

裂叶荨麻主要营养成分及重金属安全性评价

李苇洁*, 李安定, 贾真真, 罗时琴

(贵州科学院喀斯特资源环境与发展研究中心, 贵阳 550001)

摘要: 分析了裂叶荨麻(*Urtica fissa* Pritz.)嫩茎叶的矿物质、维生素、蛋白质、氨基酸和重金属等含量,采用模糊识别法和氨基酸系数比值法,对裂叶荨麻嫩茎叶蛋白质营养价值进行了评价。结果表明,裂叶荨麻矿物质除 Na 和 Se 外,其余各元素的含量、尼克酸和膳食纤维含量均高于其它蔬菜,其蛋白质含量为 6.2% (鲜重),必需氨基酸种类齐全,必需氨基酸占总氨基酸的 41.69%;裂叶荨麻嫩茎叶蛋白质贴度为 0.8667,氨基酸比值系数为 62.53,仅次于芹菜,第一限制性氨基酸为含硫氨基酸。裂叶荨麻嫩茎叶中的 Hg、Pb、As 含量均未超过蔬菜的卫生限量标准,属于可食安全范围。

关键词: 裂叶荨麻; 野生蔬菜; 蛋白质; 氨基酸; 营养价值

中图分类号: Q946

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2010)05-0547-05

doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2010.05.012

Assessment of Nutrients Contents and Heavy Metal Security of *Urtica fissa*

LI Wei-jie*, LI An-ding, JIA Zhen-zhen, LUO Shi-qin

(Research Center of Karst Resource Environment and Development, Guizhou Academy of Sciences, Guiyang 550001, China)

Abstract: Several major nutrients contents, such as mineral elements, proteins, amino acids and vitamins, from fresh leaves and stems of *Urtica fissa* were analyzed, and the protein nutritive value was evaluated by using fuzzy identification mode and ratio coefficient of amino acid. The results showed that the contents of niacin, dietary fiber and the most mineral elements in *U. fissa* were higher than other vegetables except for sodium (Na) and selenium (Se). The protein content in *U. fissa* reach up to 6.2% (fresh weight). The essential amino acids (EAA) in *U. fissa* were complete, accounting for 41.69% in total amino acid. The close degree of protein in *U. fissa* is 0.8667, the score of ratio coefficient of amino acid is 62.53. The first limited amino acid is sulfur-containing amino acids, Methionine and Cysteine. The content of mercury (Hg), lead (Pb) and arsenic (As) in *U. fissa* did not exceed the standards of limited gauge of the vegetable. Therefore, it suggested that *U. fissa* can serve as a safe wild vegetable.

Key words: *Urtica fissa*; Wild vegetable; Protein; Amino acid; Nutritive value

裂叶荨麻 (*Urtica fissa* Pritz.) 属荨麻科 (Urticaceae) 荨麻属多年生草本植物。茎直立, 高 50~100 cm, 全身有较密生的刺毛和短柔毛。叶宽卵形至卵圆形, 长 5~12 cm, 宽 4~7 cm, 先端渐尖, 基部微心型或平截, 边缘有 5~7 对缺刻状裂

片, 裂片三角形, 多具不整齐锯齿, 表面深绿色, 散生刺毛和贴生细毛, 密生细点状钟乳体, 背面淡绿色, 密生细毛。常生于海拔 600~1500 m 的路边或林地阴湿处, 茎皮纤维可供纺织; 全草药用, 外治疮毒, 泡酒内服, 可祛风^[1]。近年来, 裂叶荨麻嫩茎叶

收稿日期: 2009-11-16

接受日期: 2010-01-27

基金项目: 贵州省科学技术基金项目(黔科合 J 字[2008]2104)资助

作者简介: 李苇洁(1977~), 女, 硕士, 助理研究员, 主要从事植物学及喀斯特石漠化综合治理方面的研究

* 通讯作者 Corresponding author, email: lwj024333@163.com

作为野生蔬菜用来凉拌、炒蛋、做汤,独具特色,深受人们喜爱。因此,对裂叶荨麻嫩茎叶进行营养成分分析评价与食用安全性研究,可为大力开发野生裂叶荨麻提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料

