

黃麴毒素之認識

■ 食品科學系 / 盧訓

前言

沒有人會故意將毒物或病原放入自己之食物中。一般造成中毒或安全危害之原因，大多是由於疏忽或安全衛生知識之缺乏而導致問題之發生。穀物中造成問題之一為黃麴毒素，願就此課題做一闡述。

產生黃麴毒素 (aflatoxin) 之黴菌為 *Aspergillus flavus* 及 *Aspergillus parasitus*，藉由空氣及土壤而污染在穀粒上，因而使穀物產生毒素，這些污染受一些因子影響，如穀物產生毒素，這些污染受一些因子影響，如穀粒之含水量，相對溼度及溫度等。一般而言，水分含量在14%以下，同時相對溼度亦低之狀況，此種黴菌比較不易生長，也就不會發生毒害問題。產生黃麴毒素之 *A. flavus* 其最適生長溫度範圍為 11~37°C。

黃麴毒素最初之發現是在1960年在英國農場之火雞中毒事件，其徵狀為火雞皮下出血而死亡，其肝臟受到傷害，當初無法辨認是由於黃麴毒素，故稱為 Turkey X disease，後來發現其它動物死亡其特徵與火雞相似，均食用相同之

飼料，因而試驗得知是黃麴毒素。

黃麴毒素之毒性

由色層分析法在穀物中將黃麴毒素分離出B1，G1，B2，G2。其毒素之LD₅₀，分別為 0.36mg /kg，0.80mg/kg，1.80mg/kg及3.45mg/kg，故以B1 type最強。

1961年之報告中發現使用含B1 type之穀物，餵11隻老鼠，24週後有9隻得肝癌。1968年發現若長期食用含B1 type 15 ppb以上時，致癌之機率頗高。其徵狀為消化器官之組織破壞，免疫功能降低。中興大學楊等在農林學報曾發表文章指出，黃麴毒素會造成試驗動物之血液濃度不平衡及異常功能，及膽小管阻塞等病變，並可由 alkaline phosphatase 之酵素活性作為黃麴毒素對肝功能障礙之指標。

農業上之防範措施

首重於農地經營管理之改良，使用健康未受污染之種子，成熟收割後應避免泥土污染，在田間減少黴菌之滋長及侵害，收割後之貯存，穀粒含水量應在

14%以下之陰冷乾燥場所，保持清潔通風，避免灰塵之污染，並迅速行銷到市場。

一旦發現有污染時，應立刻分離以免污染擴大。玉米之污染源簡易檢查法為將玉米經剪開後在 365nm 之紫外線下觀察是否具有金黃綠色螢光，也可以利用微管柱檢驗法檢查農產品是否受到黃麴毒素之污染。

另外一個方法是培育抗產毒黴菌之入侵及抑制黃麴毒素產生之品種。例如培育種子壁厚之品種，可以防止黴菌之污染繁殖。

測定方法

除了利用機械挑選，電子或電眼紫外線儀器測定外，較正確且定量之檢驗法是利用化學溶劑將之萃取出來，再利用薄層層析(Thin Layer Chromatography)及高效能液相層析儀(HPLC)做定量分析。可參考中國國家標準(CNS)或衛生署藥物食品檢驗局之檢驗方法。在製油工業上，精製皂化過程中，可以利用有機溶劑將黃麴毒素除去，所用之溶劑有三：

1. 油粕製備蛋白質上，是利用氯化鈣。
2. 花生仁或花生粉之黃麴毒素可使用丙酮，己烷及水系統。
3. 可使用己烷甲醇混合溶劑，或異丙酮，己烷之混合溶劑，亦可除去農產品之黃麴毒素。

如何解毒

物理方法中，可以利用溼熱處理(100°C, 2小時)以除去部份之黃麴毒素，或者利用高溫高壓方式(120°C, 15psi, 4小時)，可將B1 type之內脂環打破，以形成無毒性之產物aflatoxin D1，也可以利用 α -ray或UV ray照射，但效果並不理想。

