

## 黴菌防制面面觀

黴菌毒素污染作物，造成世界農業和食品工業之經濟影響。黴菌和其毒素不僅使作物生產量減低且品質變壞，也令攝取毒素的動物出現各種病症。當豬群食用受污染的穀物，會產生免疫系統衰退、食慾不振及生長遲緩等現象。

黴菌毒素是由黴菌所產生之次級代謝產物，它廣泛存在於農業產品中，包括穀類如大麥、小麥、玉米和其他農業產品，家畜食用黴菌毒素污染的飼料後，畜群本身雖並未發病，但這些毒素會轉入肉、乳、蛋等禽畜產品中，進而影響食用這些農產物的人類和動物。

黴菌毒素會引發許多不同的臨床症狀，其程度依動物攝取毒素之特性、濃度、動物種類、年齡(包括仔豬、母豬或正值泌乳的母豬)、營養狀況等而定。明顯的中毒發病和死亡並不常發生，受影響的是畜群產量降低與疾病發生率增加所引起的損失。

黴菌毒素的污染與氣候有極大的關聯性，而且並非每個區域都會受到同種黴菌毒素污染。現今較重要的毒素多來自於真菌屬，稱之為鐮胞菌(*Fusarium*)。其他比較常見的毒素包括嘔吐毒素(deoxynivalenol, DON)、F-2 毒素(zearalenone)。至於赭麴毒素 A(ochratoxin A)則屬於麴菌屬真菌。

### ■ 重要黴菌毒素簡介

#### (1) 嘔吐毒素

這是一種新月毒素(trichothecene)，由梭菌屬之黴菌產生。就豬群而言，當食用量超過 5~10ppm 時，可能會導致畜群的飼料採食量下降。毒素食用量再增加時，豬群會拒食並伴隨著嘔吐，使得豬群體重降低，造成免疫力低下並影響繁殖。家禽、牛和羊對此毒素之耐受力均較豬為強。

#### (2) F-2 毒素

豬(特別是女豬)對飼料中之 F-2 毒素特別敏感，飼料含有 1~3ppm 之 F-2 毒素，就會造成生殖功能不正常；母豬若攝取 F-2 毒素 5~6ppm 之飼料，則可能造成嚴重的配種問題。臨床上可觀察到乳房腫脹、流產、胎兒死亡等症狀。若是牛羊食用 F-2 毒素後，也會產生相似的臨床症狀。至於家禽則對 F-2 毒素有較大的耐受性，只有在飼料中含量非常高時，才會有所影響。

#### (3) 赭麴毒素 A

赭麴毒素 A 是腎毒毒素，主要是由麴菌屬和青黴菌屬黴菌產生。在北美和部份歐洲國家均發現此毒素污染的穀類。

#### (4) 黃麴毒素

黃麴毒素(aflatoxin)對動物的影響，主要為肝之損傷、生產力

之影響(包括生長遲緩與產乳量減少)、免疫功能下降等。黃麴毒素對家禽業者、養豬業者和其他畜牧業者，均造成嚴重的經濟影響。

綜合而言，現階段須將黴菌毒素造成生長遲緩、免疫系統破壞等問題列為首要考慮。近來，學者已對於黴菌毒素如何抑制畜群免疫功能發表許多報告與討論。

### ■ 預防黴菌毒素污染

如何預防黴菌毒素的污染及加強飼養管理安全措施，是重要的課題。然而在適合的溫度和溼度下，污染是不易預防的。減少黴菌毒素之策略，包含培育抗黴植物品種、妥善的收成和儲存方式都可減少污染。

發展商業化去污藥劑與方法相當成功，卻很難適用於現實情況。這些方式包括了：(1)以水或碳酸鈉溶液洗滌穀物。此方法可清除7~100%嘔吐毒素，也可去除部份表層污染的F-2毒素或雪腐鏟刀菌烯醇，但隨後須花很多費用來使穀類乾燥。以過氧化氫法來分離受黃麴毒素污染之花生也很有效，但污染不宜超過200 ug/kg，且處理條件要相當嚴格(即過氧化氫濃度和作用時間要夠)，因此本法效率並不佳。(2)高壓消毒法或高溫烘箱處理，可減少玉米中所含之嘔吐毒素濃度。(3)氨氣可以減少玉米產物中99%黃麴毒素濃度，如能將作用時間加長則此除毒作用相當有效。在美國德州證實在玉米上可行，在農場採用此法也不昂貴。飼餵實驗顯示，經氨氣處理之飼料也沒有毒。(4)減少黴菌毒素污染穀物的另一方法則是改變飼料，減少其毒性。稀釋法是最有效且廣為採用之方法，可減少飼料中黴菌污染量，降低對動物之影響，特別是伏馬毒素(Fumonisin)污染飼料情況下，可改善採食量及增重。

添加防霉劑無法改善已發霉的玉米，如果使用丙酸氨防霉，可提高豬隻生長效率。市面上也開發了一些吸附性的藥劑，能用來吸附F-2毒素和伏馬毒素。但有些吸附物質過於昂貴而無法於商業上使用。近來，也有另一種將泥土與吸附劑作結合的產品，標榜此物質能與黃麴毒素結合，以去除穀物中的毒素。研究發現，此產品並未能與毒素作用位置正確結合，故還未被普遍使用。

目前商業上有效之除污方法很多，然而污染的穀物可能含有很複雜的毒素，每種都具有不同之化學特性(包括熱穩定，溶解度和可吸收的親和力)，很難找到單一且能有效防止所有毒素之方法。事實是黴菌毒素遠超過我們所瞭解的範圍與程度，然而受黴菌毒素污染的作物遍佈全世界。如何預防黴菌和其毒素導致作物產量減低和畜群疾病發生，以及強化畜群健康的 management 方式，應是努力的目標。

(王珮玲摘譯/蔡敬屏審 Pig International, pp.10-13, Mar. 2007)