研究材料野生裂叶荨麻(*Urtica fissa* Pritz.)嫩茎叶,采自贵阳市乌当区东风镇龙井村。以 7 种常见蔬菜作对照,生菜(*Lactuca sativa* var. *lonifolia*)、香椿(*Toona sinensis*)、芹菜(*Apium graveolens*)、马兰头(*Kalimeris indica*)、卷心菜(*Brassica oleracea* var. *capiata*)、空心菜(*Ipomoea aquatica*)、香菜(*Coriandrum sativum*)的蛋白质、氨基酸等含量数据引自文献[2]。

1.2 测定方法

所有指标测定均采用国家标准方法在贵州师范大学分析测试中心进行,嫩茎叶采回拣除杂物,洗净烘干(105℃)备用。水分(GB/T5009、3-2003)、膳食纤维(GB/T5009、10-2003)、Pb(GB/T5009、12-2003)、Hg(GB/T5009、17-2003)和 As(GB/T5009、11-2003)的检测依据参考文献[3]。嫩茎叶经微波消煮,用原子吸收分光光度计(AAS)和电解耦合等离子体发射光谱仪(ICP)测定矿物质微量元素含量^[10]。蛋白质含量测定采用凯氏微量定氮法测定总氮量^[4],再乘以转换系数 6.25。维生素采用 C18 色谱柱,高效液相色谱仪检测。氨基酸采用日立 835-50 氨基酸分析仪进行分析,色氨酸用 4.2 mol NaOH 水解,其余氨基酸以 6 mol HCl 水解测定^[5]。

1.3 矿物质、微量元素及维生素评价

用 7 种常见蔬菜的矿物质、微量元素及维生素含量的平均值与裂叶荨麻进行比较。

1.4 模糊识别法

现代营养学研究认为食物中蛋白质营养价值的高低,主要取决于所含必需氨基酸(essential amino acid, EAA)的种类、数量、组成比例(必需氨基酸/总氨基酸)^[6]及可消化程度。模糊识别法评价的数学模型参照翁德宝等^[7-8]的方法,以鸡蛋蛋白质为标准蛋白质(a),将裂叶荨麻(u_1)与生菜(u_2)、香椿(u_3)、芹菜(u_4)、马兰头(u_5)、卷心菜(u_6)、空心菜(u_7)、香菜(u_8)进行比较。根据兰氏距离法定义评价对象($u_i, i=1,2,3,\cdots 8$)的蛋白质与标准蛋白 a 的贴

近度(Close degree) (a, u_i),即

$$\mu(a, u_i) = 1 - 0.09 \sum_{k=1}^8 \frac{|a_k - u_{ik}|}{a_k + u_{ik}}$$

评价对象贴近值越接近 1,表明这种蔬菜的蛋白质品质越好^[7]。

1.5 氨基酸比值系数法

氨基酸比值系数法是根据氨基酸平衡理论,利用 WHO/FAO 的必需氨基酸分(含 Cys 和 Cyr)模式^[9],计算样品中必需氨基酸(EAA)的比值(RAA)、氨基酸比值系数(RC)和比值系数分(SRC)。RAA 为食物蛋白质中某种 EAA 含量与模式相应 EAA 的比, $RC = RAA/RAA$ 之均数。 $SRC = 100 - CV \times 100$ (CV 为 RC 的变异系数, $CV = \text{标准差}/\text{均数}$),如果食物蛋白质氨基酸组成含量比例与模式氨基酸一致,则各种 EAA 的 $RC = 1$, $RC > 1$ 表明该种 EAA 相对过剩, $RC < 1$ 则表明该种 EAA 相对不足, RC 最小者为第一限制性氨基酸(FLAA)。SRC 越接近 100,其营养价值越高。

