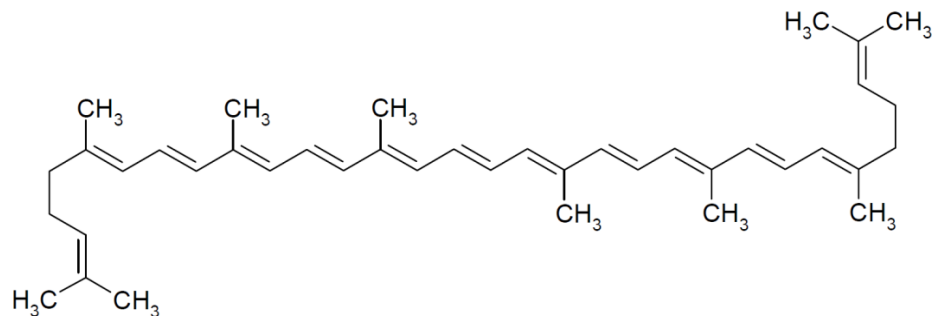


§ 08322 番茄紅素(來自 *Blakeslea trispora*)

§ 09040 Lycopene (from *Blakeslea trispora*)



分子式：C₄₀H₅₆

分子量：536.9

1. 含量：本品所含番茄紅素總含量應在95%以上，全反式番茄紅素(all-*trans*-lycopene)含量應在90%以上。
2. 性狀：本品為紅色結晶粉末。
3. 鑑別：
 - (1)溶解度：本品不溶於水，易溶於氯仿。
 - (2)類胡蘿蔔素檢測：取本品溶解於丙酮中，在加入5%亞硝酸鈉溶液及1 N硫酸溶液後，其呈色會消失。
 - (3)溶於氯仿：本品溶於氯仿之1%溶液外觀為澄清、橘紅色。
 - (4)分光光度測定：取本品溶解於己烷中，按照吸光度測定法(附錄A-13)測定之，在波長約470 nm有最大吸光值。
4. 其他類胡蘿蔔素：本品按照含量測定方法測定，其他類胡蘿蔔素含量應在5%以下。
5. 乾燥減重：取本品0.5 g，按照乾燥減重檢查法(附錄A-3)，於40°C，20 mmHg乾燥4小時，其減失重量應在0.5%以下。
6. 鉛：取本品0.5 g，按照衛生福利部公告「重金屬檢驗方法總則」進行分析，其所含鉛(Pb)應在1 mg/kg以下。
7. 殘留溶劑：利用頂空氣相層析法測定檢品中異丙醇(isopropanol)及乙酸異丁酯(isobutyl acetate)之含量，其所含異丙醇應在0.1%以下，乙酸異丁酯應在1.0%以下。

(1)內部標準溶液之配製：

取甲醇50 mL，置於50 mL頂空分析瓶中密封，精確量取3-甲基-2-戊酮(3-methyl-2-pentanone) 15 μ L，通過隔墊注入，混合均勻，供作內部標準溶液。

(2)空白檢液之調製：

取空白檢品約0.2 g，精確稱定，置於頂空分析瓶中，加入甲醇5 mL及內部標準溶液1 mL，於60°C加熱10分鐘，並劇烈振盪10秒，供作空白檢液。

(3)檢品溶液之調製：

取檢品約0.2 g，精確稱定，置於頂空分析瓶中，加入甲醇5 mL及內部標準溶液1 mL，於60°C加熱10分鐘，並劇烈振盪10秒，供作檢品溶液。

(4)校準溶液之調製：

取甲醇50 mL，置於50 mL頂空分析瓶中密封並稱重。精確量取標準品50 μ L，通過隔墊注入，並精確稱定至0.01 mg以內(前後重量相減求得標準品之稱重量)，混合均勻，供作標準溶液。

取空白檢品約0.2 g，置於頂空分析瓶中，加入甲醇4.9 mL、內部標準溶液1 mL及標準溶液0.1 mL，混合均勻，於60°C加熱10分鐘，並劇烈振盪10秒，供作校準溶液。

(5)測定法：

將檢品溶液、空白檢液及校準溶液之頂空分析瓶置於頂空進樣器上，依下列條件進行分析，就檢品溶液與校準溶液所得波峰之滯留時間比較鑑別之，並依下列計算式分別求得檢品中異丙醇或乙酸異丁酯之含量(%)：

檢品中異丙醇或乙酸異丁酯之含量(%)

$$= \frac{R_s \times W_{st} \times 0.1}{(R_{st} - R_b) \times W_s \times 50} \times 0.1$$

R_s ：檢品溶液中異丙醇或乙酸異丁酯與內部標準品之相對波峰面積

R_{st} ：校準溶液中異丙醇或乙酸異丁酯與內部標準品之相對波峰面積

Rb：空白檢液中異丙醇或乙酸異丁酯與內部標準品之相對波峰面積

Wst：異丙醇或乙酸異丁酯標準品之稱重量(mg)

Ws：檢品之採取量(g)

