

## 野生豆腐柴叶营养成分分析及评价

高贵珍<sup>1,2</sup>, 曹稳根<sup>1,2</sup>, 蔡红<sup>2</sup>, 刘小阳<sup>2</sup>

(1. 南京大学生命科学学院, 江苏 南京 210093; 2. 宿州师范专科学校生化系, 安徽 宿州 234000)

**Analysis and evaluation of nutritional components of wild *Premna microphylla* leaves** GAO Gui-zhen<sup>1,2</sup>, CAO Wen-gen<sup>1,2</sup>, CAI Hong<sup>2</sup>, LIU Xiao-yang<sup>2</sup> (1. College of Life Science, Nanjing University, Nanjing 210093, China; 2. Department of Biochemistry, Suzhou Teachers' College, Suzhou 234000, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2003, 12(1): 60-61

**Abstract:** Nutritional components in leaves of *Premna microphylla* Turcz. were analyzed. Compared with the major crops and forages in China, its nutritional value was evaluated. The contents of crude protein and total amino acid in leaves of *P. microphylla* were 134.8 and 108.1 mg/g respectively. It was rich in contents of Vc (3.6 mg/g),  $\beta$ -carotene (0.2 mg/g) and mineral elements. So this species is a wild plant resources which can be utilized widely.

**关键词:** 豆腐柴; 营养成分; 氨基酸

**Key words:** *Premna microphylla* Turcz.; nutritional component; amino acid

中图分类号: Q949.9 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2003)01-0060-02

豆腐柴(*Premna microphylla* Turcz.)为多年生落叶灌木,其鲜叶可提取果胶;鲜叶汁可加工成凉豆腐或清凉饮料;根、茎和叶具有清热解毒、消肿止血的功效,主治毒蛇咬伤、无名肿毒和创伤出血<sup>[1,2]</sup>。我国豆腐柴野生资源丰富,分布广泛,但长期以来处于自生自灭状态,未能得到合理开发和利用。为此,本文对豆腐柴叶的营养成分进行了分析和评价,以期为野生豆腐柴资源的合理开发利用提供科学依据。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 材料

豆腐柴叶 2000 年 7 月采集于皖南山区,经安徽师范大学邵建章教授鉴定。采集后水洗,自然风干,碾碎,过 20 目筛,瓶装贮存于冰箱中(0~4℃);鲜叶冷冻(-25℃),供分析用。

#### 1.2 方法

1.2.1 水分、灰分、粗蛋白、粗脂肪及粗纤维测定 参照文献[3]GB6435-86、GB/T6438-92、GB/T6432-94、GB/T6433-94 和 GB/T6434-94 的方法测定。

1.2.2 总糖测定 按文献[4]GB6194-86 的方法测定。

1.2.3 Vc 测定 取豆腐柴鲜叶,用南京建成生物工程研究所 Vc 试剂盒测定。

1.2.4  $\beta$ -carotene 测定 取豆腐柴鲜叶,按文献[5]的方法测定。

1.2.5 无机元素测定 Ca、P、As 和 Pb 按文献[3]GB/T6436-92、GB/T6437-92、GB13079-91 和 GB13080-91 的方法测定; Fe、Cu、Zn 和 Mn 按文献[3]GB/TB885-92 的原子吸收法测定,所用仪器为北京第二光学仪器厂 WFX-IE 型原子吸收光谱仪。

1.2.6 氨基酸测定 采用酸解(色氨酸碱解)高效液相色谱分析法测定,所用仪器为 HP1050 液相色谱仪。

1.3 氨基酸分数的计算 用氨基酸分数<sup>[6-8]</sup>(Amino Acid

Score, AAS)对蛋白质和氨基酸进行营养评价。计算公式为:

$$AAS = \frac{1 \text{ g 待测蛋白质中某种必需氨基酸的 mg 数}}{1 \text{ g 标准蛋白质中某种必需氨基酸的 mg 数}} \times 100$$