1.6 重金属含量的评价

参照《现代食品卫生学》^[11]对裂叶荨麻嫩茎叶中重金属含量进行食用安全性评价。

2 结果和分析

2.1 矿物质、微量元素含量

从表 1 可看出,裂叶荨麻嫩茎叶的含水量最低,为 75.54%,含水量低的蔬菜耐贮藏和运输。Cu 的含量与 7 种蔬菜的平均值相当,Na 和 Se 的含量最低,其余各元素的含量则最高,特别是 Ca 和 Mn,分别是 7 种蔬菜平均含量的 16.25 和 11.10 倍。

2.2 维生素及膳食纤维含量

从表 2 看出,从裂叶荨麻嫩茎叶中未检测到核黄素(维生素 B₆),其余维生素的含量都高于 7 种蔬菜的平均值,其中,维生素 A 的含量是卷心菜的 32%,维生素 C 的含量比香菜低 4.3 mg (100 g)⁻¹DW,维生素 E 比芹菜低 0.61 mg (100 g)⁻¹DW。裂叶荨麻嫩茎叶膳食纤维高达 4 g (100g)⁻¹DW,超过所有参比蔬菜。

2.3 蛋白质、氨基酸含量

从表 3 可看出,裂叶荨麻嫩茎叶的蛋白质含量为 6.2 g (100 g)⁻¹DW。裂叶荨麻嫩茎叶富含 17 种氨基酸,氨基酸总量为 1097.57 mg g⁻¹protein,其中 8 种人体必需氨基酸齐全且含量较高,占氨基酸总

表 1 裂叶荨麻及 7 种对照蔬菜矿物质、微量元素含量(mg (100 g)⁻¹DW)

Table 1 Contents of mineral and trace elements in *U. fissa* and 7 species vegetables (mg (100 g)⁻¹DW)

种类 Species	含水率 Moisture (%)	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	P	Se
空心菜 <i>Ipomoea aquatica</i>	92.9	243	94.3	99	29	2.3	0.67	0.39	0.10	38	1.2
马兰头 <i>Kalimeris indica</i>	91.4	285	15.2	67	14	2.4	0.44	0.87	0.13	38	0.75
芹菜 <i>Apium graveolens</i>	94.2	154	73.8	48	10	0.8	0.17	0.46	0.09	50	0.47
生菜 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>lonifolia</i>	95.8	170	32.8	34	18	0.9	0.13	0.27	0.03	27	1.15
香菜 <i>Coriandrum sativum</i>	90.5	272	48.5	101	33	2.9	0.28	0.45	0.21	49	0.53
卷心菜 <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	93.2	124	27.2	49	12	0.6	0.18	0.25	0.96	26	0.96
香椿 <i>Toona sinensis</i>	85.2	172	4.6	96	36	3.9	0.35	2.25	0.09	147	0.42
平均值 Average	91.89	202.86	42.34	70.57	21.71	1.97	0.32	0.71	0.23	53.57	0.78
裂叶荨麻 <i>Urtica fissa</i>	75.54	549	0.69	1147	242	6.65	0.72	0.91	0.23	107	0.0046

表 2 蔬菜中的维生素(mg (100 g)⁻¹DW)及膳食纤维(g (100 g)⁻¹DW)含量

Table 2 Contents of vitamin (mg (100 g)⁻¹DW) and dietary fiber (g (100 g)⁻¹DW) in vegetables

种类 Species	维生素 A Vitamin A	核黄素 Riboflavin	尼克酸 Niacin	抗坏血酸 Vitamin C	维生素 E Vitamin E	膳食纤维 Dietary fiber
空心菜 <i>Ipomoea aquatica</i>	0.25	0.08	0.80	25.00	1.09	1.40
马兰头 <i>Kalimeris indica</i>	0.34	0.13	0.80	26.00	0.72	1.60
芹菜 <i>Apium graveolens</i>	0.01	0.08	0.40	12.00	2.21	1.40
生菜 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>lonifolia</i>	0.30	0.06	0.40	13.00	1.02	0.70
香菜 <i>Coriandrum sativum</i>	1.20	0.193	0.14	48.00	0.80	1.20
卷心菜 <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	12.00	0.03	0.40	40.00	0.50	1.00
香椿 <i>Toona sinensis</i>	0.12	0.12	0.90	40.00	0.99	1.80
平均值 Average	2.03	0.10	0.55	29.14	1.05	1.30
裂叶荨麻 <i>Urtica fissa</i>	3.80	—	29.90	43.70	1.60	4.00

—: 未检测到 No detected.

