

## 黃麴毒素

台灣地處熱帶與亞熱帶，屬海島型的氣候，常年高溫多濕，極利於黴菌的繁衍，因此當農作物收割後，運輸、儲藏及食品加工方法不當時，常會有發霉的現象；其中，以花生、玉米、米、高粱、豆類、麥類及堅果類等農作物最易為黃麴黴菌所污染。由於黃麴毒素的產生須仰賴適當的水分、溫度與通氣狀況，因此並非遭受黃麴菌污染者，就必定含有黃麴毒素，但為安全起見，一旦發現受該菌污染的原料，均應剔除方可使用。

一般當環境溫度在攝氏 25~30 度時，水活性達 0.93~0.98 時，黃麴黴菌會大量孳生，就會產生黃麴毒素。影響黃麴毒素產生的因素有很多，其中溫度、濕度、基質、培養時間以及不同地區所得到菌株產生黃麴毒素的量也大不相同。Diener and Davis 1967 研究相對濕度對花生在儲存時，黃麴毒素累積的影響，發現受傷害的花生要在相對濕度 85% 時，有少量的黃麴毒素產生，而完整的花生則要在相對濕度 87-89% 才会有黃麴毒素產生。在相對濕度為 97-99%，溫度範圍 13-41.5°C 之間均會產生黃麴毒素。值得注意的是，黃麴毒素頗耐高溫，即使以高溫烹煮，仍是無法去除。

黃麴毒素主要有 B1、B2、G1 與 G2 等 4 種，經哺乳類動物代謝後會產生黃麴毒素 M1 與 M2，此 6 種黃麴毒素中，以黃麴毒素 B1 的毒性最大。若以黃麴毒素 B1 餵食實驗動物，其 LD<sub>50</sub> (半致死量) 介於 0.5~10 mg/kg 體重。黃麴毒素不但具肝毒性也是種致癌物質，大劑量食入，會引起肝毒性發炎、肝出血及肝細胞壞死；長期低劑量食用，則易導致肝細胞突變，造成肝癌的發生，尤其會使 B 型、C 型肝炎患者及帶原者罹癌的風險增高。此外，長久飲酒的人，也都是黃麴毒素誘發肝癌的高危險群。流行病學的資料顯示，在亞洲、非洲某些花生消耗量較大的地區，其原發性肝癌之發病率亦增加，因此，推測黃麴毒素的攝取量與肝癌發病率是平行的。另外，也有流行病學研究指出，受到黃麴毒素污染嚴重的地區，人們通常有較高的肝癌發生率，而黃麴毒素也可能是 B 型肝炎病毒帶原者發生肝癌的另一導致因素。

一般來說，受黃麴毒素污染最嚴重者，首推花生及其製品(如花生糖、花生醬和花生粉等)，其次為玉米。另外，研究人員發現乳製品中也有黃麴毒素，尤其是第五種黃麴毒素 M1。酪農飼養乳牛除了提供草料之外，也會補充適量的配合飼料，以促進生長並提高泌乳量，但飼料若處理不當就可能遭黃麴毒素污染，當乳牛攝入此種受污染的飼料後，其中所含的黃麴毒素 B1 經牛體代謝後殘存百分之一至二，且轉為另一形式的黃麴毒素 M1，隨乳汁分泌出來。黃麴毒素 M1 之毒性雖較黃麴毒素 B1 弱，但長期食用含過量黃麴毒素 M1 之乳製品，仍會造成肝臟損傷。

衛生署藥物食品檢驗局在 96 年度進行市售花生製品中黃麴毒素污染情形檢測，採樣之花生製品共 55 件，包括花生糖(含花生酥、花生角) 28 件、花生粉 10 件及粒狀花生 17 件，結果有 51 件符合規定，有 3 件花生糖(展譽、皇美、新味軒公司)及 1 件花生粉(榮興)產品發現含有超量之黃麴毒素(含量介於 17.0~92.3 ppb 之間)，與規定不符(限量標準為 15 ppb)。不過，衛生署特別引用美國 FDA 資料，指出一位曾企圖自殺之實驗室工作人員，連續兩天食入 12  $\mu\text{g}/\text{kg}$  體重之黃麴毒素 B1，間隔六個月後，再連續 14 天食入 11  $\mu\text{g}/\text{kg}$  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。而此次調查中，最高污染黃麴毒素為 92.3 ppb，其中黃麴毒素 B1 含量為 80.5 ppb ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )，要達到上述案例劑量，需連續兩週每日食用 8.2 公斤花生糖，因此民眾不需過度恐慌。只是世界衛生組織(WHO)所屬之國際癌症研究中心早已於 1987 年確認黃麴毒素為一級致癌物，目前雖未訂出每日容許攝取量，但食品中黃麴毒素含量仍應盡量減少至合理可達到之範圍，才能降低風險，維護健康。

## 預防之道

衛生單位呼籲消費者選購花生原料時，應選擇外觀正常，無異狀者、新鮮的、包裝完整的，並從外觀色澤觀察是否長黴；儲藏時要保持在乾燥陰涼通風處，一過保存期限就要丟棄。選購花生加工製品(如花生糖、花生醬和花生粉等)時，應選擇信譽良好廠商之產品，以確保自身及家人健康。而製造及進口廠商亦應選購優良之花生原料，避免使用廉價之次等原料，同時注意原料及半成品儲存時之溫溼度，如此才能確保產品之衛生安全、消費者之權益及本身之商譽。另外，由於家禽食用的飼料若未能保存於良好環境下時，也極易受黃麴毒素的污染，因此動物內臟不宜多吃，尤其是肝臟的部份。

## 參考資料：

1. 行政院衛生署藥物食品安全週報
2. 行政院衛生署食品資訊網

問題：1. X 2. 0 3. X

1. 農作物一旦遭受黃麴菌污染者，就必定含有黃麴毒素，所以均應剔除廢棄。
2. 黃麴毒素長期低劑量食用，易導致肝細胞突變，造成肝癌的發生，尤其會使B型、C型肝炎患者及帶原者罹癌的風險增高。
3. 黃麴毒素不耐高溫，以高溫烹煮，即可去除。