## 2 结果与分析

### 2.1 豆腐柴叶主要营养成分

豆腐柴叶主要营养成分见表 1。可以看出,豆腐柴叶中粗蛋白、粗脂肪、粗纤维及总糖的含量均较高,特别是粗蛋白含量高达 13.48%,高于稻米(7.3%)、小麦(12.8%)、青稞(10.1%)、玉米(8.2%)和红高粱(8.4%)等农作物<sup>[9]</sup>,仅低于大豆籽粒(36.6%)<sup>[9]</sup>,但比大豆叶(8.0%)、青干草(12.2%)、紫云英(鲜 2.0%)等<sup>[9]</sup>畜禽饲料中的蛋白质含量高。此外,豆腐柴叶中 Vc、 $\beta$ -carotene 及矿质元素含量(表 2)也极为丰富,尤其 Mn、Fe 和 Zn 等微量元素的含量超过一般叶类蔬菜和饲料。

表 1 豆腐柴叶主要营养成分含量

Table 1 The contents of main nutritional components in leaves of *Premna microphylla* Turcz. (mg/g)

成分 Component	含量 Content	成分 Component	含量 Content
粗蛋白 Crude protein	134.8	水分 Moisture	114.3
粗脂肪 Crude fat	37.9	灰分 Ash	59.5
粗纤维 Crude fiber	98.7	Vc (鲜叶 fresh leaf)	3.6
总糖 Total sugar	89.8	$\beta$ -carotene (鲜叶 fresh leaf)	0.2

### 2.2 豆腐柴叶氨基酸组成及含量

豆腐柴叶中氨基酸组成和含量见表 3。由表 3 可知,豆

收稿日期: 2002-08-23

基金项目: 安徽省教育厅自然科学基金项目(99j10212)

作者简介: 高贵珍(1962-),女,安徽五河人,学士,副教授,南京大学访问学者,主要从事植物生理生化研究。

表 2 豆腐柴叶矿质元素含量  
Table 2 The contents of mineral elements in leaves of *Premna microphylla* Turcz. (mg/g)(DW)

矿质元素 Mineral element	含量 Content	矿质元素 Mineral element	含量 Content
Ca	8.70	Cu	$2.50 \times 10^{-2}$
P	1.20	Zn	$2.07 \times 10^{-2}$
Mn	1.28	Pb	$0.07 \times 10^{-2}$
Fe	$59.50 \times 10^{-2}$	As	$0.05 \times 10^{-2}$

豆腐柴叶含有 18 种氨基酸,氨基酸种类齐全,含量丰富,其中必需氨基酸占氨基酸总量的 32.4%,营养价值较高。

2.3 豆腐柴叶中氨基酸的营养评价

AAS(Amino Acid Score)是评价蛋白质和氨基酸营养价值的重要指标,以联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)推荐的必需氨基酸均衡模式为标准,对豆腐柴叶和小麦面粉(精粉)、青干草<sup>[9]</sup>氨基酸进行评分,其结果见表 4。从表 4 可知,小麦面粉和青干草的总 AAS 均低于豆腐柴叶,豆腐柴叶除 Lys 和 Thr 外,其余氨基酸的 AAS 均超过 80,而且豆腐柴叶中 Lys、Met + Cys 和 Thr 的 AAS 高于小麦面粉,Ile、Leu、Lys、Met + Cys、Phe + Tyr 和 Val 的 AAS 均明显高于青干草。

综上所述,豆腐柴叶蛋白含量高,必需氨基酸组分齐全、含量丰富,富含 Vc、 $\beta$ -carotene 和多种矿质元素,特别是 Cys 含量高于大多数粮食作物和畜禽饲料。值得注意的是,虽然

Cys 不是必需氨基酸,但与必需氨基酸一样列入 FAO/WHO 模式中进行评分,人体 Cys 过低会引起脱发等不良症状<sup>[9]</sup>,因而,由豆腐柴叶加工的食品,将能弥补人类食物中 Cys 的不足,改善人类膳食营养结构,提高营养质量。由此可见,豆腐柴叶不仅可作为优质的蛋白饲料,而且也具有较高的食用价值,在医药、食品和饮料等方面具有广阔的应用前景,是 1 种优良的具有开发利用价值的高蛋白含量的资源植物。

