

亚贡叶中营养成分和功能性化学成分分析

马挺军¹, 吕飞杰², 台建详², 付勤²

(1. 中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083; 2. 中国农业科学院农产品加工中心 北京 100081)

Nutritional and functional component analysis of *Smallanthus sonchifolius* leaves MA Ting-jun¹, LÜ Fei-jie², TAI Jian-xiang², FU Qin² (1. College of Food Science & Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China; 2. Processing Center of Agricultural Products, the Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing 100081, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2004, 13(1): 56-57

Abstract: Nutritional and functional components in leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson were analyzed. The contents of crude protein and total amino acid were 14.533% and 13.18% respectively. It was rich in contents of polysaccharide (22.793%), flavone (0.089 8 mg·g⁻¹) and mineral elements. This species can be utilized widely in functional food.

关键词: 亚贡; 营养成分

Key words: *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson; nutritional component

中图分类号: Q946 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2004)01-0056-02

亚贡 [*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson] 为多年生草本植物^[1], 原产南美洲安第斯山脉, 是当地印第安人的传统根茎食品, 在我国海南、台湾等地有种植。亚贡生长在亚热带气候、无霜冻、湿度大、常年云雾缭绕且海拔 1 000 m 以上的高山中。亚贡可生长至 2~3 m, 根茎在生长 7~12 个月后成熟。根茎中果寡糖含量丰富^[2], 其低热量、高甜度的特性适合糖尿病人及减肥者食用^[3]。民间用亚贡叶加工成茶, 冲泡饮用, 有降血糖、预防动脉粥样硬化的功效^[4]。本文首次对亚贡叶的营养成分和功能性成分进行了分析, 以期对亚贡资源的开发利用提供相关的依据。

1 材料与方 法

1.1 实验材料

亚贡 [*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson] 叶采自海南五指山黎母峰。

1.2 方 法

1.2.1 营养成分测定 粗蛋白质: 凯氏定氮法^[5]; 水分: 常压干燥法; 灰分: 重量法; 纤维: 酸水解法; 脂肪: 索氏抽提法; 总糖: 蒽酮法; 氨基酸: 盐酸水解法处理, 采用日立 835-50 型氨基酸分析仪测定, 色氨酸由荧光光谱仪 RF-5000 测定, 5 mol·L⁻¹ NaOH 110℃ 水解 2 h。

1.2.2 维生素与矿质元素测定 V_E: 高效液相色谱法^[5]; V_{B₂}、V_{B₆}: 荧光分光光度法; 尼克酸: 微生物测定法。矿质元素: 原子吸收分光光度法; Se: 荧光分光光度法^[5]。

1.2.3 黄酮类化合物的测定 氯化铝比色法^[6]。

1.2.4 酚酸的测定 高效液相色谱法^[7], 在 Waters 2690 型 HPLC 色谱仪上进行。

2 结果与分析

2.1 亚贡叶主要营养成分的含量

亚贡叶的主要营养成分含量见表 1。亚贡叶中粗蛋白质、脂肪、纤维及总糖的含量均较高, 粗蛋白质含量达 14.533%, 高于常用作冲泡饮品的菊花(6%)、花茶(10.5%), 低于绿茶(34.2%), 但脂肪与纤维的含量较上述饮品高^[8]。亚贡叶可作为饮品资源开发。

表 1 亚贡叶主要营养成分含量
Table 1 The contents of main nutritional components in leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson

成分 Component	含量/% Content
水分 Water	12.810
蛋白质 Protein	14.533
脂肪 Fat	4.950
纤维 Fiber	20.729
灰分 Ash	9.280
总糖 Total sugar	23.388
碳水化合物 Carbohydrate	40.000

2.2 亚贡叶中矿质元素与维生素含量

亚贡叶中矿质元素含量见表 2。由表 2 可看出, 亚贡叶中硒含量较高, 铜、锌的含量超过一般叶类蔬菜和水果, 镉含量达到 40.6 μg·g⁻¹。另外, 亚贡叶中含 V_E 0.004 1 mg·g⁻¹, V_{B₂} 0.001 7 mg·g⁻¹, V_{B₆} 0.006 3 mg·g⁻¹, 尼克酸 0.028 4 mg·g⁻¹。

收稿日期: 2003-06-16

作者简介: 马挺军(1973-), 男, 山西静乐人, 博士研究生, 工程师, 研究方向为农产品加工。

表 2 亚贡叶中矿物质元素含量

Table 2 The contents of mineral elements in leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ (DW)

