

# 認識花生黃麴毒素

文／圖 ■ 陳國憲

## 黃麴毒素發現緣由

黃麴毒素發現起源於1960年英國突然發生大批火雞、鴨、雉雞等禽畜家禽死亡的事件。進一步追縱後，證實主要的原因是使用遭黃麴毒素（aflatoxin）污染花生餅的飼料導致，從此之後黃麴毒素引起世人高度重視，而黃麴毒素的預防也成為花生相關加工產品最重要的課題。

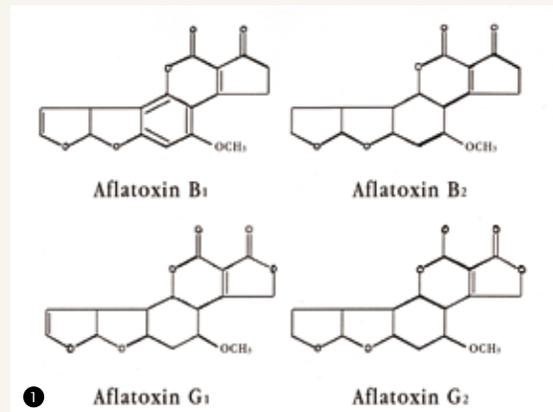
表1、常見黃麴毒素類型與毒性

類型	半致死劑量(mg/kg)	相對致癌性
B <sub>1</sub>	0.36	100
G <sub>1</sub>	0.78	3
B <sub>2</sub>	1.69	0.2
G <sub>2</sub>	2.45	0.1

(引用資料：Marth, E. H. 1982. Aflatoxin (part of chapter 4). In G. Reed (ed.), Prescott & Dunn's Industrial Microbiology, 4th ed.及Paul, M. N. and H.B. Wiliam. 1969. Cancer Res 1969. 29:236-250)

黃麴毒素主要由麴菌屬（*Aspergillus*）的黃麴菌（*A. flavus*）及寄生麴菌（*A. parasiticus*）兩種真菌所產生的次級代謝產物，常見的類型包括有黃麴毒素B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>等，這一類毒素屬於極穩定之低分子量化合物，對人類及動物具有高度肝臟毒性及致癌性，為目前所知致癌性最強之真

菌毒素，引起中毒主要的病徵有：嘔吐、腹痛、肺水腫、痙攣、昏迷、或肝、腎、心衰竭或腦水腫而造成死亡。而這四種黃麴毒素中又以B<sub>1</sub>的毒性及致癌性最強。



## 黃麴毒素只存在花生食品中？

黃麴毒素雖是最早在花生產品中發現，但並非只有花生相關產品才會被污染，其它如玉米、米、麥類、豆類、粟米、蘆粟等五穀雜糧都是黃麴毒素污染主要食物之一，甚至連啤酒、可可及水果乾、冬粉、米粉、牛肉乾、蠔乾、干貝、豆腐干、紅棗、黑棗、扁尖筍、鹹肉、魚干、番薯粉



② 玉米、米、豆類、麥等五穀雜糧都有可能遭受黃麴毒素汙染

及麵粉等加工食品等都曾發現遭受黃麴毒素污染記錄。另外，經由食物鏈轉化，乳品及畜產品亦可能遭受黃麴毒素 ( $M_1$ ) 之污染，由此可知經由食品攝食黃麴毒素的機率相當高，但由於受到毒素污染之食品，在氣味與外觀上皆不易辨識，因此衛生署食品衛生管理法第十條中針對各類食品中黃麴毒素 (Aflatoxin) 訂有明確標準規範之限量，如花生、玉米及其製品之黃麴毒素限量為15 ppb (1 ppb=十億分之一)，其他穀物雜糧類及其他食品為10 ppb，嬰兒食品則不得檢出。

## 安全美味花生生產與消費

引起黃麴菌滋生原因，以週遭環境水分及溫度因子影響最大，一般而言溫度範圍在30~38°C間，水分含量超過15%或相

對濕度在80%以上，最容易引起黃麴菌之生長；其次加工原料特性，也有很大的差異，如以花生而言，外型受損的花生在相對濕度85%時，即會有黃麴毒素產生，而完整的籽粒則要在相對濕度87~89%黃麴毒素才容易產生。因此防止花生遭受黃麴毒素污染，最有效的方式莫過於儘量保持籽粒完整性，並藉著適當控制水分、濕度及氧氣含量，防止黃麴菌生長，以避免黃麴毒素產生。

