

# 《食品衛生與安全》

## 試題評論

本次食衛考題中沒有較深奧刁難的題目，題目均難易適中，且建國上課教材均都有提到。要拿得滿分，需要詳加解釋，才能如願。這也是課程中不斷耳提面命的提醒，不要惜字如金。希望各位同學均能保握此次機會，鯉躍龍門。

一、何謂三聚氰胺 (Melamine)? 不法商人曾將其加入牛乳中之目的為何? 請簡要說明三聚氰胺對人體可能造成之傷害。(12分)

### 【解】

- (一)三聚氰胺是用途廣泛的工業原料，主要用在塑膠、餐具、黏著劑與白紙板的製作。與食品有關是製作餐具，歐美各國長久以來皆訂有溶出量與在食品中的檢出量。
- (二)2008年引起全世界矚目的食品衛生事件即是與三聚氰胺有關，本事件更引起世界衛生組織的關注與介入調查，其影響不可說成很簡單的食品事件。  
乳製品的國家標準中有一項是“氨基態氮”，目的是檢驗生乳中“總氮量”的結果，以了解生乳進廠前之品質與是否經過稀釋等不當的處理。添加“三聚氰胺”可以增加生乳之總氮量，使酪農繳交的乳品質會很好，乳品工廠也沒有明顯損失，但消費者特別是嬰兒受害甚劇，不只是我國受害，大陸地區就有幾十萬名嬰幼兒受害，仔細探討起來，此次事件是可以用刑事案件來處，以業務殺人最刑來論處。
- (三)美國自1994年起即已發現動物飼料中被污染後導致包括魚、蛋、豬與雞肉等含有三聚氰胺，美國FDA依照動物毒理試驗後認定前述食材之三聚氰胺含量不可超過50ppb。美國FDA(2008)認定(健康人之)三聚氰胺之人體每日可忍受攝取量(TDI, tolerable daily intake)是0.63mg/kg，歐盟則訂為0.5mg/kg。訂定TDI值也應考慮某些病患之腎功能是否正常，是否有服用壓制腎功能或干擾腎臟排泄功能之藥物。三聚氰胺的類似物(analogues)有cyanuric acid, ammelide與ammelene三類，目前只檢驗三聚氰胺一種。三聚氰胺等非法添加物進入人體後，主要由腎臟排泄，三聚氰胺與cyanuric acid會阻塞腎小管後造成腎結石或腎功能衰竭。

二、舉出在食品工廠進行品質管制時常檢驗之三類(種)微生物名稱，並說明檢驗這些微生物之意義。(11分)

### 【解】

- (一)總生菌數 (Total plate count/Total count/ Total viable count)：  
這是指在含有通用(一般)培養基之培養皿，經過特定時間與溫度培養後可以形成菌落數(colony)，經換算所得數值可以反應出產品之衛生或品質情況。總生菌數可依培養溫度分成高溫菌(Thermophiles)、中溫菌(Mesophiles)與低溫菌(Psychrophiles)，其中的中溫菌是與人類疾病及食品衛生有關，而較受到關注。食品經過客觀的採樣後，經過樣品前處理(取可食部分、均質或鐵胃機震盪)、連續稀釋與取樣品稀釋到培養皿、培養與計數後取得分析結果。就衛生層面言，食品所含生菌數愈高者，特別是已經過加工處理或是完整包裝的，其衛生品質就愈差，可食的保存期限會愈短，另外為達到相同品質的目標，其受到殺菌處理是要比含總生菌數低者要來的嚴厲。
- (二)酵母與黴菌 (Yeast and Mold count)：  
兩者微生物生長之所需水活性要比細菌低，因此在加工後的產品使用本方法用以評估的較多，其分析方法與過程與總生菌數的類似，只是官方所認定的培養基為酸化或添加抗生素後的PDA (Potato Dextrose Agar)，培養溫度為25°C，其代表意義及反映事實是與總生菌結果相同。
- (三)大腸桿菌 (Escherichia coli) 或大腸菌群 (Coliform)：

大腸菌群是指一群會生長在恆溫動物腸道中的微生物，其共同特性會利用乳糖（Lactose），種類有 *Aeromonas*、*Escherichia*、*Citrobacter*、*Klebsiella*、*Enterobacter* 與 *Serratia* 等，大腸桿菌是大腸菌群其中的一種，可經由一系列的檢驗步驟分析得知，而大腸菌群的檢測就比較簡化，是使用最大確數法(MPN, Most Probable Number method)。這一類都稱為指標微生物，一般是不耐熱，如果產品被檢出有指標微生物，代表產品殺菌不充分以及殺菌後之可能被污染。殺菌不足（Underprocessing）是反映出殺菌溫度與時間不足，而殺菌後被污染則表示殺菌後之維持無菌狀態是有問題，應該重新進行評估與進行可能的改善作業。

