

# 110 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：食品衛生檢驗

科 目：食品微生物學

零壹老師

一、以下為有關食品發酵 (Food fermentation) 的問題：

- (一)請說明酸麵糰 (Sourdough) 中 2 群主要的發酵菌種，以及各自的主要代謝產物為何？(8 分)
- (二)請說明乳酸菌在牛乳與德國酸菜 (Sauerkraut) 中發酵時，各別的主要碳源為何？(6 分)
- (三)請說明在優格 (Yoghurt) 發酵中使用 2 株常用之發酵菌種 *Streptococcus thermophilus* 與 *Lactobacillus bulgaricus* 時，何者先產酸，以及何者負責產生主要的風味化合物乙醛 (Acetaldehyde)？(6 分)

【擬答】

- (一)酸麵團之麵包麵中常含酵母菌與乳酸菌，酵母菌主要為 *Saccharomyces exiguus*，細菌則為 *Lactobacillus sanfrancisco*，酸性的形成由細菌所致，酵母菌則生成  $\text{CO}_2$ ，使麵團發生膨脹作用。
- (二)乳酸菌在牛奶中進行發酵時，其碳源主要為乳糖，乳酸菌將乳糖轉變成乳酸，主要應用於發酵乳、乳酪、乾酪、酸奶等產品發酵；乳酸菌於德國酸菜進行發酵時，其主要碳源為微生物利用甘藍菜裡可以發酵的糖(蔗糖、果糖、葡萄糖等)，轉變為氣體、揮發性酸、不揮發性酸、酒精與  $\text{CO}_2$  等物質。
- (三)優格發酵中，主要以 *Streptococcus thermophilus* 和 *Lactobacillus bulgaricus* 發酵而得的產品，球菌 *Streptococcus thermophilus* 的生長速度快，主要以酸性的形成有關，桿菌 *Lactobacillus bulgaricus* 為負責產生主要的風味物質乙醛

二、請就蔬菜的一般營養成分說明：

- (一)為何在黴菌、酵母菌和細菌中，細菌的生長會具有產生腐敗反應的優勢？(12 分)
- (二)在蔬菜上的好氧菌、厭氧菌和通性厭氧菌中，何者較不會有生長的競爭力？(8 分)

【擬答】

- (一)因為蔬菜中水分含量高，碳水化合物及脂質含量較低，所以水分多為微生物可利用的自由水，加上營養成分和 pH 值大都在細菌可生長的範圍內，故細菌可在蔬菜上生長，造成其腐敗。細菌來源主要為：蔬菜表面、腐敗部位、土壤來源、水質來源。污染途徑受蔬果的採收、採收後的處理條件，例如：清洗、切除等加工前處理的影響。
  1. 新鮮蔬果表面污染細菌量多，以假單胞菌屬(*Pseudomonas*)、伊文氏桿菌屬(*Erwinia*)、黃單胞桿菌(*Xanthomonas*)、產鹼桿菌屬(*Alcaligenes*)及乳酸菌(*Lactic acid bacteria*)為主。
  2. 由於蔬菜之 pH 值大多屬於中性，絕大多數細菌喜好中性的環境，因此細菌易造成腐敗現象。常見蔬菜腐敗的部位以細菌性的 *Erwinia* 及 *Pseudomonas* 所造成的細菌性腐敗 (bacterial soft rot) 最常見。由於細菌性果膠分解作用 (pectinolysis) 引起的植物組織軟腐現象。黴菌引起的蔬菜腐敗以灰黴腐敗的 *Botrytis*、根黴軟腐 (*Rhizopus soft rot*) 的根黴菌 (*Rhizopus stolonifera*) 等常見。
- (二)蔬菜類之腐敗以存在蔬菜表面之微生物為主，來自土壤及空氣中，新鮮蔬菜中常見的微生物

## 公職王歷屆試題 (110 高考三級)

物菌群包括有好氣菌、大腸桿菌群、糞便大腸桿菌群(fecal coliform)、乳酸菌等。依此特性推論，好氧菌、厭氧菌、通性厭氧菌中，以厭氧菌較不會有生長的競爭力。

### 三、請說明食品相關沙門氏桿菌之污染來源與預防方法。(20 分)

#### 【擬答】

##### (一)來源

食入被動物或人類糞便污染的水或食物，受污染的食物例如：生的或未煮熟的雞蛋/雞蛋製品、牛奶/牛奶製品、肉類/肉類製品等，若食物保存不當，沙門氏菌易在高溫下大量繁殖，更易傳播。少數散發病例為接觸寵物而感染，有一些群突發與被污染的生菜或水果有關。農場的動物因食用被污染的飼料而感染，而在飼養或屠宰過程中散播病菌。人與人之間糞口傳染途徑也很重要，特別是在病人腹瀉時，如果是嬰兒或糞便失禁的成人，其傳染力比無症狀帶菌者更高。

##### (二)預防方法

#### 1. WHO 食品安全五要訣：

- (1)保持食品清潔。
- (2)生食熟食要分開。
- (3)食物要完全煮熟（尤其是雞蛋與家禽肉類）。
- (4)食物保存在安全的溫度。
- (5)使用安全的飲用水與食品。

#### 2. 一般防治措施：

- (1)烹調食物前或餐前便後應確實洗手，小心處理食物。
- (2)食物應以保鮮膜包裹後置入冰箱，再次食用前應加熱煮熟。
- (3)沙拉及冷盤之保存應特別謹慎。
- (4)被蒼蠅沾染、過期或腐敗等不潔食物，均應丟棄，切勿食用。
- (5)牛奶和奶製品應滅菌後再食用。
- (6)水塔應經常清洗及消毒，旅行或野營時，用水應煮沸消毒。
- (7)水泥砌磚水塔若已生苔，請儘可能更換成不銹鋼製品，以維護飲水衛生安全。
- (8)確實撲滅並阻隔蒼蠅等病媒，垃圾應加蓋並定時清除。
- (9)如有嘔吐、腹瀉或發燒等病徵，應儘速就醫，並避免處理食物，以防傳播他人。