花生產品原料調製方面，預防花生黃麴毒素汙染之注意事項：(1) 生產農戶於花生的收穫前宜留意氣象資訊，考慮乾燥所需時效，適時調整收穫時期，採收後立即進行曝曬乾燥，必要時亦應考慮使用機械乾燥，籽粒含水量(乾燥程度)以10%以下為宜(可由手指搓剝種皮，觀察其撥離難易程度簡單判定，種皮可剝離而籽粒尚能保持完整，則表示籽粒含水量<10%，可進行下一收藏之程序；若即使籽粒裂半，種皮仍緊黏籽粒不易剝離，則表含水量仍偏高，應繼續乾燥)。貯藏時應選擇陰涼通風之乾燥場所。(2) 加工廠(產銷班)貯藏原料時，亦應保持儲存空間之通風與乾燥，若長時間儲存則應以冷藏為宜。(3)

表2、台灣各類食品中黃麴毒素 (Aflatoxins) 標準限量規範

食品種類	總黃麴毒素限量 (包括Aflatoxin $B_1$ , $B_2$ , $G_1$ , $G_2$ )
花生、玉米	15 ppb 以下
米、高粱、豆類、麥類及堅果類	10 ppb 以下
食用油脂	10 ppb 以下
鮮乳	0.5 ppb 以下 (以 $M_1$ 計)
乳粉	5.0 ppb 以下 (以 $M_1$ 計)
其他食品	10 ppb 以下

(引用資料：中華民國98年12月4日衛署食字第0980462647號)

進口花生多以脫殼之籽粒相關半成品為主，通常含水量較高，加上運輸期間若儲存，不當較易遭受黃麴毒素污染，因此廠商應儘量選購優良之國產花生作為加工原料，並隨時監測有無遭受黃麴毒素污染，以確保消費者之權益及本身之商譽。

消費者要如何選購安全花生產品：

(1) 生鮮花生籽粒選購與辨視：一般加工用籽粒多採用濕式脫殼方式製得，以減少破損率，因此籽粒含水量偏高，若未再經乾燥處理，再加上不當儲存則滋生黃麴毒素風險相對增高，所以選購生鮮花生籽粒時，應優先選購信譽良好廠牌之真空包裝產品。若為一般散裝零售產品，則宜儘量挑選籽粒含水量<10%產品，並留意籽粒是否完整無破損、種皮顏色有無變色；未使用完籽粒，宜以塑膠袋或保鮮盒收納冷藏，以避免黃麴菌產生。(2) 花生加工產品選購：一般而言完整的花生在採收、運輸、加工、或儲存過程若遭受黴菌感染，可由其外觀簡易辨識（花生如有壞掉或發霉皆可直接從種皮顏色外觀辨識出）。花生製品遭黃麴毒素污染的風險，根據衛生署歷年統計資顯示，帶殼< 籽粒< 碎塊狀< 花生粉及花生醬，且國產品< 進口產品。因此消費者選購花生產品時，可優先考慮選購新鮮的、包裝完整的國產花生較有保障。(3) 建立正確飲食習慣：注意有效保存期限及儲存條件，產品一經開封後，宜在短時間內吃完，若無法如期吃完，應以乾燥的密封罐貯存在冰箱內，一旦發現有發霉、潮潤或超過保存期限則應丟棄。



- ③ 黃麴毒素簡易速測法(免疫抗體螢光法)  
(藍色反應表 < 5 ppb，白色則表超量 > 5 ppb)
- ④ 花生籽粒有無遭黴菌污染(紅色箭頭籽粒)可由顏色簡易判斷

## 結語

黃麴菌就如同一般的真菌一樣，廣泛分布於我們週遭環境中，很難完全避免黃麴毒素污染，所幸國內花生相關加工業者也相當了解黃麴毒素預防重要性，因此針對花生加工食品之原料多能以冷藏設備進行低溫儲存調製，可有效降低黃麴毒素污染風險，再者大多數食品公司對其相關食品也多建立完整內部品管機制。此外，政府對黃麴毒素制定安全標準範圍，不定時對市面上相關產品進行抽檢，時時刻刻為民眾健康嚴格把關，對檢驗出不合格花生產品強制下架，因此消費者只要能把握選購要點及建立正確飲食習慣，就能避免吃進黃麴毒素風險。