

# 食品微生物之檢驗方法—大腸桿菌之檢驗修正總說明

為加強食品微生物之管理，並依據食品衛生管理法第三十八條規定：「各級主管機關執行食品、食品添加物、食品容器或包裝及食品用洗潔劑之檢驗，其檢驗方法，由中央主管機關定之」，爰擬具「食品微生物之檢驗方法—大腸桿菌之檢驗」，其修正要點如下：

- 一、內容調整以符合現行檢驗方法格式。
- 二、修正英文標題。
- 三、增列部分器具及材料。
- 四、修正「附表：最確數表」。
- 五、新增檢驗流程圖。

# 食品微生物之檢驗方法－大腸桿菌之檢驗修正對照表

修正規定	現行規定	說明
<p>食品微生物之檢驗方法－大腸桿菌之檢驗</p> <p>Methods of Test for Food <u>Microorganisms</u> -Test of <i>Escherichia coli</i></p> <p>1. 適用範圍：本方法適用於食品中大腸桿菌之檢驗。</p> <p>2. 檢驗方法：<u>檢體經系列稀釋後，以三階三支進行培養，配合MPN計數之方法。</u></p> <p>2.1. 工作環境：工作平台須寬敞、潔淨、光線良好，操作平台光度為 100 呎燭光以上，密閉室內換氣良好，儘可能沒有灰塵及流動空氣。每 15 分鐘落菌數不得超過 15 CFU/培養皿。</p> <p>2.2. 器具及材料</p> <p>2.2.1. 乾熱滅菌器。</p> <p>2.2.2. 高壓滅菌釜。</p> <p>2.2.3. 冰箱：能維持 <math>5\pm 3^{\circ}\text{C}</math> 者。</p> <p>2.2.4. 培養箱：能維持內部溫度溫差 <math>35\pm 1.0^{\circ}\text{C}</math> 以內者。</p> <p>2.2.5. 水浴：能維持水溫溫差 <math>\pm 0.2^{\circ}\text{C}</math> 以內者。</p> <p>2.2.6. 攪拌均質器(Blender)或鐵胃(Stomacher)：能適用於無菌操作者。</p> <p>2.2.7. 顯微鏡：放大至 1000 倍之一般光學顯微鏡。</p> <p>2.2.8. 天平：可稱量到 2000 g，靈敏度為 0.1 g；可稱量到 120 g 者，靈敏度為 5 mg。</p> <p>2.2.9. 精密天平：靈敏度為 0.001 g。</p> <p>2.2.10. 旋渦混合器(Vortex mixer)。</p> <p>2.2.11. 酸鹼度測定儀(pH meter)。</p> <p>2.2.12. 加熱器。</p> <p>2.2.13. 振盪器(Shaker)。</p> <p>2.2.14. 吸管輔助器(Pipette aid)。</p> <p>2.2.15. 吸管(Pipette)：已滅菌，1 mL 吸管應有 0.01 mL 之刻度；5 及 10 mL 吸管應有 0.1 mL 刻度。</p>	<p>食品微生物之檢驗方法－大腸桿菌之檢驗</p> <p>Methods of Test for Food <u>Microbiology</u> -Test of <i>Escherichia coli</i></p> <p>1. 適用範圍：本方法適用於食品中大腸桿菌之檢驗。</p> <p>2. 檢驗方法</p> <p>2.1. 工作環境：工作平臺須寬敞、潔淨、光線良好，(操作平台光度為 100 呎燭光以上)，密閉室內換氣良好，儘可能沒有灰塵及流動空氣。<u>微生物密度之要求為：每 15 分鐘落菌數不得超過 15 CFU/培養皿。</u></p> <p>2.2. 器具及材料</p> <p>2.2.1. 乾熱滅菌器。</p> <p>2.2.2. 高壓滅菌釜。</p> <p>2.2.3. 攪拌均質器(Blender)或鐵胃(Stomacher)：能適用於無菌操作者。</p> <p>2.2.4. 冰箱：能維持 <math>5\pm 3^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>2.2.5. 吸管：已滅菌，1 mL 吸管應有 0.01 mL 之刻度；5 及 10 mL 吸管應有 0.1 mL 刻度。</p> <p>2.2.6. 培養皿：已滅菌，內徑約 90 或 100 mm，深度約 15 mm，底皿之內外面應平坦，無氣泡、刮痕或其他缺點。</p> <p>2.2.7. 稀釋用容器：無菌袋或有 450 mL，99 mL，90 mL 標記附蓋(栓)之廣口瓶。</p> <p>2.2.8. 試管：16×150 mm 試管或其他合適之附蓋試管。</p> <p>2.2.9. 培養箱：能維持內部溫差在 <math>35\pm 1.0^{\circ}\text{C}</math> 以內者。</p> <p>2.2.10. 水浴：能維持水溫溫差在 <math>\pm 1.0^{\circ}\text{C}</math> 以內者。</p> <p>2.2.11. 發酵管(Durham fermentation tube)：內徑 7×20 mm 或其他適當規格，使用時倒置於 16×150 mm 之試管</p>	<p>一、內容調整以符合現行檢驗方法格式。</p> <p>二、修正英文標題。</p> <p>三、增列部分器具及材料。</p> <p>四、修正「附表：最確數表」。</p> <p>五、新增檢驗流程圖。</p> <p>六、增修訂部分文字。</p>