表 3 豆腐柴叶氨基酸组成和含量  
Table 3 Amino acid compositions and contents in leaves of *Premna microphylla* Turcz. (mg/g)(DW)

氨基酸 Amino acid	含量 Content	氨基酸 Amino acid	含量 Content
天冬氨酸(Asp)	12.30	半胱氨酸(Cys)	18.70
谷氨酸(Glu)	11.60	缬氨酸 <sup>1)</sup> (Val)	5.70
丝氨酸(Ser)	3.90	蛋氨酸 <sup>1)</sup> (Met)	0.50
组氨酸(His)	2.20	苯丙氨酸 <sup>1)</sup> (Phe)	5.30
甘氨酸(Gly)	5.50	异亮氨酸 <sup>1)</sup> (Ile)	4.50
苏氨酸 <sup>1)</sup> (Thr)	4.00	亮氨酸 <sup>1)</sup> (Leu)	8.20
精氨酸(Arg)	5.20	赖氨酸 <sup>1)</sup> (Lys)	5.00
丙氨酸(Ala)	5.90	脯氨酸(Pro)	4.10
酪氨酸(Tyr)	3.70	色氨酸 <sup>1)</sup> (Trp)	1.80
总氨基酸量 Total amino acid		108.10	
必需氨基酸量 Essential amino acid		35.00	
必需氨基酸/总氨基酸 E/T		0.32	

<sup>1)</sup> 必需氨基酸 essential amino acid

表 4 豆腐柴叶、小麦面粉、青干草与 FAO/WHO 氨基酸模式的比较  
Table 4 Comparison of the amino acid pattern of *Premna microphylla* Turcz. leaves, wheat flour, dry grass and FAO/WHO

氨基酸 Amino acid	FAO/WHO 模式 FAO/WHO pattern		豆腐柴叶 <i>Premna microphylla</i> leaves		小麦面粉 Wheat flour		青干草 Dry grass	
	含量(mg/g) Content	AAS <sup>2)</sup>	含量(mg/g) Content	AAS <sup>2)</sup>	含量(mg/g) Content	AAS <sup>2)</sup>	含量(mg/g) Content	AAS <sup>2)</sup>
Ile <sup>1)</sup>	40	83	33	83	37	93	25	63
Leu <sup>1)</sup>	70	87	61	87	75	107	59	84
Lys <sup>1)</sup>	55	67	37	67	19	35	32	58
Met <sup>1)</sup> + Cys	35	406	142	406	35	100	17	49
Phe <sup>1)</sup> + Tyr	60	112	67	112	90	150	59	98
Thr <sup>1)</sup>	40	75	30	75	27	68	37	93
Val <sup>1)</sup>	50	84	42	84	42	84	35	70

<sup>1)</sup>必需氨基酸 essential amino acid; <sup>2)</sup> AAS: 氨基酸分数 Amino Acid Score

参考文献:

[1] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴(第三册)[M]. 北京:科学出版社, 1985. 589.  
 [2] 安徽植物志协作组. 安徽植物志(第四卷)[M]. 合肥:安徽科学技术出版社, 1991. 233.  
 [3] 全国饲料标准化技术委员会, 中国饲料工业协会. 饲料工业标准汇编[M]. 北京:中国标准出版社, 1996. 22-132.  
 [4] 中华人民共和国卫生部. 食品卫生检验方法(理化部分)[M]. 北京:中国标准出版社, 1986. 270-273.  
 [5] 朱广廉, 仝海文, 张爱琴. 植物生理学实验[M]. 北京:北京大学出版社, 1990. 51-54.  
 [6] 刘克武, 赵欣平, 刘晓雯, 等. 四川烤烟叶蛋白氨基酸分析及营养评价[J]. 烟草科技与烟草化学, 2000, (4):20-21.  
 [7] 张学杰, 李法曾, 宋葆华, 等. 山东省常见藜科植物叶蛋白研究及其营养价值评价[J]. 草业学报, 2000, (4):49-62.  
 [8] 尚德静, 回晶, 李庆伟. 西藏青海人参果营养成分分析及评价[J]. 营养学报, 2002, 24(1):93-95.  
 [9] 李正明, 王兰君. 植物蛋白生产工艺与配方[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1998.