut butter at 3.9%, and prepared peanut kernels at 3.8%. The failure rate of peanut flour products sampled from end-use sites, including catering or baking industries, was higher than those sampled from manufacturing sites and sales sites.

Keywords: food, monitoring, mycotoxin, sanitation standards