2.2.16. 稀釋用容器：無菌袋或有 1000 mL、500 mL、99 mL 及 90 mL 標記附蓋(栓)之可滅菌廣口瓶。

2.2.17. 培養皿：已滅菌，內徑約 90 或 100 mm，深度約 15 mm，底皿之內外面應平坦，無氣泡、刮痕或其他缺點。

2.2.18. 接種針及接種環(直徑約 3 mm)：鎳鉻合金，鉑銻或鉻線材質，或可拋棄式者。

2.2.19. 試管：16×150 mm 試管或其他適用者。

2.2.20. 發酵管(Durham fermentation tube)：內徑 7×20 mm 或其他適當規格，使用時倒置於 16×150 mm 之試管內。

2.2.21. 載玻片及蓋玻片：適用於染色及鏡檢用。

2.2.22. 藥勺、剪刀、小刀及鑷子：可滅菌，或可拋棄式者。

2.2.23. pH 試紙：範圍 6~8。

2.2.24. 試藥：

亞甲藍(methylene blue)、膽汁鹽 3 號(bile salts No.3)、葡萄糖(dextrose)、乳糖(lactose)、硫酸月桂酸鈉(sodium lauryl sulfate)、伊紅 Y(eosin Y)、磷酸氫鉀、硫酸鎂、檸檬酸鈉(sodium citrate·2H<sub>2</sub>O)、氯化鈉、磷酸二氫鉀(KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)、磷酸氫二鉀(K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>)、結晶紫(crystal violet)、草酸銨(ammonium oxalate)、碘化鉀、碘(KI)、沙黃 O(safranin O)、對-二甲胺基苯甲醛(*p*-dimethylaminobenzaldehyde)、甲基紅(methyl red)、 $\alpha$ -萘酚( $\alpha$ -naphthol)、無水乙醇、氫氧化鈉、氫氧化鉀、肌酸(creatine)、乙醇、戊醇(amyl alcohol)及鹽酸均採用試藥級。蛋白胨(peptone)、胰化蛋白胨(tryptose)、酵母抽出物(yeast extract)、胰化蛋白胨(peptone)、緩衝蛋白胨粉末(buffered peptone-water powder)及洋菜採用微生物級。

2.2.25. 試劑：

2.2.25.1. 稀釋液

內。

2.2.12. 精密天平：可稱量到 2,000 g，靈敏度為 0.1 g。

2.2.13. 接種針及接種環(直徑約 3 mm)：鎳鉻合金，鉑銻或鉻線，或可拋棄式接種環(針)。

2.2.14. 載玻片及蓋玻片：能於染色、鏡檢時，載(蓋)菌用之載(蓋)玻片。

2.2.15. 藥勺、剪刀、小刀及鑷子：可滅菌。

2.2.16. 顯微鏡：能放大至 1000 倍之一般光學顯微鏡。

2.2.17. pH 測定儀。

2.2.18. pH 試紙：pH 值範圍為 6~8。

2.2.19. 培養基。

2.2.19.1. 硫酸月桂酸胰化蛋白 培養液(Lauryl Tryptose Broth, LST)

胰化蛋白胨(Tryptose)	20 g
乳糖(Lactose)	5 g
磷酸二氫鉀(KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	2.75 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	2.75 g
氯化鈉(NaCl)	5 g
硫酸月桂酸鈉(Sodium lauryl sulfate)	0.1 g
蒸餾水	1000 mL

加熱溶解後，分取 10 mL 注入裝有發酵管的試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.8±0.2。

2.2.19.2. EC 培養液(EC Broth)

胰化蛋白胨(Tryptose)	20 g
乳糖(Lactose)	5 g
膽汁鹽 3 號(Bile salts No. 3)	1.5 g
磷酸二氫鉀(KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	1.5 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	4 g
氯化鈉(NaCl)	5 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 8 mL 注入裝有發酵管的試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.9±0.2。

2.2.19.3. 伊紅亞甲藍培養基(Levine's Eosin Methylene Blue Agar, L-EMB)

蛋白胨(Peptone)	10 g
乳糖(Lactose)	10 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	2 g

2.2.25.1.1.生理食鹽水：取氯化鈉 8.5 g 溶於蒸餾水 1000 mL，分裝於稀釋用容器中，經 121°C 滅菌 15 分鐘。

2.2.25.1.2.磷酸鹽緩衝液(Butterfield's phosphate-buffered dilution water, BPBW)：取磷酸二氫鉀 34 g，溶於蒸餾水 500 mL，以 1N 氫氧化鈉溶液調整 pH 值為 7.2，再加蒸餾水使成 1000 mL，以 121°C 滅菌 15 分鐘，貯存於冰箱中，作為原液。使用時，取原液 1.25 mL，加入蒸餾水 1000 mL，分裝於稀釋用容器中，以 121°C 滅菌 15 分鐘。