矿物质元素 Mineral element	含量 Content	矿物质元素 Mineral element	含量 Content
Ca	2 960.000	Cu	10.800
Mg	1 200.000	Mn	410.000
Fe	386.000	Sr	40.600
Zn	28.000	Se	0.048
P	1 140.000	As	0.243

表 4 亚贡叶中功能性成分含量

Table 4 Functional component contents in leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson

成分 Component	含量/% Content
多糖 Polysaccharide	22.793 00
酚酸 Phenolic acid	0.029 93
总黄酮 Flavone	0.008 98

2.3 亚贡叶中氨基酸组成及含量

亚贡叶中氨基酸的组成和含量见表 3。结果表明,亚贡叶含有 18 种氨基酸,含量丰富,必需氨基酸组分齐全,其中必需氨基酸占氨基酸总量的 40%,达到 FAO/WHO 提出的蛋白质中的 E/T 比 40% 的要求,营养价值较高。

表 3 亚贡叶中氨基酸组成和含量

Table 3 Amino acid composition and contents in leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. et Endl.) H. Robinson $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ (DW)

氨基酸 Amino acid	含量 Content	氨基酸 Amino acid	含量 Content
天冬氨酸(Asp)	15.30	异亮氨酸(Ile) ¹⁾	6.20
苏氨酸(Thr) ¹⁾	6.80	亮氨酸(Leu) ¹⁾	12.90
丝氨酸(Ser)	6.50	酪氨酸(Tyr)	5.20
谷氨酸(Glu)	15.10	苯丙氨酸(Phe) ¹⁾	9.00
甘氨酸(Gly)	8.40	组氨酸(His)	2.90
丙氨酸(Ala)	9.70	赖氨酸(Lys) ¹⁾	7.90
半胱氨酸(Cys)	0.50	精氨酸(Arg)	7.30
缬氨酸(Val) ¹⁾	7.70	脯氨酸(Pro)	7.70
蛋氨酸(Met) ¹⁾	2.10	色氨酸(Trp) ¹⁾	0.60
总氨基酸含量 Total amino acid			131.80
必需氨基酸含量 Essential acid			53.20
必需氨基酸含量/总氨基酸含量 E/T			0.40

¹⁾必需氨基酸 essential amino acid

2.4 亚贡叶中功能性成分含量

亚贡叶中富含多糖、酚酸类和黄酮类成分(见表 4)。因此,可对这些成分进行进一步的分析,寻找亚贡叶用于预防治疗高血糖病、动脉硬化等慢性疾病的活性成分。

3 结 论

亚贡叶中粗蛋白质含量高,富含多种氨基酸和矿物质元素,不含胆固醇,是畜禽的优良饲料,也是人类膳食中蛋白质的重要补充来源。亚贡叶富含硒和多糖、酚酸、黄酮类等功能性成分,在食品、医药方面有广阔的应用前景。亚贡生长在海拔 1 000 m 以上的高山中,质量优,无污染,是生产绿色保健饮品的优良资源。

参考文献:

- [1] Aybar M, Riera A, Grau A, et al. Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallanthus sonchifolius* (yacon) leaves in normal and diabetic rats [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2001, 74(2): 125-132.
- [2] Itaya N, Angela M, Cassia R. Fructosyl transferase and hydrolase activities in rhizophores and tuberous roots upon growth of *Polymnia sonchifolia* (Asteraceae)[J]. Physiologia Plantarum, 2002, 116(4): 451-459.
- [3] Yan X, Suzuki M, Ohnishi M, et al. Extraction and identification of antioxidant in the roots of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) [J]. J Agric Food Chem, 1999, 47: 4711-4713.
- [4] Valentova K, Cvak L, Muck A, et al. Antioxidant activity of extracts from the leaves of *Smallanthus sonchifolius* [J]. European Journal of Nutrition, 2003, 42(1): 61-66.
- [5] 黄伟坤. 食品检验与分析[M]. 北京:中国轻工业出版社,1989. 192.
- [6] 何照范,张迪青. 保健食品化学及其检测技术[M]. 北京:中国轻工业出版社,1985. 112.
- [7] 徐宝才,肖刚,丁霄霖. 苦荞中酚酸和原花色素的分析测定[J]. 食品发酵工业, 2002, 28(12): 32-37.
- [8] 中国预防医学科学院营养卫生研究所. 食物成分表[M]. 北京:人民卫生出版社, 1991. 50-59.