### 四、請說明下列問題：

(一)冷卻溫度 (Chilling temp.)、冷藏溫度 (Refrigerating temp.)、冷凍溫度 (Freezing temp.)，以及它們對食品防腐的影響。(8 分)

(二)在長期冷藏生鮮紅色肉品中，常發生的食品腐敗細菌包括那些細菌？(6 分)

(三)當紅色肉品表面可見到黴菌生長時，為何相同環境中的細菌無法生長到可被觀察到的狀況？(6 分)

#### 【擬答】

##### (一)

#### 1. 定義

- (1)冷卻溫度(Chilling temp)：-5°C 至 5°C
- (2)冷藏溫度(Refrigeration temp)：2-8 °C

(3) 冷凍溫度(Freezing temp)：-18 °C 以下

2. 對食品防腐的影響

食品的低溫貯藏目的有抑制微生物的繁殖、延緩酵素反應與延緩化學反應。

(1) 冷卻溫度，在此溫度下對於附著在食品上的微生物之繁殖，以及酵素反應與化學反應只具有某種程度的延緩作用，不能完全抑制，因此貯藏期間短。

(2) 冷藏食品是指在溫度被冷卻至不會發生凍結的程度下以進行貯藏的食品，一般使用冷藏室、冷藏庫、冰藏庫等來貯藏，貯藏溫度通常為 2-8 °C，抑制酵素作用及微生物作用到，呼吸作用及氧化作用仍能緩慢地進行，食品仍會發生腐敗。

(3) 能使水分凍結的條件進行的貯藏稱為冷凍(freezing)。冷凍為將食品以凍結狀態來保存的方法，微生物的繁殖會完全停止，但是在此種條件下，氧化等化學反應，由於冰結晶的成長所導致的細胞組織的破壞等作用，仍會緩慢進行，造成品質降低及劣化。

(二)

1. 新鮮肉片儲存於冷藏溫度下，主要腐敗是細菌性腐敗，此腐敗基本性質是表面生黏，造成腐敗之低溫菌主要為假單胞菌屬 (*Pseudomonas* spp.)。

2. 另外一種常見之包裝為真空包裝。鮮肉被包於不透氣之塑膠材質內，抽真空後於低溫下冷藏。此種包裝型態造成無氧之環境與上述有氧之包裝型態不同。由於假單胞菌之生長需要氧氣，故在此種條件下，其生長就受抑制而由厭氧之低溫菌，乳酸桿菌屬 (*Lactobacillus*)，成為長期真空藏貯存後之優勢細菌。

(三) 對於水分的需求，黴菌小於細菌，因此當在肉品表面觀察到黴菌生長時，代表水活性已低於細菌之需求，黴菌為主要生存的微生物。

五、請說明下列各項名詞及其在食品微生物學中之意義：(每小題 5 分，共 20 分)

(一) 仙人掌桿菌腸胃炎 (*Bacillus cereus* gastroenteritis)

(二) 蘋果酸乳酸發酵 (Malo-lactic fermentation)

(三) 16S 核糖體核糖核酸 (16S rRNA)

(四) 微生物之外在生長因子 (Extrinsic parameters) 中之其他微生物的出現與活動 (Presence and activities of other microorganisms)

【擬答】

(一) 仙人掌桿菌腸胃炎 (*Bacillus cereus* gastroenteritis)

仙人掌桿菌在環境中分布廣泛，極易由灰塵及昆蟲傳播污染食物。由細菌本身或由細菌產生之毒素而導致食品中毒。引起的中毒症狀可分為嘔吐型及腹瀉型兩類。嘔吐型中毒原因食品大都與受污染之米食等澱粉類食物有關。大量煮熟之米飯放置室溫貯放時間過長為最常見之汙染途徑。腹瀉型食品中毒主要有香腸、肉汁等肉類製品，以及蔬菜、濃湯、醬汁、沙拉、乳製品、布丁甜點等食品加工品。嘔吐型發病潛伏期較短，為 1~5 小時；腹瀉型發病潛伏期較長，為 8~16 小時。

(二) 蘋果酸乳酸發酵(Malo-lactic fermentation)

常見於紅白葡萄酒的釀製過程中的二次發酵程序，主要是使具刺激口感的蘋果酸轉變成溫和的乳酸，作用的菌株為乳酸桿菌，藉由控制蘋果酸乳酸發酵可以保留較多的水果風味，減少刺激的酸味。

(三) 16S rRNA

為原核生物核糖體小次單元的重要組成，可經由進行 16s rRNA 序列分析，經從 DNA 資料

## 公職王歷屆試題 (110 高考三級)

庫分析，選定特定欲定序微生物之 16s rRNA gene 序列當 primers，再進行 PCR，進一步 DNA 序列分析。經檢測 16S rDNA 的序列變異和豐富度，可以瞭解環境樣品中群組多樣性資訊。廣泛用於生態環境的微生物、宿主內微生物以及醫藥領域的研究。

### (四) 微生物生長的外在因子之其他微生物存在及活性

此現象為微生物被不同個體但相同環境或相處之微生物形成之一般特異性抑制或破壞現象，為微生物之間的干擾作用，如乳酸菌的結抗作用。於乳酸菌的結抗作用中，殺菌素(nisin)、pH 值下降、有機酸、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 及其他產物皆可能對病原菌及食品腐敗菌有抑制作用。

公  
職  
王