2.2.25.1.3. 0.1% 蛋白胨稀釋液(Peptone diluent, 0.1%)：取蛋白胨 1 g 溶於蒸餾水 1000 mL，取適量分裝於稀釋用容器中，經 121°C 滅菌 15 分鐘，最後 pH 值為 7.0±0.2。

2.2.25.2. 革蘭氏染色液(Gram stain solution)

2.2.25.2.1. 哈克氏(Hucker's)結晶紫液(初染劑)

溶液 A：取結晶紫 2 g 溶於 95% 乙醇 20 mL 中。

溶液 B：取草酸銨 0.8 g 溶於蒸餾水 80 mL 中。

將溶液 A 與溶液 B 混合，靜置 24 小時後以濾紙過濾，取濾液作為初染劑。

2.2.25.2.2. 革蘭氏碘液(媒染劑)

取碘化鉀 2 g 及碘 1 g 置於研鉢中，經研磨 5~10 秒鐘後，加蒸餾水 1 mL 研磨，續加蒸餾水 5 mL 研磨，再加蒸餾水 10 mL，研磨至碘化鉀和碘完全溶於蒸餾水中，將此溶液注入褐色瓶，以適量蒸餾水洗滌研鉢及杵後，以此洗液併入，使溶液達 300 mL。

2.2.25.2.3. 哈克氏(Hucker's)複染液(複染劑)

取沙黃 O 2.5 g 溶於 95% 乙醇 100 mL 中，供作複染原液。使用時，取原液 10 mL 加蒸餾水 90 mL，作為複染液。

2.2.25.3. 柯瓦克氏試劑(Kovacs' reagent)

取對-二甲氨基苯甲醛 5 g 溶於戊醇 75 mL 中，再徐徐加入濃鹽酸 25 mL，混合均勻後應呈黃色，並保存於 4°C 冰

洋菜(Agar)	15 g
伊紅 Y(Eosin Y)	0.4 g
亞甲藍(Methylene blue)	0.065 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 7.1±0.2。培養基注入培養皿前應搖動混合，搖動時應避免氣泡產生。每培養皿注入約 20 mL，凝固後打開皿蓋約 1/2~1/4，使培養基表面乾燥。

2.2.19.4. 平板計數培養基(Plate Count Agar, PCA)

胰化蛋白胨(Tryptone)	5 g
酵母抽出物(Yeast extract)	2.5 g
葡萄糖(Dextrose)	1 g
洋菜(Agar)	15 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，取 12~15 mL 分裝於試管，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 7.0±0.2；滅菌後作成斜面培養基。

2.2.19.5. 胰化蛋白胨或色胺酸培養液(Tryptone or Tryptophane Broth)

胰化蛋白胨(Tryptone)或 胰化酪蛋白(Trypticase)	10 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 5 mL 注入試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.9±0.2。

2.2.19.6. 甲基紅—歐普氏培養液(MR-VP Broth)

緩衝蛋白胨粉末(Buffered peptone-water powder)	7 g
葡萄糖(Dextrose)	5 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	5 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 5 mL 注入試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.9±0.2。

2.2.19.7. 柯塞爾氏檸檬酸鹽培養液(Koser's Citrate Broth)

磷酸氫銨鈉 (NaNH <sub>4</sub> HPO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O)	1.5 g
磷酸二氫鉀 (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , monobasic)	1 g

箱中。

#### 2.2.25.4. 甲基紅指示劑 (Methyl red indicator)

將甲基紅 0.1 g 溶於 95 % 乙醇 300 mL 中，加蒸餾水至全量為 500 mL。

#### 2.2.25.5. 歐普氏試劑(Voges-Proskauer reagents, VP reagents)

溶液 A：取 $\alpha$ -萘酚 5 g 溶於無水乙醇 100 mL 中。

溶液 B：取氫氧化鉀 40 g 溶於蒸餾水 100 mL。

#### 2.2.26. 培養基

##### 2.2.26.1. 硫酸月桂酸胰化蛋白胨培養液(Lauryl sulfate tryptose broth, LST)

胰化蛋白胨(tryptose)	20 g
乳糖(lactose)	5 g
磷酸二氫鉀(KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	2.75 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	2.75 g
氯化鈉(NaCl)	5 g
硫酸月桂酸鈉(sodium lauryl sulfate)	0.1 g
蒸餾水	1000 mL

加熱溶解後，分取 10 mL 注入裝有發酵管的試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.8±0.2。

##### 2.2.26.2. EC 培養液(EC Broth)

胰化蛋白胨(tryptose)	20 g
乳糖(lactose)	5 g
膽汁鹽 3 號(bile salts No. 3)	1.5 g
磷酸二氫鉀(KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	1.5 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	4 g
氯化鈉(NaCl)	5 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 8 mL 注入裝有發酵管的試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.9±0.2。

