

食品中甜味劑之檢驗方法－

醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸之檢驗

Method of Test for Sweeteners in Foods-

Test of Acesulfame Potassium, Saccharin, Dulcin and Cyclamate

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於食品中醋磺內酯鉀(acesulfame potassium)、糖精(saccharin)、甘精(dulcin)及環己基(代)磺醯胺酸(cyclamate)甜味劑之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經萃取後，以高效液相層析儀 (high performance liquid chromatograph, HPLC)分析醋磺內酯鉀、糖精及甘精之方法；檢體經萃取及衍生化後，以高效液相層析儀分析環己基(代)磺醯胺酸之方法。
 - 2.1. 裝置：
 - 2.1.1. 高效液相層析儀：
 - 2.1.1.1. 檢出器：光二極體陣列檢出器(photodiode array detector)。
 - 2.1.1.2. 層析管：
 - 2.1.1.2.1. Phenyl, 5 μm , 內徑4.6 mm $\times$ 15 cm, 或同級品(分析醋磺內酯鉀、糖精及甘精)。
 - 2.1.1.2.2. RP₁₈, 3.5 μm , 內徑4.6 mm $\times$ 10 cm, 或同級品(分析環己基(代)磺醯胺酸)。
 - 2.1.2. 均質機(Homogenizer)。
 - 2.1.3. 振盪器(Shaker)。
 - 2.2. 試藥：乙醇、乙腈及正己烷均採用液相層析級；碳酸氫鈉、磷酸(85%)、硫酸及6%次氯酸鈉溶液均採用試藥特級；去離子水(比電阻於25°C可達18 M Ω ·cm以上)；醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸鈉對照用標準品。
 - 2.3. 器具及材料：
 - 2.3.1. 抽氣瓶：250 mL。
 - 2.3.2. 布赫納漏斗(Buchner funnel)：直徑8 cm。
 - 2.3.3. 離心管：15 mL及50 mL, PP材質。
 - 2.3.4. 濾膜：孔徑0.45 μm , PVDF材質。
 - 2.3.5. 容量瓶：50 mL、100 mL及1000 mL。

2.4. 試劑之調製：

2.4.1. 50%硫酸溶液：

取硫酸500 mL緩緩倒入預先冰冷的去離子水400 mL中，冷卻後加去離子水使成1000 mL。

2.4.2. 0.2%磷酸溶液：

取磷酸2.3 mL加去離子水使成1000 mL。

2.4.3. 0.02%磷酸溶液：

以0.2%磷酸溶液稀釋10倍。

2.4.4. 5%碳酸氫鈉溶液：

稱取碳酸氫鈉5 g，以去離子水溶解使成100 mL。

2.5. 移動相溶液之調製：

2.5.1. 乙腈與0.2%磷酸溶液以12：88 (v/v)之比例混勻，經濾膜過濾，取濾液，供作醋磺內酯鉀、糖精及甘精分析之移動相溶液。

2.5.2. 乙腈與0.02%磷酸溶液以7：3 (v/v)之比例混勻，經濾膜過濾，取濾液，供作環己基(代)磺醯胺酸分析之移動相溶液。

2.6. 標準溶液之配製：

2.6.1. 醋磺內酯鉀、糖精及甘精標準溶液：

取醋磺內酯鉀及糖精對照用標準品各約500 mg，精確稱定，以去離子水溶解並定容至100 mL，冷藏貯存，供作標準原液。另取甘精對照用標準品約500 mg，精確稱定，以乙醇溶解並定容至100 mL，冷藏貯存，供作標準原液。臨用時各取適量標準原液混合，以去離子水稀釋至2~250 µg/mL，供作標準溶液。

2.6.2. 環己基(代)磺醯胺酸標準溶液：

取相當於含環己基(代)磺醯胺酸約500 mg之對照用標準品，精確稱定，以去離子水溶解並定容至100 mL，冷藏貯存，供作標準原液。臨用時取適量標準原液，以去離子水稀釋至2~250 µg/mL，供作標準溶液。

2.7. 衍生化標準溶液之調製：

取2.6.2.節不同濃度之標準溶液各5 mL，分別置於50 mL離心管中，依序加入正己烷5 mL、6%次氯酸鈉溶液1 mL及50%硫酸溶液1 mL，振盪1分鐘，靜置分層。取上層液3 mL，置於15 mL離心管中，加入5%碳酸氫鈉溶液5 mL，振盪1分鐘，靜置分層。取上層液以濾膜過濾，供作分析環己基(代)

磺醯胺酸之衍生化標準溶液。

2.8. 檢液之調製：

2.8.1. 萃取：

2.8.1.1. 固體檢體

將檢體細切後，取約10 g，精確稱定，加入去離子水30 mL，靜置10分鐘後，以均質機均質1分鐘。以布赫納漏斗抽氣過濾，再以去離子水15 mL清洗均質杯殘渣並過濾，合併濾液，以去離子水定容至50 mL，經濾膜過濾，供作檢液。

2.8.1.2. 液體檢體

將檢體混勻後，取約10 g，精確稱定，以去離子水定容至50 mL，混勻後，經濾膜過濾，供作檢液。

2.8.2. 衍生化：

取2.8.1.節之檢液5 mL，置於50 mL離心管中，依序加入正己烷5 mL、6%次氯酸鈉溶液1 mL及50%硫酸溶液1 mL，振盪1分鐘，靜置分層。取上層液3 mL，置於15 mL離心管中，加入5%碳酸氫鈉溶液5 mL，振盪1分鐘，靜置分層。取上層液以濾膜過濾，供作分析環己基(代)磺醯胺酸之衍生化檢液。

2.9. 鑑別試驗及含量測定：

2.9.1. 醋磺內酯鉀、糖精及甘精：

精確量取2.8.1.節之檢液及2.6.1.節之標準溶液各20 µL，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行液相層析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及吸收圖譜比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中醋磺內酯鉀、糖精或甘精之含量(g/kg)：

$$\text{檢體中醋磺內酯鉀、糖精或甘精之含量(g/kg)} = \frac{C \times V}{M \times 1000}$$

C：由標準曲線求得檢液中醋磺內酯鉀、糖精或甘精之濃度(µg/mL)

V：檢體經定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

高效液相層析測定條件：

光二極體陣列檢出器：波長230 nm。

層析管：Phenyl，5 µm，內徑4.6 mm × 15 cm。

移動相溶液：依2.5.1.節所調製之溶液。

移動相流速：1.0 mL/min。

2.9.2. 環己基(代)磺醯胺酸：

精確量取2.8.2.節之衍生化檢液及2.7.節之衍生化標準溶液各20 µL，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行液相層析，就衍生化檢液與衍生化標準溶液所得波峰之滯留時間及吸收圖譜比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中環己基(代)磺醯胺酸之含量(g/kg)：

$$\text{檢體中環己基(代)磺醯胺酸之含量(g/kg)} = \frac{C \times V}{M \times 1000}$$

C：由標準曲線求得檢液中環己基(代)磺醯胺酸之濃度(µg/mL)

V：檢體經定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

高效液相層析測定條件：

光二極體陣列檢出器：波長314 nm。

層析管：RP₁₈，3.5 µm，內徑4.6 mm × 10 cm。

移動相溶液：依2.5.2.節所調製之溶液。

移動相流速：1.0 mL/min。

附註：1. 本檢驗方法之定量極限醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸均為0.01 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：

陳惠章、鄭守訓。2009。食品中醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸檢驗方法之探討及市售品調查。行政院藥物食品檢驗局調查研究年報，16: 252-263。