### 三、寫出五項可以避免食品中毒發生之食品適當處理原則。(15分)

#### 【解】

本題的題意複雜，因此由發生原因談起

- (一)台灣地區 5~10 月間之食品中毒案件比率約占全年度的 2/3，顯見季節的溫度會與食物中毒的高發生頻率有密切關係。9 月份的食物中毒發生案件數高居全年月份最高，推測可能原因是夏天溫度雖高，一般人認為是比較容易發生食物中毒的季節，因而更加注意；反而在秋天更應該要注意食物的烹調與儲存食品的衛生安全。
- (二)病因物質，由統計資料中有接近一半是找不出病因物質。可見，要還其原貌是有其困難度，而從能確定出病因物質的案件中，細菌類位居於首位，天然毒素居次，而後是化學毒素。由細菌類所引起的食物中毒案件中，排第一位的是腸炎弧菌，然後依序是金黃色葡萄球菌、仙人掌桿菌、沙門氏菌、病原性大腸桿菌。腸炎弧菌所引起的案件數有緩慢減少的趨勢，仙人掌桿菌與金黃色葡萄球菌也有類似情況。天然毒素的食物中毒案件有逐年增加的走向，化學性食物中毒案件數則呈穩定的分布。
- (三)食品中毒之來由以複合調理食品（含盒餐）居首，其次是水產品，再來依序是肉類及其加工品、穀類及其加工品、蔬果類與糕餅糖果類，而蛋類與乳類及其加工品居末。由於複合調理食品（含盒餐）內容中可能會加入各種食物素材，因之推定其發生食物中毒的風險性也相對比較高。原因食品是與病原菌具有密切的關係，腸炎弧菌是與海鮮類（Seafood）食物有關，金黃色葡萄球菌與人員手部化膿有相關性，穀類製品若處理不當，多半是與仙人掌桿菌有關，而沙門氏菌則是與肉、蛋、奶製品有關。
- (四)原因場所分類之排序為供膳之營業場所居首、外燴、食品工廠、自宅與學校，而這些場所都逐年增加的趨勢，其中營業場所與外燴都有居高不下的現象，這一點是頗值得衛生單位繼續努力與加強管理的。食品工廠與學校發生食物中毒的件數雖然較少，但因為攝食人數動輒上百，執業單位一定要特別小心。
- (五)交叉污染：生熟食的處理時間與動線包括器具，都應該要注意。

### 四、解釋：(12分)

- (一) Afatoxin
- (二) HACCP
- (三) 「LD50」

#### 【解】

##### (一) Afatoxin 黃麴毒素：

黃麴毒素開始被受到重視與英國發生火雞大量死亡有關。

目前發現會產生黃麴毒素的菌株有 *Aspergillus flavus* 與 *A. parasiticus*，所發現的毒素種類有 B1(Blue)，B2，G1(Green)，G2，M1(Milk)，M2 等，其中以 B1 毒性最強。

1. 經常會發生黃麴毒素的食物種類有花生、玉米、香辛料、高粱與稻米，黃麴毒素是與肝癌發生率為直線關係。這些黴菌主要分布在熱帶與亞熱帶地區，但在相對溼度低於 70% 及含水率低於 13% 則其生長會受到抑制。

防治之道有：降低水含量到 13% 以下；減少食物破損，或是適當加以包裝；控制儲存溫度或相對溼度，但對於大宗穀物則顯得不切實際。

- 2.台灣地區曾發生過自泰國進口的毒玉米事件，面對已污染黃麴毒素的食物素材的處置方法有：取未污染的食物素材與這些污染原料加以混合，使其毒素含量降低至法定標準（15ppb），此法並不實際，因為大宗未污染之穀物取得困難，難以保證可以充分混合，另外無法取信使用者與購買者；以氫氧化鈉處理毒素。
- 3.採取食用以外的用途，例如工業化用途有製紙漿業與水性漆或是採用堆肥方式處理。

(二) HACCP 食品安全管制系統：

是我國衛生署對危害分析與重要管制點系統（hazard analysis and critical control points system；HACCP system）的別稱。它是一種突破傳統品質檢驗的有限思維，以失敗概念與應用有限資源來集中處理問題為出發點，檢討食物由採摘至生產、加工、包裝、配銷到消費者等各個層面，以查驗系統中比較弱的環節之觀點，來進一步分析這些缺失（失敗）的發生原因。

HACCP 系統之優勢有：

- 1.可事先預防食物中毒事件的發生。
- 2.提出符合科學性而有效率的產業衛生安全管理。
- 3.可集中廠內有限資源對製程中所有危害因素做有效率的管制。

(三) LD50：

是用以測試毒性物質之急性毒性試驗，而這項試驗是指只進行一次測試毒物或食品添加物給試驗動物，它目的是只證明其毒性強弱與提供後續試驗之參考。

- 1.給予方式有口服、腹腔、靜脈與皮下注射等方式，食品添加物多以模擬人類的口服方式為主。
- 2.試驗動物種類以小白鼠與大白鼠為主，另外有時也可以使用天竺鼠、倉鼠（Hamster）、兔等。
- 3.試驗時間多在一週以上。
- 4.觀察結果以紀錄試驗期間試驗動物死亡數量，以動物半數（50%）死亡的劑量來表示所試驗毒物的強度，稱為半致死劑量（LD50，50% of lethal dose），單位是以毒物重量（mg 或 g）/試驗動物每 Kg 體重來表示，LD50 愈小表示其毒性愈強。
- 5.一般而言，少於 30mg/Kg（ppm）屬劇毒物，如氰酸鹽，而介於 30mg/Kg 與 300mg/Kg 則屬於毒物，如農藥或環境荷爾蒙，而防腐劑的 LD50 高於殺菌劑，這代表防腐劑的毒性比較低。由於急性毒性試驗是測試動物服用一次毒物的結果，而且 LD50 的毒性比較結果，不適合食品添加物，因此只能當作參考。