##### 2.2.26.3. 伊紅亞甲藍培養基(Levine's eosin methylene blue agar, L-EMB)

蛋白胨(peptone)	10 g
乳糖(lactose)	10 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	2 g
洋菜(agar)	15 g
伊紅 Y (eosin Y)	0.4 g
亞甲藍(methylene blue)	0.065 g

硫酸鎂(MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O)	0.2 g
檸檬酸鈉(Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O)	3 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 10 mL 注入試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.7±0.2。

#### 2.3. 試藥：

亞甲藍(Methylene blue)、膽汁鹽 3 號(No.3 Bile salts)、葡萄糖(Dextrose)、乳糖(Lactose)、硫酸月桂酸鈉(Sodium lauryl sulfate)、伊紅 Y (Eosin Y)、磷酸氫鉀、硫酸鎂、檸檬酸鈉、氯化鈉、磷酸二氫鉀、磷酸氫二鉀、結晶紫(Crystal violet)、草酸銨(Ammonium oxalate)、碘化鉀(Potassium iodide)、碘(Iodine)、沙黃 O (Safranin O)、對-二甲氨基苯甲醛

(*p*-dimethylaminobenzaldehyde)、甲基紅(Methyl red)、 $\alpha$ -萘酚( $\alpha$ -Naphthol)、無水酒精(absolute alcohol)、氫氧化鈉、氫氧化鉀、肌酸(Creatine)、乙醇(Alcohol)、戊醇(Amyl alcohol)及鹽酸均採用試藥級。蛋白胨(Peptone)、胰化蛋白胨、酵母抽出物、胰化蛋白胨、緩衝蛋白胨粉末(Buffered peptone-water powder)及洋菜採用微生物級。

#### 2.4. 試劑：

##### 2.4.1. 稀釋液

##### 2.4.1.1. 生理食鹽水(Physiological saline solution)

取氯化鈉 8.5 g 溶於蒸餾水 1000 mL 中，分裝於稀釋用容器中，121°C 滅菌 15 分鐘。

##### 2.4.1.2. 磷酸緩衝稀釋液(Butterfield's phosphate-buffered dilution water)

取磷酸二氫鉀 34 g 溶於蒸餾水 500 mL 中，俟完全溶解後，以 1N 氫氧化鈉調其 pH 值至 7.2，加蒸餾水至全量為 1000 mL，經 121°C 滅菌 15 分鐘後，貯存於冰箱中，供作原液。使用時，取原液 1.25 mL 加蒸餾水至全量為 1000 mL，分裝於稀釋用容器中，經

蒸餾水	1000mL
-----	--------

加熱溶解後，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 7.1±0.2。培養基注入培養皿前應搖動混合，搖動時應避免氣泡產生。每培養皿注入約 20 mL，凝固後打開皿蓋約 1/2~1/4，使培養基表面乾燥。

2.2.26.4. 平板計數培養基(Plate count agar, PCA)

胰化蛋白胨(tryptone)	5 g
酵母抽出物(yeast extract)	2.5 g
葡萄糖(dextrose)	1 g
洋菜(agar)	15 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，取 12~15 mL 分裝於試管，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 7.0±0.2；滅菌後作成斜面培養基。

2.2.26.5. 胰化蛋白胨或色胺酸培養液(Tryptone or tryptophane broth)

胰化蛋白胨(tryptone)或胰化酪蛋白(trypticase)	10 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 5 mL 注入試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.9±0.2。

2.2.26.6. 甲基紅—歐普氏培養液(MR-VP broth)

緩衝蛋白胨粉末(buffered peptone-water powder)	7 g
葡萄糖(dextrose)	5 g
磷酸氫二鉀(K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	5 g
蒸餾水	1000mL

加熱溶解後，分取 5 mL 注入試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.9±0.2。

2.2.26.7. 柯塞爾氏檸檬酸鹽培養液(Koser's citrate broth)

磷酸氫銨鈉(NaNH <sub>4</sub> HPO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O)	1.5 g
磷酸二氫鉀(KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ,monobasic)	1 g
硫酸鎂(MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O)	0.2 g
檸檬酸鈉	3 g

121°C 滅菌 15 分鐘，作為磷酸緩衝稀釋液。

2.4.1.3. 0.1% 蛋白胨稀釋液(Peptide diluent, 0.1%)

取蛋白胨 1 g 溶於蒸餾水 1,000 mL 中，取適量分裝於稀釋用容器中，經 121°C 滅菌 15 分鐘，最後 pH 值為 7.0±0.2。

2.4.2. 革蘭氏染色液(Gram stain solution)

2.4.2.1. 哈克氏(Hucker's)結晶紫液(初染劑)

溶液 A：取結晶紫 2 g 溶於 95% 乙醇 20 mL 中。

溶液 B：取草酸銨 0.8 g 溶於蒸餾水 80 mL 中。

將溶液 A 與溶液 B 混合，靜置 24 小時後以濾紙過濾，取濾液作為初染劑。

2.4.2.2. 革蘭氏碘液(媒染劑)

