

# 人工种植黄芩与野生黄芩叶中 Se 含量及氨基酸含量的比较研究

生吉萍, 陈海荣, 申琳\*

中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083

**摘要** 采用荧光光度法测定了人工种植黄芩和野生黄芩叶中微量元素 Se 的含量, 氨基酸分析仪测定了 18 种氨基酸的含量, 结果表明人工种植黄芩叶与野生黄芩叶中皆含有较高的 Se, 但其含量没有显著差异 ( $P = 0.05$ )。黄芩叶中富含氨基酸, 其中含量较多的是天冬氨酸、谷氨酸、亮氨酸, 人工种植黄芩叶氨基酸含量高于野生黄芩叶, 说明人工种植黄芩可以替代野生黄芩用于黄芩叶产品的开发。实验结果为揭示黄芩的生物功能以及比较人工种植黄芩和野生黄芩叶中 Se 及氨基酸的差异提供有用数据, 并为开发黄芩叶食用、药用价值提供理论依据。

**关键词** 黄芩; Se; 氨基酸

**中图分类号**: Q945.1 **文献标识码**: A **DOI**: 10.3964/j.issn.1000-0593(2009)01-0211-03

## 引言

黄芩为唇形科植物黄芩 (*Scutellaria baicalensis* Geors) 植株, 其根是一味传统的中草药<sup>[1]</sup>。研究认为, 黄芩具有抗菌、抗病毒、抗炎、抗氧化、抗爱滋病、降血脂、提高机体免疫力等多种药理作用<sup>[2-4]</sup>。大量研究集中在黄芩中的黄酮类化合物<sup>[5-7]</sup>。研究表明, 微量元素和氨基酸与人体的生理功能具有密切的联系, 夏元初曾测定了黄芩根中多种微量元素<sup>[8]</sup>。然而未见对黄芩叶中的微量元素 Se 与氨基酸进行测定的报道。

由于处于自然生长状态, 野生采集产品的数量和品种都受到环境条件的控制, 为了满足需要, 开展野生产品的人工种植十分必要, 中草药黄芩的种植技术同样受到重视。然而, 环境条件的变化在某种程度上会引起功能成分的变化, 但对于这方面的研究报道不多<sup>[9, 10]</sup>。本文采用荧光光度法测定了人工种植黄芩与野生黄芩叶中 Se 元素的含量, 用氨基酸分析仪测定了两种黄芩叶中的氨基酸含量, 并对结果进行了分析比较, 为开发黄芩叶食品和药品的开发提供理论依据。

## 1 实验部分

### 1.1 样品

三年生人工种植黄芩叶采自北京市门头沟, 三年生野生

黄芩叶采自北京灵山。

### 1.2 样品处理与测定

Se 含量的测定参照 GB/T 13883-92 进行样品制备。将制备好的样品加入 10 mL 硝酸加热煮沸, 取下稍冷后加入 5 mL 的高氯酸, 加热煮沸。然后用 960 型荧光光度计 2,3-二氨基萘荧光法测定, 激发波长 365~385 nm, 荧光发射波长 520~525 nm。

元素 Se 标准系列工作液, 0.01, 0.04, 0.08, 0.12, 0.16  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ , 在工作范围内元素线性关系良好。回归方程  $h = 3.88 \times 10^2 c + 8.00 \times 10^{-2}$ , 相关系数 0.993 1。

氨基酸分析样品置于 50 mL 锥形瓶中, 加 6 mol  $\cdot \text{L}^{-1}$  HCL, 100  $^\circ\text{C}$  水解 22 h。日立 L-8800 型氨基酸分析仪采用 GB/T 18246-2000 方法分析样品中 18 种氨基酸的含量。

## 2 结果与讨论

人工种植黄芩和野生黄芩叶中 Se 元素的含量测定结果见表 1。人工种植黄芩与野生黄芩叶 Se 含量均在 0.05  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$  以上, 且人工种植与野生黄芩叶中 Se 含量经过  $t$ -test

Table 1 Content of Se in leaves of planted and wild *Scutellaria baicalensis*

样品	Se 含量/ $(\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1})$	$t$ 检验 ( $\alpha = 0.05$ )
野生黄芩	0.054	没有显著差异
人工种植黄芩	0.051	