表 3 裂叶荨麻蛋白质、氨基酸含量

Table 3 Contents of protein and amino acids in *U. fissa*

氨基酸 Amino acid	含量 Content (mg g ⁻¹ protein)	氨基酸 Amino acid	含量 Content (mg g ⁻¹ protein)
必需氨基酸 Essential amino acid (E)		非必需氨基酸 Non-essential amino acid (N)	
Ile	56.34	Ala	97.8
Leu	113.82	Arg	-
Lys	71.13	Asp	115.2
Met	5.17	Glu	114.33
Phe	63.91	Gly	101.63
Thr	53.93	Pro	60.56
Trp	14.26	Ser	54.44
Val	79.02	Cys	0.97
总和 Total	457.57	His	49.04
		Tyr	46.04
		总和 Total	640
		E + N = T	1097.57
		E/N	0.715
		E/T	0.4169

量的 41.69%。含有人体和动物不能合成的赖氨酸和色氨酸,而这两种氨基酸又是人和动物不可缺少的。特别是缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸 3 种支链氨

基酸含量占总氨基酸的 22.70%。这 3 种支链氨基酸具有抗疲劳的作用^[10],所以裂叶荨麻也可作为缓解人类“亚健康状态”的保健性食品。

从表 4 可知,裂叶荨麻和 7 种蔬菜蛋白质的贴
近度值为:芹菜>裂叶荨麻>香菜>空心菜>马兰
头>香椿>卷心菜>生菜。裂叶荨麻的蛋白质含

量最高,所以其蛋白质营养价值仅次于芹菜,优于
其余 6 种蔬菜。

表 4 蔬菜的蛋白质贴近度
Table 4 Close degree of vegetable

蔬菜 Vegetable	蛋白质含量 Protein contents (%)	贴近度 Close degree	蔬菜 Vegetable	蛋白质含量 Protein contents (%)	贴近度 Close degree
裂叶荨麻 <i>U. fissa</i>	6.2	0.8667	马兰头 <i>K. indica</i>	2.4	0.8239
生菜 <i>L. sativa</i> var. <i>lonifolia</i>	1.3	0.7424	卷心菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	1.5	0.7959
香椿 <i>T. sinensis</i>	1.7	0.8110	空心菜 <i>I. aquatica</i>	2.2	0.8369
芹菜 <i>A. graveolens</i>	0.8	0.8822	香菜 <i>C. sativum</i>	1.8	0.8637

利用 WHO/FAO 的必需氨基酸分(含 Cys 和
Cyr)模式计算出裂叶荨麻的氨基酸比值系数分
(SRC)为 62.53(表 5),仅次于芹菜,与蛋白质的评价
结果一致。表 5 还显示裂叶荨麻嫩茎叶氨基酸中

的第一限制性氨基酸为含硫氨基酸(Met + Cys),这
与一般野菜在蛋白质的氨基酸组成方面具有共同的
特征^[4-5]。

表 5 蔬菜的氨基酸比值、氨基酸比值系数及氨基酸比值系数分
Table 5 Comparison of RAA, RC and SRC between *U. fissa* and 7 species vegetables