取碘化鉀 2 g 及碘 1 g 置於研鉢中，經研磨 5~10 秒鐘後，加蒸餾水 1 mL 研磨，次加蒸餾水 5 mL 研磨，再加蒸餾水 10 mL，研磨至碘化鉀和碘完全溶於水中，將此溶液注入褐色瓶中，再以適量蒸餾水洗滌研鉢及杵後，以此洗液併入，使溶液達 300 mL。

2.4.2.3. 哈克氏(Hucker's)複染液(複染劑)

取沙黃 O 2.5 g 溶於 95% 乙醇 100 mL 中，供作複染原液。使用時，取原液 10 mL 加蒸餾水 90 mL，作為複染液。

2.4.3. 柯瓦克氏試劑(Kovacs' reagent)

取對-二甲胺基苯甲醛 5 g 溶於戊醇 75 mL 中，再徐徐加入濃鹽酸 25 mL，混合均勻後應呈黃色，並保存於 4°C 冰箱中。

2.4.4. 甲基紅指示劑 (Methyl red indicator)

將甲基紅 0.1 g 溶於 95% 乙醇 300 mL 中，※再加蒸餾水至全量為 500 mL。

2.4.5. 歐普氏試劑(Voges-Proskauer reagents, VP reagents)

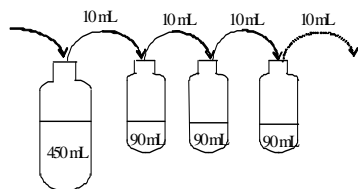
溶液 A：取 α-萘酚 5 g 溶於無水酒精 100 mL 中。

溶液 B：取氫氧化鉀 40 g 溶於蒸餾水

(Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O)		100 mL。	
蒸餾水	1000mL	2.5.檢液之調製	
<p>加熱溶解後，分取 10 mL 注入試管內，以 121°C 滅菌 15 分鐘，最終 pH 值為 6.7±0.2。</p>		2.5.1.檢體之處理 <sup>(註1)(註2)</sup>	
2.3. 檢液之調製		2.5.1.1.固態檢體	
2.3.1. 檢體之處理		<p>先適當切碎，混合均勻後，稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以無菌之攪拌均質器攪拌。初以低速攪拌數秒鐘，再以高速攪拌，攪拌總時間不超過 2 分鐘，或將檢體置入無菌袋中，加入適量之稀釋液後，以鐵胃搓揉 2 分鐘，即為 10 倍稀釋檢液。</p>	
2.3.1.1. 固態檢體		2.5.1.2.粉狀、粒狀或其它易於粉碎之檢體	
<p>先適當切碎，混合均勻後，稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以無菌之攪拌均質器攪拌。初以低速攪拌數秒鐘，再以高速攪拌，攪拌總時間不超過 2 分鐘，或將檢體置入無菌袋中，加入適量之稀釋液後，以鐵胃搓揉 2 分鐘，即為 10 倍稀釋檢液。</p>		<p>以已滅菌之藥勺或其他方便使用的器具加以粉碎並混合均勻。稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.5.1.1 節之操作。</p>	
2.3.1.2. 粉狀、粒狀或其它易於粉碎之檢體		2.5.1.3.液態檢體	
<p>以已滅菌之藥勺或其他方便使用的器具加以粉碎並混合均勻。稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.3.1.1. 節之操作。</p>		<p>搖勻後，取 50 mL 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.5.1.1 節之操作。</p>	
2.3.1.3. 液態檢體		2.5.1.4.需解凍之冷凍檢體，如冷凍魚、禽畜肉、蔬果、水餃	
<p>搖勻後，取 50 mL 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.3.1.1. 節之操作。</p>		<p>先置於冷藏之溫度下解凍(2~5°C，18 小時以內)；此外亦可使用較高的溫度快速解凍(45°C 以下水浴 15 分鐘)，解凍時應經常搖動檢體以幫助檢體之解凍。俟檢體解凍後，再予以適當切碎並混合均勻。稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.5.1.1 節之操作。</p>	
2.3.1.4. 需解凍之冷凍檢體，如冷凍魚、禽畜肉、蔬果、水餃		2.5.1.5.不需解凍之冷凍檢體，如食用冰塊、冰棒、冰淇淋等冰類製品	
<p>先置於冷藏之溫度下解凍(2~5°C，18 小時以內)；此外亦可使用較高的溫度快速解凍(45°C 以下水浴 15 分鐘)，解凍時應經常搖動檢體以幫助檢體之解凍。俟檢體解凍後，再予以適當切碎並混合均勻。稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.3.1.1. 節之操作。</p>		<p>應速先行使其成適當小塊，稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.5.1.1 節之操作。</p>	
2.3.1.5. 不需解凍之冷凍檢體，如食用冰塊、冰棒、冰淇淋等冰類製品		2.5.1.6.液態及濃稠液態檢體，如布丁、煉乳	
<p>應速先行使其成適當小塊，稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.3.1.1. 節之操作。</p>		<p>經適當攪拌均勻後，稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.5.1.1 節之操作。</p>	
2.3.1.6. 液態及濃稠液態檢體，如布丁、煉乳		<p><u>註 1.處理含油脂量多，不易勻散及易起泡沫之檢體時，應加入適量之已滅菌乳化劑(如 Triton X-100, Tergitol Anionic 7 或 1%之 Tween 80 等)，並充分振搖，使之乳化。</u></p>	
<p>經適當攪拌均勻後，稱取 50 g 加入稀釋液 450 mL，以下步驟同 2.3.1.1. 節之操作。</p>			