收稿日期: 2007-10-22, 修订日期: 2008-01-26

基金项目: 国家自然科学基金项目(30671471, 30571291)和中澳合作 ACIAR 项目(PHT/1999/081)资助

作者简介: 生吉萍, 女, 1967 年生, 中国农业大学食品科学与营养工程学院副教授 \*通讯联系人 e-mail: pingshen@cau.edu.cn

( $P = 0.05$ ) 检验, 没有显著差异。

Se 是人体必须的微量元素, 具有抗氧化、增强免疫、调控基因表达、促进基础代谢及动物繁殖性能等重要作用<sup>[11]</sup>。Se 在植物中一般以 Se 代氨基酸形式结合于蛋白质上, 例如, Se 以半胱氨酸 Se 的形式位于谷胱甘肽过氧化物酶的活性中心, 谷胱甘肽过氧化物酶催化还原不同种类的氢过氧化物, 保护生物大分子和生物膜免受氧化损伤, 从而延缓衰老及病理进程<sup>[5]</sup>。一般植物的正常含 Se 量约为  $0.05 \sim 0.15 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ <sup>[12]</sup>, 本研究测定黄芩叶的 Se 含量位于此范围内, 且人工种植黄芩叶的含 Se 量与野生黄芩在  $0.05$  水平上差异不显著。利用人工种植黄芩可以替代野生黄芩作为原料开发黄芩茶等饮品, 同时可以成为补充 Se 的良好来源。

**Table 2 Contents of 18 kinds of amino acids in leaves of planted and wild *Scutellaria baicalensis*(%)**

氨基酸	人工种植黄芩叶	野生黄芩叶
天冬氨酸(Asp)	1.45	1.06
苏氨酸(Thr)	0.69	0.49
丝氨酸(Ser)	0.72	0.52
谷氨酸(Glu)	1.77	1.25
脯氨酸(Pro)	0.79	0.53
甘氨酸(Gly)	0.84	0.60
丙氨酸(Ala)	0.94	0.66
胱氨酸(Cys)	0.16	0.13
缬氨酸(Val)	0.89	0.66
蛋氨酸(Met)	0.30	0.20
异亮氨酸(Ile)	0.73	0.52
亮氨酸(Leu)	1.44	1.02
酪氨酸(Tyr)	0.60	0.40
苯丙氨酸(Phe)	0.89	0.63
赖氨酸(Lys)	0.65	0.37
组氨酸(His)	0.58	0.40
精氨酸(Arg)	0.95	0.64
色氨酸(Trp)	0.23	0.17
合计	14.62	10.25

黄芩叶中 18 种氨基酸含量结果见表 2。黄芩叶中氨基酸含量丰富, 总氨基酸含量超过 10%, 人工种植黄芩叶总氨基

酸含量 14.26%, 高于野生黄芩叶氨基酸含量 10.25%。其中, 人工种植黄芩叶及野生黄芩叶皆具有较高含量的天冬氨酸, 谷氨酸, 亮氨酸。人工种植黄芩叶中人体必须氨基酸含量由高到底为亮氨酸 > 缬氨酸 = 苯丙氨酸 > 异亮氨酸 > 苏氨酸 > 赖氨酸 > 蛋氨酸 > 色氨酸, 野生黄芩叶中为亮氨酸 > 缬氨酸 > 苯丙氨酸 > 异亮氨酸 > 苏氨酸 > 赖氨酸 > 蛋氨酸 > 色氨酸, 且人工种植黄芩叶中八种人体必须氨基酸含量皆高于野生黄芩叶。

氨基酸是蛋白质的组成成分, 在人体营养和生理上占有重要的地位。人体所需的氨基酸有 20 多种, 其中有八种氨基酸是人体不能合成或合成速度较慢而必须由食物供给的, 称为必需氨基酸。本研究结果表明, 人工种植黄芩和野生黄芩叶中必需氨基酸含量分别占总氨基酸含量的 39.8% 和 39.6%, 与蛋清中必需氨基酸的含量相当。另外, 由于构成人体组织细胞蛋白质的氨基酸有一定的比例, 因此人体对每种必需氨基酸的需要也有一定数量和比例的要求, 否则会引起氮负平衡。联合国粮农组织规定八种人体必需氨基酸的比例为: 亮氨酸 17.2%, 缬氨酸 14.1%, 苯丙氨酸 19.5%, 异亮氨酸 12.9%, 苏氨酸 10.0%, 赖氨酸 12.5%, 蛋氨酸 10.7%, 色氨酸 3.1%<sup>[13]</sup>。结合本研究结果分析, 人工种植黄芩叶和野生黄芩叶中必需氨基酸的比例相似, 都为蛋氨酸为第一限制氨基酸, 苯丙氨酸为第二限制氨基酸, 但人工种植黄芩叶中人体必需氨基酸的比例更优于野生黄芩叶。综上所述, 黄芩叶中含有丰富的氨基酸, 人工种植黄芩可以替代野生黄芩, 可以利用黄芩叶开发茶等饮品提供优质的原料。

