

## 蔬菜中硝酸鹽及亞硝酸鹽之檢驗方法

### Method of Test for Nitrate and Nitrite in Vegetables

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於蔬菜中硝酸鹽(nitrate)及亞硝酸鹽(nitrite)之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經萃取及淨化後，以高效離子層析儀(high performance ion chromatograph, HPIC)分析之方法。
  - 2.1. 裝置：
    - 2.1.1. 高效離子層析儀：
      - 2.1.1.1. 檢出器：電導度檢出器(conductivity detector)。
      - 2.1.1.2. 層析管：IonPac<sup>®</sup> AS11-HC，9 μm，內徑4 mm × 25 cm，或同級品。
      - 2.1.1.3. 保護管：IonPac<sup>®</sup> AG11-HC，9 μm，內徑4 mm × 5 cm，或同級品。
      - 2.1.1.4. 陰離子自我再生型抑制器(Anion self-regenerating suppressor)：AERS 500，4 mm或同級品。
    - 2.1.2. 離心機(Centrifuge)：可達3500 ×g以上。
    - 2.1.3. 超音波振盪器(Ultrasonicator)。
    - 2.1.4. 水浴(Water bath)。
  - 2.2. 試藥：50%氫氧化鈉溶液採用試藥特級；去離子水(比電阻於25°C可達18 MΩ·cm以上)；硝酸鈉及亞硝酸鈉對照用標準品。
  - 2.3. 器具及材料：
    - 2.3.1. 離心管：15 mL，PP材質。
    - 2.3.2. 容量瓶：100 mL及1000 mL。
    - 2.3.3. 濾膜：孔徑0.45 μm，Nylon材質。
    - 2.3.4. 淨化匣：OnGuard<sup>®</sup> II Ag cartridge，1 mL或同級品。
  - 2.4. 流洗液之調製：
    - 2.4.1. 流洗液A：取去離子水1 L除氣後，加50%氫氧化鈉溶液2.5 mL，混合後，以濾膜過濾，取濾液供作流洗液A。
    - 2.4.2. 流洗液B：取去離子水1 L除氣後，加50%氫氧化鈉溶液5 mL，混合後，以濾膜過濾，取濾液供作流洗液B。
    - 2.4.3. 流洗液C：去離子水。
  - 2.5. 標準溶液之配製：

取硝酸鈉及亞硝酸鈉對照用標準品各約137 mg及150 mg，精確稱定，分別以去離子水溶解並定容至100 mL，其濃度相當於含硝酸根

(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)及亞硝酸根(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)各1000 µg/mL，作為標準原液，冷藏貯存。臨用時取適量各標準原液混合，以去離子水稀釋至含硝酸根及亞硝酸根0.1~100 µg/mL，供作標準溶液。

## 2.6. 檢液之調製：

### 2.6.1. 萃取：

將檢體細切均質後，取約5 g，精確稱定，加入去離子水50 mL，超音波振盪30分鐘，於75°C水浴中加熱5分鐘後，冷卻至室溫，以去離子水定容至100 mL。取10 mL置於15 mL離心管中，於3500 ×g離心15分鐘，取上清液經濾膜過濾後，供淨化用。

### 2.6.2. 淨化：

取2.6.1.節供淨化用溶液，注入預先以去離子水10 mL潤洗之淨化匣，棄流出液前5 mL，收集剩餘流出液，供作檢液。

## 2.7. 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液各25 µL，分別注入高效離子層析儀中，依下列條件進行分析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中硝酸鹽或亞硝酸鹽之含量(g/kg)：

$$\text{檢體中硝酸鹽或亞硝酸鹽之含量(g/kg)} = \frac{C \times V}{M \times 1000}$$

C：由標準曲線求得檢液中硝酸根或亞硝酸根之濃度(µg/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

高效離子層析測定條件<sup>(註)</sup>：

檢出器：電導度檢出器。

層析管：IonPac® AS11-HC，9 µm，內徑4 mm × 25 cm。

保護管：IonPac® AG11-HC，9 µm，內徑4 mm × 5 cm。

陰離子自我再生型抑制器：AERS 500，4 mm。

流洗液：A液、B液與C液以下列條件進行梯度分析。

時間(min)	A (%)	B (%)	C (%)
0.0 → 10.0	40 → 40	0 → 0	60 → 60
10.0 → 10.1	40 → 0	0 → 100	60 → 0
10.1 → 15.0	0 → 0	100 → 100	0 → 0
15.0 → 15.1	0 → 40	100 → 0	0 → 60
15.1 → 20.0	40 → 40	0 → 0	60 → 60

流洗液流速：1.0 mL/min。

注入量：25  $\mu\text{L}$ 。

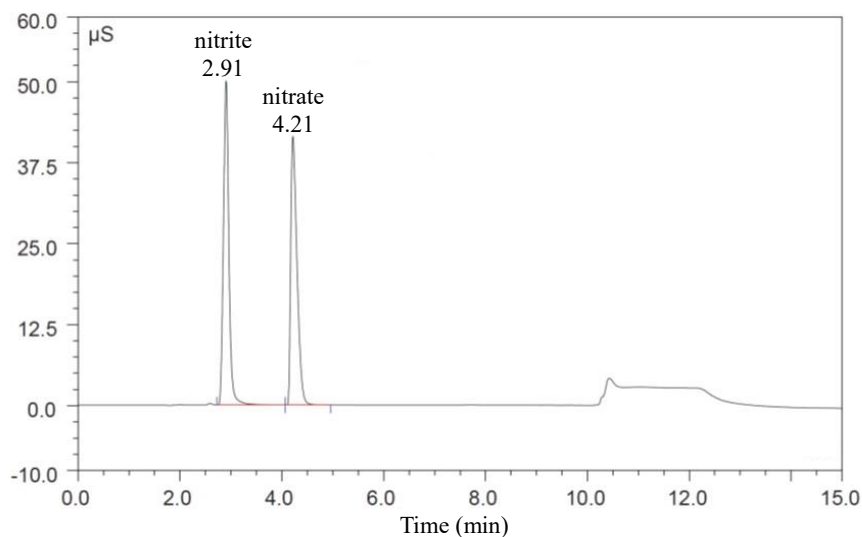
註：上述測定條件分析不適時，可依所使用之儀器，設定適合之測定條件。

- 附註：1. 本檢驗方法之定量極限，硝酸鹽及亞硝酸鹽均為0.002 g/kg。  
2. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

### 參考文獻

陳瑋芸、蔡沁玢、郭景豪、黃立宇、蔡佳芬、曾素香、闕麗卿、施養志。  
2012。利用離子層析法檢測蔬菜中硝酸鹽及亞硝酸鹽含量。食品藥物研究年報，3: 1-7。

### 參考層析圖譜



圖、硝酸根及亞硝酸根標準品之離子層析圖譜