2.3.2. 系列稀釋檢液：使用已滅菌之吸管，吸取上述之 10 倍稀釋檢液 10 mL 加至稀釋液 90 mL 中，依序作成 100 倍、1000 倍、10000 倍等一系列稀釋檢液，其稀釋方法如下圖所示。

檢體 50 g 或 50 mL 原液



10 倍 100 倍 1000 倍 10000 倍

註：1. 除肉製品使用 0.1% 蛋白胍稀釋液外，其他檢體以磷酸鹽緩衝液作為稀釋液，其次為生理食鹽水。

2. 檢體總量不足 50 g (mL) 時，應依檢體量，添加適量之稀釋液，作成 10 倍稀釋檢液。

3. 處理含油脂量多，不易勻散及易起泡沫之檢體時，應加入適量已滅菌之乳化劑(如 Tween 80，使其於檢液中濃度為 1%)，並充分振搖，使之乳化。

2.4. 鑑別試驗：

2.4.1. 推定試驗

將 2.3 節之檢體原液或稀釋檢液充分振搖，混合均勻後，分別自原液或 10 倍稀釋檢液起之三個連續稀釋倍數檢液中吸取 1 mL 接種於裝有 LST 培養液 10 mL 的試管中，每一稀釋倍數接種 3 支(3 階 3 支)，自檢液之調製至此步驟應於 15 分鐘內完成，於 35°C 培養 24±2 小時，觀察是否產氣；未產生氣體者繼續培養 24 小時。仍無氣體產生者，即為大腸桿菌陰性；產生氣體者則疑為大腸桿菌陽性。

2.4.2. 鑑別試驗

2.4.2.1. 由 2.4.1 節產生氣體<sup>(註 3)</sup>之每一試管中取一接種環量之培養菌液接種於 EC 培養液中，於 45.5°C 有蓋水浴箱中培養 24±2 小時，觀察是否產生氣體，未產生氣體者繼續培養 24±2 小時。仍無氣體產生即為大腸桿菌陰性，產生氣體者疑似大腸桿菌陽性。

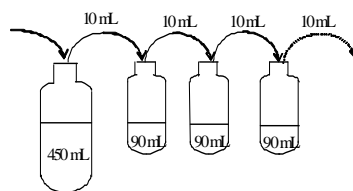
2.4.2.2. 由 2.4.1 節產生氣體之每一試管中取一接種環量之培養菌液，在

註 2. 若檢體總量不足 50 g (mL)，則依可採得之檢體量在 25~50 g (mL) 的範圍內，添加適量之稀釋液作成 10 倍稀釋檢液。

2.5.2. 檢液之處理

分別使用無菌吸管，以 10 倍稀釋檢液依序作成一系列適當之 100、1000、10000 倍等稀釋檢液，其稀釋方法如下圖所示。

檢體 50 g 或 50 mL 原液



10 倍 100 倍 1000 倍 10000 倍

2.6. 鑑別試驗：

2.6.1. 推定試驗

將 2.5 節之檢體原液或稀釋檢液充分振搖，混合均勻後，分別自原液或 10 倍稀釋檢液起之三個連續稀釋倍數檢液中吸取 1 mL 接種於裝有 LST 培養液 10 mL 的試管中，每一稀釋倍數接種 3 支(3 階 3 支)，自檢液之調製至此步驟應於 15 分鐘內完成，於 35°C 培養 24±2 小時，觀察是否產氣；未產生氣體者繼續培養 24 小時。仍無氣體產生者，即為大腸桿菌陰性；產生氣體者則疑為大腸桿菌陽性。

2.6.2. 鑑別試驗

2.6.2.1. 由 2.6.1 節產生氣體<sup>(註 3)</sup>之每一試管中取一接種環量之培養菌液接種於 EC 培養液中，於 45.5°C 有蓋水浴箱中培養 24±2 小時，觀察是否產生氣體，未產生氣體者繼續培養 24±2 小時。仍無氣體產生者判為大腸桿菌陰性，產生氣體者疑為大腸桿菌陽性。

2.6.2.2. 由 2.6.2 節產生氣體之每一試管中取一接種環量之培養菌液，在 L-EMB 培養基表面劃線後，於 35°C 培養 18~24 小時，觀察所形成菌落之形態，典型大腸桿菌菌落中央呈黑色，扁平，帶有或不帶有金屬光澤。自每一片 L-EMB 培養基上取 2 個可疑菌落移殖於 PCA 培養基斜面上，35°C 培養