### 3 结 论

人工种植黄芩与野生黄芩叶 Se 含量均在  $0.05 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$  以上, 黄芩叶中富含氨基酸, 其中含量较多的是天冬氨酸、谷氨酸、亮氨酸, 人工种植黄芩叶氨基酸含量高于野生黄芩叶。该研究说明人工种植黄芩叶的重要微量元素 Se 和氨基酸含量相当于或者高于野生黄芩叶中的含量, 可以弥补黄芩野生资源的不足, 为开发黄芩叶食品和中药产品的开发提供优质原料。

### 参 考 文 献

- [1] Pharmacopoeia Committee of the Ministry of Public Health of the People's Republic of China (中华人民共和国卫生部药典委员会编). Pharmacopoeia of the People's Republic of China (中华人民共和国药典). Beijing: Chemical Industry Press (北京: 化学工业出版社), 2005. 211.
- [2] FU Hong, XIAO Xin-yue, ZHANG Nan-ping, et al (符洪, 肖新月, 张南平, 等). Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis (药物分析杂志), 2003, 23: 33.
- [3] Takashi Kumagai, Claudia I. M Üler, Julian C. Leukemia Research, 2007, 31(4): 523.
- [4] Sun Yantao, Bi Shuyun, Song Daqian, et al. Sensors and Actuators B: Chemical, 2008, 129(2): 799.
- [5] LI Yur-xia, SUO Quan-ling, HE Wen-zhi, et al (李云霞, 索全伶, 贺文智, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis (光谱学与光谱分析), 2007, 27(1): 131.
- [6] Hyung Geun Park, Seo Young Yoon, Ji Young Choi, et al. European Journal of Pharmacology, 2007, 574(2-3): 112.
- [7] Li Huabin, Wong Chichun, Cheng Kawing, et al. LWT - Food Science and Technology, 2008, 41(3): 385.
- [8] XIAN Yuan-chu (夏元初). Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy (中国现代应用药学), 1987, 4: 17.

- [ 9 ] YU Rui-peng, CHENG Ze-feng, GONG Xiao-qing(虞锐鹏, 成则丰, 贡小清). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(12): 2591.
- [10] ZHANG Min, YU Hua-zhong, CAO Yong, et al(张敏, 于华忠, 曹庸, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(12): 1669.
- [11] HUANG Guo-qing, XIAO Zi-jun(黄国清, 肖仔君). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(2): 383.
- [12] YAO Li, DUAN Yu-feng(姚莉, 段玉峰). Science of Guangdong Trace Element(广东微量元素科学), 2004, 11(2): 8.
- [13] WANG Xiao-sheng(王小生). Food and Nutrition in China(中国食物与营养), 2005, (7): 48.

## Comparative Study on Selenium and Amino Acids Content in Leaves of Planted and Wild *Scutellaria Baicalensis*

SHENG Ji-ping, CHEN Hai-rong, SHEN Lin\*

College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China

**Abstract** *Scutellaria baicalensis* is one of the most important Chinese herbs. It is widely used in Asian medicine to improve impaired brain function and to treat headaches, and used to treat prostate cancer. It is also known to be anti-inflammatory and anti-fungal, and also seems to have antiviral properties, including possible effectiveness against HIV. *Scutellaria baicalensis* tea and other products are in development. In the present study, the content of selenium (Se) in leaves of planted and wild *Scutellaria baicalensis* was determined by fluorescence photometer. The contents of 18 kinds of amino acids in the leaves of planted and wild *Scutellaria baicalensis* were determined with amino acids instruments. The results showed that the two kinds of leaves were rich in Se content, and the content of Se in planted *Scutellaria baicalensis* ( $0.051 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ) was not significantly different from that in wild one ( $0.051 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ,  $=0.05$ ). The amino acids, of which the total content was up to 14.62% and 10.25% separately, were rich in both planted and wild *Scutellaria baicalensis*. Among the 18 kinds of amino acids, aspartic acid, glutamic acid and leucine were comparatively high in leaves of planted and wild *Scutellaria baicalensis*. There are 8 kinds of amino acids essential to human body, which were higher in leaves of planted *Scutellaria baicalensis* than those of wild one. This study, for the first time, determined Se and amino acids content in *Scutellaria baicalensis* and concluded that the leaves of planted type have Se and amino acids content not lower or higher than that of wild type, and the planted type could be a good substitute of wild type in the development of *Scutellaria baicalensis* products. This study also provided useful data for explaining the multifunction of *Scutellaria baicalensis* and theological basis for developing its medical and edible value.

**Keywords** *Scutellaria baicalensis*; Selenium; Amino acid

(Received Oct. 22, 2007; accepted Jan. 26, 2008)

\* Corresponding author