	Lle	Leu	Lys	Met + Cys	Phe + Tyr	Thr	Trp	Val	X	SRC
裂叶荨麻 <i>U. fissa</i>										62.53
RAA	1.41	1.63	1.29	0.17	1.83	1.35	1.43	1.58	1.34	
RC	1.05	1.21	0.97	0.13	1.37	1.01	1.06	1.18	1.00	
空心菜 <i>I. aquatica</i>										34.94
RAA	0.51	0.92	0.79	0.22	0.89	0.77	2.18	0.77	0.88	
RC	0.66	1.17	1.01	0.28	1.14	0.99	2.80	0.99	1.13	
马兰头 <i>K. indica</i>										59.65
RAA	2.30	2.31	1.66	1.25	2.49	0.91	1.21	0.91	1.63	
RC	2.30	2.31	1.66	1.25	2.49	0.91	1.21	0.91	1.63	
芹菜 <i>A. graveolens</i>										71.83
RAA	0.94	0.86	0.95	0.54	1.17	0.97	1.50	1.25	1.02	
RC	0.92	0.84	0.94	0.53	1.14	0.95	1.47	1.23	1.00	
生菜 <i>L. sativa</i> var. <i>lonifolia</i>										57.02
RAA	0.60	0.54	0.60	0.22	0.65	0.69	1.23	0.65	0.65	
RC	0.92	0.83	0.93	0.34	1.01	1.07	1.89	0.99	1.00	
香菜 <i>C. sativum</i>										62.27
RAA	1.14	1.05	1.05	0.27	1.14	1.18	1.33	1.17	1.04	
RC	1.10	1.01	1.01	0.26	1.10	1.14	1.28	1.12	1.00	
卷心菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>										58.52
RAA	0.62	0.49	0.63	0.36	0.77	0.65	1.33	0.71	0.69	
RC	0.89	0.70	0.91	0.52	1.11	0.94	1.93	1.02	1.01	
香椿 <i>T. sinensis</i>										52.96
RAA	0.87	0.94	1.02	0.81	1.47	0.94	0.00	0.86	0.86	
RC	1.01	1.09	1.18	0.94	1.71	1.09	0.00	1.00	1.00	

2.4 重金属含量分析

在裂叶荨麻嫩茎叶中,重金属 Hg、Pb 和 As 的
含量分别为 0.01 mg kg⁻¹、0.016 mg kg⁻¹ 和

0.07 mg kg⁻¹。我国食品中 Hg 限量卫生标准为:粮
食≤0.02 mg kg⁻¹(单位下同)、蔬菜和水果≤0.01、牛
乳0.01、肉和蛋 0.05、鱼及其他水产品≤0.3;Pb 限

量卫生标准为:粮食 ≤ 0.4 、蔬菜、蛋类和水果 ≤ 0.2 、牛乳和肉类 ≤ 0.5 、鱼及其他水产品 ≤ 0.3 ; As 限量卫生标准为:粮食 ≤ 0.7 、其他食品 $\leq 0.5^{[10]}$ 。因此,裂叶荨麻嫩茎叶中的 Hg、Pb、As 的含量均未超过蔬菜的限量标准,属于可食安全范围。

3 结论和讨论

裂叶荨麻嫩茎叶主要营养成分齐全,富含人体健康必需的膳食纤维,膳食纤维可促进肠蠕动,有利于改善消化不良及慢性便秘患者的症状,尤其适合老人、孕妇及长期卧床者食用^[12]。特别是裂叶荨麻嫩茎叶蛋白质中氨基酸种类组成较合理,说明其蛋白质营养价值较高,其中 3 种抗疲劳支链氨基酸(缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸)含量占总氨基酸的 22.70%,对人体有很好的保健作用。

不同蔬菜蛋白质中氨基酸的含量和配比不同,其营养价值不一。我们可以把不同的蔬菜科学混合食用,使它们之间相对不足的氨基酸互相补偿,从而接近所需要的氨基酸模式,以提高蛋白质的营养价值。

野生蔬菜的营养成分一般优于栽培蔬菜,通常蛋白质含量较高,具有较好的适口性^[13]。目前,一些发达国家主要从发展中国家进口野生蔬菜^[14-16],我国对野生蔬菜的研发已经由一般性资源介绍到具体种类的深入研究^[17]。一些地区把种植乡土野菜作为调整农业产业结构的一个重要举措,取得了良好的效益^[18]。裂叶荨麻是一种伴人植物^[19-20],鉴于其蛋白质营养价值高,维生素、矿物质含量丰富,食用安全以及伴人生长和分布的生态学特性,可开展人工引种栽培研究,发展成庭院蔬菜。

参考文献

[1] 李永康. 贵州植物志(第四卷) [M]. 成都:四川民族出版社,1989: 10-13.