L-EMB 培養基表面劃線後，於 35°C 培養 18~24 小時，觀察所形成菌落之形態，典型大腸桿菌菌落中央呈黑色，扁平，帶有或不帶有金屬光澤。自每一片 L-EMB 培養基上取 2 個可疑菌落移殖於 PCA 培養基斜面上，35°C 培養 18~24 小時，以進行形態確認及生化試驗；若未出現典型菌落，則再自每一片 L-EMB 培養基上鉤取比較可疑之菌落，接種至 PCA 培養基斜面上，並於 35°C 培養 18~24 小時，以備生化試驗。

註：輕搖試管後，若發酵管內之培養液可為氣泡所取代，則判為產氣。

#### 2.4.3. 確定試驗：

##### 2.4.3.1. 革蘭氏染色

- (1)取 18~24 小時培養之菌株，於載玻片上製作薄抹片，風乾或微熱固定。
- (2)初染：將已固定之抹片用哈克氏結晶紫液染 1 分鐘後，水洗。
- (3)媒染：加革蘭氏碘液作用 1 分鐘後，水洗。
- (4)脫色：用 95% 乙醇洗至不再有藍紫色褪出時(約 30 秒鐘)，再以水沖洗。
- (5)複染：用哈克氏複染液複染 30 秒鐘，水洗。
- (6)自然風乾。
- (7)鏡檢：呈現深紫色者為革蘭氏陽性菌，呈現淡紅色者為革蘭氏陰性菌。大腸桿菌為革蘭氏陰性，無芽胞，球狀或短桿狀。

##### 2.4.3.2. 吲哚試驗(Indole test)

自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於胰化蛋白胨培養液中，於 35°C 培養 24±2 小時後加入柯瓦克氏試劑 0.2~0.3 mL，輕輕搖動後靜置 10 分鐘，上層呈現紅色者，為正反應(+)，否則為負反應(-)。大腸桿菌通常為正反應，有時亦呈負反應。

##### 2.4.3.3. 歐普氏試驗(VP test)

自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於 MR-VP 培養液中，於 35°C 培養 48±2 小時後，取 1 mL 培養液至另一已滅菌之試管中，加入歐普氏試劑溶液 A

18~24 小時，以進行形態確認及生化試驗；若未出現典型菌落，則再自每一片 L-EMB 培養基上鉤取比較可疑之菌落，接種至 PCA 培養基斜面上，並於 35°C 培養 18~24 小時，以備生化試驗。

註 3.輕搖試管後，若發酵管內之培養液可為氣泡所取代，則判為產氣。

#### 2.6.3.確定試驗：

##### 2.6.3.1. 革蘭氏染色

- (1)取 18~24 小時培養之菌株，於載玻片上製作薄抹片，風乾或微熱固定。
- (2)初染：將已固定之抹片用哈克氏結晶紫液染 1 分鐘後，水洗。
- (3)媒染：加革蘭氏碘液作用 1 分鐘後，水洗。
- (4)脫色：用 95% 乙醇洗至不再有藍紫色褪出時(約 30 秒鐘)，再以水沖洗。
- (5)複染：用哈克氏複染液複染 30 秒鐘，水洗。
- (6)自然風乾。
- (7)鏡檢：呈現深紫色者為革蘭氏陽性菌，呈現淡紅色者為革蘭氏陰性菌。大腸桿菌為革蘭氏陰性，無芽胞，球狀或短桿狀。

##### 2.6.3.2. 吲哚試驗(Indole Test)

自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於胰化蛋白胨培養液中，於 35°C 培養 24±2 小時後加入柯瓦克氏試劑 0.2~0.3 mL，輕輕搖動後靜置 10 分鐘，上層呈現紅色者，為正反應(+)，否則為負反應(-)。大腸桿菌通常為正反應，有時亦呈負反應。

##### 2.6.3.3. 歐普氏試驗(VP Test)

自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於 MR-VP 培養液中，於 35°C 培養 48±2 小時後，取 1 mL 培養液至另一已滅菌之試管中，加入歐普氏試劑溶液 A 0.6 mL 及歐普氏試劑溶液 B 0.2 mL 後，再加入少許肌酸，輕輕搖勻，靜置 2 小時後觀察結果，呈現粉紅色者，為正反應(+)；否則為負反應(-)。大腸桿菌為負反應。

##### 2.6.3.4. 甲基紅試驗(MR Test)

0.6 mL 及歐普氏試劑溶液 B 0.2 mL 後，再加入少許肌酸，輕輕搖勻，靜置 2 小時後觀察結果，呈現粉紅色者，為正反應(+)；否則為負反應(-)。大腸桿菌為負反應。