頂空進樣條件^(註)：

樣品加熱溫度：60°C。

樣品加熱時間：10 min。

頂空進樣針溫度：70°C。

轉移溫度：80°C。

注入量：1.0 mL。

注入模式：分流。

氣相層析條件^(註)：

檢出器：火焰離子檢出器。

層析管：DB-wax毛細管(膜厚1 μm，內徑0.53 mm × 0.8 m)串聯DB-1毛細管(膜厚5 μm，內徑0.53 mm × 30 m)，或同級品。

層析管溫度：初溫：35°C，5 min；

升溫速率：5°C/min；

終溫：90°C，6 min。

注入器溫度：140°C。

檢出器溫度：300°C。

載流氣體及流速：氦氣，5 mL/min。

註：上述條件分析不適時，可依所使用之儀器，設定適合之測定條件。

8. 含量測定：利用高效液相層析法測定檢品中番茄紅素之總含量(%)、全反式番茄紅素之含量(%)及其他類胡蘿蔔素之含量(%)。

(1) 番茄紅素標準溶液之配製：

取番茄紅素標準品約25 mg，精確稱定，置於100 mL容量瓶中，以二氯甲烷10 mL溶解，加己烷定容，取上述溶液1 mL，置於50 mL容量瓶中，加丙酮定容，供作標準溶液。

(2) 檢品溶液之調製：

取本品約25 mg，精確稱定，置於100 mL容量瓶中，

以二氯甲烷10 mL溶解，加己烷定容，取上述溶液1 mL，置於50 mL容量瓶中，加丙酮定容，供作檢品溶液。

(3)標準品純度測定：

取番茄紅素標準品約20 mg，精確稱定，置於100 mL容量瓶中，以二氯甲烷10 mL溶解，加己烷定容，取上述溶液1 mL，置於100 mL容量瓶中，加己烷定容，供作檢液。將檢液置於1-cm比色管中，以己烷為校正之空白溶液，於波長470 nm測定吸光度，以下列計算式求得番茄紅素標準品之純度(Pst)：

$$Pst = \frac{A_{max} \times 10000}{345 \times l \times W_{st}}$$

Pst：番茄紅素標準品之純度，以番茄紅素在番茄紅素標準品中之比例表示(標準品純度為100%，Pst=1，若純度低於100%，則Pst < 1)

A_{max}：最大吸收波長(470 nm)之吸光值

l：比色管之直徑(cm)

W_{st}：標準品之稱取量(mg)

10000：標準品之定容體積(100 mL)乘以稀釋倍數(100)

345：番茄紅素在己烷中之吸收係數(mL/mg·cm⁻¹)

(4)測定法：

精確量取檢品溶液及標準溶液各10 μL，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行分析。就檢品溶液所得波峰滯留時間及吸收圖譜與標準溶液比較鑑別之。全反式番茄紅素之滯留時間約在11.5至12.5分鐘之間；13-*cis*-番茄紅素相對於全反式番茄紅素之相對滯留時間為1.25；其他類胡蘿蔔素相對於全反式番茄紅素之相對滯留時間，β-胡蘿蔔素為1.2，γ-胡蘿蔔素為1.1。將全反式番茄紅素、*cis*-番茄紅素異構物及其他類胡蘿蔔素之波峰面積，依下列計算式求得檢品中番茄紅素之總含量(%)、全反式番茄紅素之含量(%)及其他類胡蘿蔔素之

含量(%)：

$$\text{檢品中番茄紅素之總含量(\%)} = \frac{A2 \times 5000}{W \times RF} \times 100$$

$$\text{全反式番茄紅素之含量(\%)} = \frac{A1}{A2} \times 100$$

$$\text{其他類胡蘿蔔素之含量(\%)} = \frac{A3}{A4} \times 100$$

A1：檢品溶液中全反式番茄紅素之波峰面積(AU)

A2：檢品溶液中總番茄紅素(全反式番茄紅素+*cis*-番茄紅素異構物)之波峰面積(AU)

A3：檢品溶液中其他類胡蘿蔔素之波峰面積(AU)

A4：檢品溶液中總類胡蘿蔔素(全反式番茄紅素+*cis*-番茄紅素異構物+其他類胡蘿蔔素)之波峰面積(AU)

W：檢品之採取量(mg)

RF：番茄紅素之反應係數(AU mL/mg)

$$RF = \frac{Ast \times 5000}{Wst \times Pst}$$

Ast：標準溶液中總番茄紅素(全反式番茄紅素+*cis*-番茄紅素異構物)之波峰面積(AU)

Wst：標準品之稱重量(mg)

Pst：標準品之純度，以番茄紅素在番茄紅素標準品中的比例表示(見標準品純度測定)。

5000：溶解標準品之定容體積(100 mL)乘以稀釋倍數(50)

高效液相層析條件^(註)：

光二極體陣列檢出器：定量波長470 nm。

層析管：Vydac 218 TP54，5 μm，內徑4.6 mm × 250 mm，或同級品。

層析管溫度：30°C。

注入器溫度：10°C。

移動相溶液：乙腈/甲醇(40:60, v/v)。

移動相流速：1 mL/min。

注入量：10 μ L。

層析時間：15 min。

註：上述條件分析不適時，可依所使用之儀器，
設定適合之測定條件。

參考文獻：

FAO. 2009. Lycopene from *Blakeslea trispora* monograph 7. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives.

[http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/jecfa_additives/docs/monograph7/additive-497-m7.pdf]