

枸杞子中类胡萝卜素的组成及含量

李 忠

(南京医科大学公共卫生学院, 南京 210029)

彭光华 张声华

(华中农业大学食品科技系, 武汉 430070)

Composition and content of carotenoids in Fructus Lycii Li Zhong (Nanjing Medical University, Nanjing 210029), Pen Guanghua, Zhang Shenhua (Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070), *J. Plant Resour. & Environ.* 1999, 8(4): 57~58

The composition and content of carotenoids in Fructus Lycii (fruits of *Lycium barbayum* L.) from 6 production regions were analysed by HPLC. The result showed they have same composition consisted by 10 carotenoids, but the content of each carotenoid is different in species (variety). Zeaxanthin dipalmitate is the major carotenoid in fruit, it is also the characteristic carotenoid in *Lycium*.

关键词 枸杞子; 类胡萝卜素; 组成; 含量

Key words *Lycium barbayum* L.; carotenoids; composition; content

枸杞子(Fructus Lycii)为宁夏枸杞(*Lycium barbarum* L.)的成熟果实,有补肾养肝、润肺明目的功效。枸杞子中的类胡萝卜素已有一些研究^[1,2],但只对其中个别类胡萝卜素提取液皂化后进行了鉴定,不能真正代表其组成。本文采用 HPLC 法对 6 种不同产地及品种的枸杞子中类胡萝卜素的组成和含量进行了测定。

1 实验部分

1.1 材料、试剂和仪器

枸杞子采自宁夏、内蒙古和福建;湖南杂交枸杞(*Lycium barbarum* L. cv. Hunanum)为宁华一号、双兔一号和新滩一号,由湖南农业大学提供。玉米黄素和 β -隐黄素标准品由瑞士 F. Hoffmann La Roche 公司提供, β -胡萝卜素购自德国 E. Merck 公司。岛津 LC-6A 高效液相色谱仪,色谱条件:色谱柱 Shim-pack CLC-ODS 柱(150×6 mm i. d.),流动相:乙腈-二氯甲烷(60:42, V/V),流速:1 ml/min,检测波长 456 nm。

1.2 实验方法

1.2.1 枸杞子中类胡萝卜素的鉴定 按参考文献[3]的方法鉴定。

1.2.2 枸杞子中类胡萝卜素的含量测定 准确称取一定量枸杞子,浸泡复水,沥干,打浆。用石油醚-丙酮(1:1, V/V)提取类胡萝卜素,至提取液无色,合并提取液,用蒸馏水洗去丙酮,石油醚层用无水硫酸钠脱水后,在 30℃ 真空减压浓缩至小体积,用石油醚定容至 10 ml 备用。制作 β -胡萝卜素的标准曲线,其他类胡萝卜素的含量均以 β -胡萝卜素含量计,以分子量比进行换算。

2 结果与讨论

2.1 枸杞子中类胡萝卜素的含量及组成

由测定结果(表 1)可看出,不同产地及品种的枸杞子中类胡萝卜素的组成相同,均由 10 种主要类胡萝卜素组成,与作者已报道的实验结果相同^[3]。但含量不同。其组成有以下共同点:(1)除含少量玉米黄素和 β -胡萝卜素外,97% 以上的类胡萝卜素以酯化形式存在;(2)仅少量以单酯化(不完全酯化)形式存在,大部分以双酯化(完全酯化)形式存在;(3)类胡萝卜素酯全部与饱和脂肪酸结合(C14:0 和 C16:0);(4)玉米黄素双棕

李 忠:男,1968 年 10 月生,博士,讲师,主要从事天然产物化学及其保健功能研究。

收稿日期 1999-03-26

酮酸酯为枸杞子中主要的类胡萝卜素,占总量的65%以上,可作为这类植物的特征类胡萝卜素。

表1 枸杞子中类胡萝卜素的组成及含量(mg/100g)
Tab 1 Composition and content of carotenoids in *Frucius Lycii* (mg/100g)