#### 2.4.3.4. 甲基紅試驗(MR\_test)

將 2.4.3.3 節剩餘之 MR-VP 培養液於 35°C 再培養 48±2 小時後，加入甲基紅指示劑 5 滴，輕輕搖勻，培養液呈紅色，則為正反應(+); 否則為負反應(-)。大腸桿菌為正反應。

2.4.3.5. 檸檬酸鹽利用試驗(Citrate utilization test)自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於柯塞爾氏檸檬酸鹽培養液中，於 35°C 培養 96 小時後，呈現混濁狀者，為正反應(+); 維持原澄清狀者，則為負反應(-)。大腸桿菌為負反應。

2.4.3.6. 乳糖產氣試驗(Gas production from lactose)自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於 LST 培養液中，於 35°C 培養 48±2 小時，產生氣體者為正反應(+); 未產生氣體者為負反應(-)。大腸桿菌為正反應。

### 2.5. 判定

2.5.1. 大腸桿菌陽性者，應符合下表所列之結果：

試驗或基質	正反應	負反應	大腸桿菌之反應
革蘭氏染色	陽性 (深紫色)	陰性 (粉紅色)	-
吲哚試驗	紅色	原色	+/-
甲基紅試驗	紅色	黃色	+
歐普氏試驗	粉紅色	原色	-
檸檬酸鹽利用試驗	混濁狀	澄清	-
乳糖產氣試驗	氣體產生	無氣體產生	+

2.5.2. 最確數(Most probable number, MPN)：

由 2.5.1 節判定為大腸桿菌陽性菌落，反推回確實產氣且含大腸桿菌之 EC 培養液產氣試管數，利用最確數表(如附表)，推算出大腸桿菌之最確數(MPN/g 或 MPN/mL)。

將 2.6.3.3 節剩餘之 MR-VP 培養液於 35°C 再培養 48±2 小時後，加入甲基紅指示劑 5 滴，輕輕搖勻，培養液呈紅色，則為正反應(+); 否則為負反應(-)。大腸桿菌為正反應。

#### 2.6.3.5. 檸檬酸鹽利用試驗(Citrate Utilization Test)

自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於柯塞爾氏檸檬酸鹽培養液中，於 35°C 培養 96 小時後，呈現混濁狀者，為正反應(+); 維持原澄清狀者，則為負反應(-)。大腸桿菌為負反應。

#### 2.6.3.6. 乳糖產氣試驗(Gas Production from Lactose)

自 PCA 培養基斜面上鉤菌接種於 LST 培養液中，於 35°C 培養 48±2 小時，產生氣體者為正反應(+); 未產生氣體者為負反應(-)。大腸桿菌為正反應。

### 2.7. 判定

2.7.1. 大腸桿菌陽性者，應符合下表所列之結果：

試驗或基質	正反應	負反應	大腸桿菌之反應
革蘭氏染色	陽性 (深紫色)	陰性 (粉紅色)	-
吲哚試驗	紅色	原色	+/-
甲基紅試驗	紅色	黃色	+
歐普氏試驗	粉紅色	原色	-
檸檬酸鹽利用試驗	混濁狀	澄清	-
乳糖產氣試驗	氣體產生	無氣體產生	+

2.7.2. 最確數(Most Probable Number, MPN)：

由 2.7.1 節判定為大腸桿菌陽性菌落，反推回確實產氣且含大腸桿菌之 EC 培養液產氣試管數，利用最確數表(如附表)，推算出大腸桿菌之最確數(MPN/g 或 MPN/mL)。

2.6. 如使用經確效認可之市售培養基、生化檢測套組或鑑定系統，其檢驗結果有爭議時，以本檢驗方法為準。

附表：最確數表

正反應試管數			MPN/m L (g)	95%信賴界 限		正反應試管數			MPN/mL (g)	95%信賴界 限	
0.10 mL	0.01 mL	0.001 mL		下限	上限	0.10 mL	0.01 mL	0.001 mL		下限	上限
0	0	0	< 3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

說明：

- (1)若稀釋倍數為 10、100、1000 倍【即每管 LST 培養液中含 0.1、0.01、0.001 mL (g)之檢體】，且 LST 培養液均產氣(正反應試管數 3-3-3)，經接種至 EC 培養液、劃線培養於 L-EMB 培養基及鑑別試驗後，確認含大腸桿菌之產氣 EC 培養液試管數為 3-1-0，對照 MPN 數應為 43，即該檢體大腸桿菌數為 43 MPN/mL (g)。
- (2)若為原液及稀釋倍數 10、100 倍【即每管 LST 培養液中含 1、0.1、0.01 mL (g)之檢體】，而 EC 培養液之正反應試管數經鑑別試驗，含有大腸桿菌之試管數為 3-1-0，則該檢體大腸桿菌數為  $43 \div 10 = 4.3$  MPN/mL (g)。
- (3)若稀釋倍數為 100、1000、10000 倍，而結果同上時，則該檢體大腸桿菌數為  $43 \times 10 = 4.3 \times 10^2$  MPN/mL (g)，其餘類推。

檢驗流程圖