[2] 杨月欣, 王光亚, 潘兴昌. 中国食物成分表 2002 [M]. 北京:北京 大学医学出版社, 2002: 59-62.

[3] 中华人民共和国卫生部. 食品卫生检测方法 理化部分 [M]. 北 京:中国标准出版社, 2004.

[4] Xu Y K(许又凯), Liu H M(刘宏茂), Dao X S(刀祥生). The nutritional contents of *Coccinia grandis* and its evaluation as a wild

vegetable [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2003, 25(6): 680-686.(in Chinese)

[5] 刘翠花, 张红锋, 大次卓嘎, 等. 西藏野生荨麻的营养价值及开 发利用前景 [J]. 西藏科技, 2007(6): 16-18.

[6] Weng D B(翁德宝), Huang X F(黄雪方). Evaluation on the protein quality of *Orychophragmus vilaceus* [J]. Acta Bot Boreal-Occid Sin (西北植物学报), 2001, 21(4): 673-677.(in Chinese)

[7] Weng D B(翁德宝), Xu Y J(徐颖洁). Evaluation on the protein quality of cockscomb seeds [J]. J Trop Subtrop Bot(热带亚热带植 物学报), 1999, 7(2): 169-172.(in Chinese)

[8] Weng D B(翁德宝), Huang X F(黄雪方), Yang J L(杨基楼). Evaluating protein quality of four kinds of cultivated wild vegetable in Nanjing [J]. J Nat Resour(自然资源学报), 2001, 16(3): 288-291.(in Chinese)

[9] Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Energy and Protein Requirement Report of Joint FAO/WHO [R]. Gneve: WHO, 1973: 62-61.

[10] 李晓瑾, 李艳娥, 石明辉, 等. 阿尔泰莴苣的营养成分分析 [J]. 中国食物与营养, 2007, 8: 52-54.

[11] 陈炳卿, 刘志诚, 王茂起. 现代食品卫生学 [M]. 北京:人民卫生 出版社, 2001: 301-313.

[12] 鲍曼 B A, 拉塞尔 R M. 现代营养学 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 1-106.

[13] Song B H(宋葆华), Li F Z(李法曾), He X Q(贺新强), et al. The determination of composition and content of amino acids in leaf protein of 30 species and its nutritive value [J]. J Plant Resour Environ(植物资源与环境学报), 2000, 9(1): 59-60.(in Chinese)

[14] Andrea P. Gathered wild food plants in the upper valley of the Serchio River (Garfagnana), central Italy [J]. Econ Bot, 1999, 53 (3): 327-341.

[15] Chakravorthy H L. Geographical range of *Indian Cucurbitaceae* [J]. Bull Bot Soc Bengal, 1961, 15: 4-16.

[16] Christine H S, Kabuve. Wild food plants for food security in Kenya [C]// Pei S J. The Challenges of Ethnobiology in the 21st Century. Kunming: Yunnan Science and Technology Press, 1996: 4-66.

[17] Du S N(杜社妮), Bai G S(白岗栓). Resources of the wild vegetable and development and utilization on the Loess Plateau [J]. Res Soil Water Conserv(水土保持研究), 2000, 7(2): 150-154.(in Chinese)

[18] 朱士农, 张先才. 南京市八卦洲乡发展野生蔬菜效益高 [J]. 长 江蔬菜, 1998, 7(2): 8.

[19] Tserenbaljid G. Colour Atlas of Anthrophilous Plants of *Mongolia* [M]. Ulaanbatar: Mongolian Academy of Sciences, 2002: 62-63.

[20] 蒋高明. 城市中的伴人植物 [J]. 植物学通报, 1989, 6(2): 116-120.