化學方法之處理上，可利用化學藥劑，如酸、鹼、醛、氧化劑等以破壞黃麴毒素，但這些化學藥劑可能會殘留在農產品中，甚至破壞原來之營養成份而不適用。

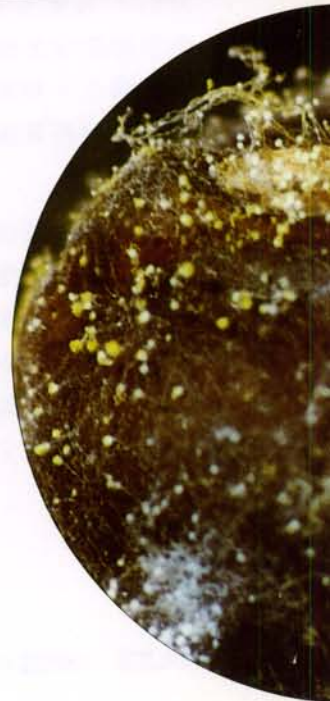
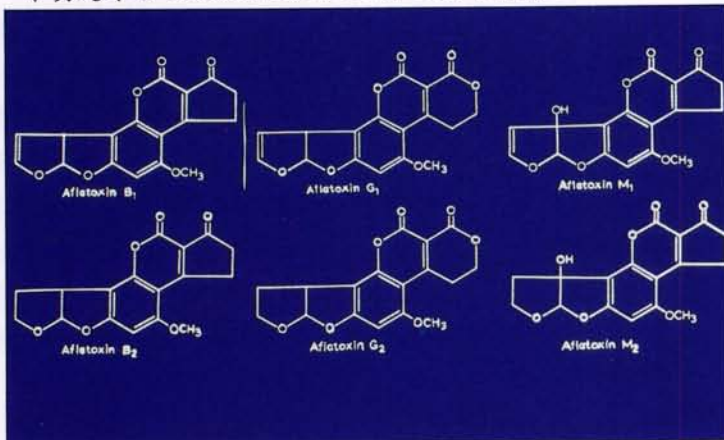
結語

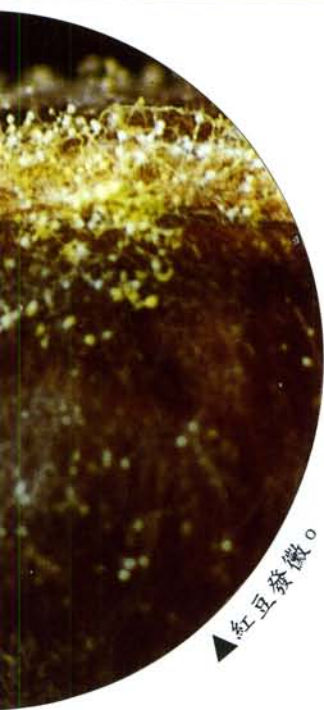
黃麴毒素污染農產品之嚴重性，早已受到國際上之重視，台灣在十年前亦有進口玉米等遭污染之實例。而本省某些易感染黃麴毒素之農產品是否亦有嚴格管制或檢驗，是當今食物衛生部門應努力之方向。吾等認為對於進口農產品，如玉米等除要求檢具輸出國家檢驗合格規定之證明文件外，亦應在進口後做檢驗。在檢驗時，如何取樣，如何檢驗，應有更詳盡之方法，因為取樣若不適當，可能無法尋出最好之檢驗結果。筆者曾參觀美國農部之北部研究中心(NRRL in Peoria IL)，了解到檢驗黃麴毒素，最困難的就是取樣，同時吾等認為衛生機構、農政單位、食品工業界應密切配合，除了指導農民選種、栽植、蟲害防治，以及收穫貯存條件控制外，亦應提供詳細抽樣檢驗分析報告，以及危害預警制度，以確保消費者食之安全。✱



▲一袋花生中少數發霉，若有真菌毒素，分佈將不均勻。

▼黃麴毒素 B₁, B₂, G₁, G₂, M₁ 及 M₂ 之化學結構。





▲紅豆發霉。



▲米發霉。