| 类胡萝卜素 Carotenoids | 宁夏枸杞 <i>Lycium barbarum</i> L. | | | 湖南杂交枸杞 <i>Lycium barbarum</i> cv. Hunanum | | |
|---|-----------------------------------|--------------|------------------|--|------------------|---------------------|
| | 宁夏 Ninxia | 福建 Fujian | 内蒙古 Neimenggu | 宁华一号 Ninhua 1 | 新滩一号 Xintan 1 | 双免一号 Suangmian 1 |
| 玉米黄素 zeaxanthin | 2.41 | 2.41 | 1.57 | 2.04 | 1.81 | 2.48 |
| 玉米黄素单肉豆蔻酸酯 zeaxanthin monomyristate | 1.44 | 0.77 | 1.32 | 2.06 | 2.04 | 1.49 |
| β -胡萝卜素 β -carotene | 1.64 | 3.64 | 2.66 | 3.97 | 4.51 | 6.12 |
| 玉米黄素单棕榈酸酯 zeaxanthin monopalmitate | 11.60 | 30.57 | 11.30 | 44.82 | 17.65 | 25.02 |
| β -隐黄素棕榈酸酯 β -cryptoxanthin palmitate | 13.00 | 8.58 | 9.59 | 12.94 | 11.67 | 14.13 |
| 莖菜黄素双棕榈酸酯 violaxanthin dipalmitate | 6.51 | 5.29 | 3.73 | 5.90 | 10.69 | 9.68 |
| 玉米黄呋喃素双棕榈酸酯 mutatoxanthin dipalmitate | 6.63 | 4.12 | 6.41 | 7.88 | 8.54 | 9.51 |
| 花药黄素双棕榈酸酯 antheraxanthin dipalmitate | 13.99 | 11.00 | 10.26 | 10.32 | 16.15 | 15.18 |
| 玉米黄素肉豆蔻酸/棕榈酸酯 zeaxanthin myristate/palmitate | 9.20 | 15.25 | 7.40 | 6.43 | 12.12 | 13.74 |
| 玉米黄素双棕榈酸酯 zeaxanthin dipalmitate | 228.85 | 333.86 | 189.26 | 247.98 | 169.97 | 188.12 |
| 总类胡萝卜素含量 total carotenoids (mg/100g) | 295.27 | 415.49 | 243.50 | 344.34 | 255.15 | 285.47 |
| 类胡萝卜素酯百分含量 carotenoid esters (%) | 98.63 | 98.54 | 98.26 | 98.25 | 97.52 | 97.00 |
| 玉米黄素双棕榈酸酯百分比 zeaxanthin dipalmitate (%) | 77.51 | 80.35 | 77.72 | 72.02 | 66.62 | 65.90 |

2.2 类胡萝卜素的标准曲线方程

各个类胡萝卜素的标准曲线方程见表2,其中几种类胡萝卜素由于制备量少或易氧化,未制作标准曲线。从表2可见,各类胡萝卜素与 β -胡萝卜素的相对斜率与相对分子量基本一致,这是由于枸杞子中主要类胡萝卜素是以 β -胡萝卜素为基本结构,且不存在助色团的衍生物,其吸收强度与 β -胡萝卜素的比值仅与其相对分子量有关。因此,在定量分析中,如果类胡萝卜素结构已知,就可只制作一条 β -胡萝卜素标准曲线,其他类胡萝卜素含量以该标准曲线计算,然后用相对分子量换算,即可求出其含量。

表2 枸杞子中类胡萝卜素的标准曲线方程
Tab 2 Standard curve of carotenoids in *Frucius Lycii*

| 类胡萝卜素 Carotenoids | 标准曲线方程 Standard curve | 相关系数 r | 相对分子量 ¹⁾ R. M. | 相对斜率 ²⁾ R. K. |
|---|--------------------------------------|-------------|------------------------------|-----------------------------|
| β -胡萝卜素 β -carotene | $Y = 1.126 \times 10^{-7} X + 0.003$ | 0.999 0 | 1.000 | 1.000 |
| 玉米黄素 zeaxanthin | $Y = 1.380 \times 10^{-7} X + 0.002$ | 0.998 4 | 1.060 | 1.226 |
| β -隐黄素棕榈酸酯 β -cryptoxanthin palmitate | $Y = 1.732 \times 10^{-7} X + 0.003$ | 0.999 5 | 1.474 | 1.538 |
| 玉米黄素单棕榈酸酯 zeaxanthin monopalmitate | $Y = 1.757 \times 10^{-7} X + 0.009$ | 0.996 0 | 1.504 | 1.560 |
| 玉米黄素双棕榈酸酯 zeaxanthin dipalmitate | $Y = 1.127 \times 10^{-7} X + 0.003$ | 0.998 6 | 1.948 | 1.889 |

¹⁾ 相对分子量 = 各类胡萝卜素分子量/ β -胡萝卜素分子量 R. M. = molecular weight of carotenoids/molecular weight of β -carotene; ²⁾ 相对斜率 = 各类胡萝卜素斜率/ β -胡萝卜素的斜率 R. K. = K of carotenoids/K of β -carotene

参 考 文 献

- 1 Harashima K, Yajima J. Preparation of zeaxanthin from berries of boxthorn, *Lycium chinensis*. *Agr Biol Chem*, 1969, 33: 1092.
- 2 齐宗韶. 枸杞子和枸杞叶化学成分的研究. *中药通报*, 1986, 11:41.
- 3 李 忠, 彭光华, 张声华. 非水反相高效液相色谱法分离测定枸杞子中的类胡萝卜素. *色谱*, 1998, 16(4):341.

(责任编辑: 惠 红)