

## 30种植物叶蛋白中氨基酸组成及含量的测定与营养价值评价

宋葆华 李法曾 贺新强 倪陈凯

(山东师范大学逆境植物重点实验室, 济南 250014)

**The determination of composition and content of amino acids in leaf protein of 30 species and its nutritive value** SONG Bao-hua, LI Fa-zeng, HE Xin-qiang, NI Chen-kai (Key Laboratory of Plant Stress, Shandong Normal University, Jinan 250014), *J. Plant Resour. & Environ.* 2000, 9(1): 59~60

**Abstract:** The composition and content of amino acids in leaf protein (LP) of 30 species (protein contents >50%) were determined. The result showed that the amino acids are complete and abundant in these species, especially the content of essential amino acids are comparative high. The essential amino acids contents of recommended species for producing LP is near to those models recommended by FAO/WHO (1973) and very similar to imported Peru fish powder.

**关键词:** 植物叶蛋白; 氨基酸; 营养价值

**Key words:** leaf protein; amino acid; nutritive value

**中图分类号:** S816.35; S816.4; Q517 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2000)01-0059-02

评价植物叶蛋白的营养价值,既要考虑“量”,看植物叶蛋白含量的高低,也要考虑“质”,看必需氨基酸的含量及配比<sup>[1]</sup>。作者取叶蛋白含量50%以上的30种植物进行氨基酸含量测定<sup>[2]</sup>,并进行营养价值评价。

### 1 方 法

应用日立835-50型氨基酸自动分析仪进行氨基酸含量的测定,并与FAO/WHO 1973年推荐的人体必需氨基酸模式<sup>[3]</sup>、秘鲁鱼粉<sup>[4]</sup>中的必需氨基酸含量进行对比,同时按参考文献<sup>[5]</sup>计算氨基酸分(通常是指受试蛋白质中第一限制氨基酸的得分),以对植物叶蛋白的营养价值进行评价。

### 2 结果与分析

(1) 叶蛋白中蛋白质含量50%以上的30种植物的氨基酸分析结果(表1)表明,氨基酸组成齐全,各种氨基酸含量也非常丰富,特别是必需氨基酸如亮氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、苏氨酸等含量都较高。

(2) FAO/WHO推荐的人体必需氨基酸 ILE、LEU、LYS、MET + CYS、PHE + TYR、THR 和 VAL 量(g/100g)分别为:4.00、7.00、5.50、3.50、6.00、4.00和5.00,秘鲁鱼粉分别为2.90、4.84、4.90、2.42、4.53、2.61和3.29。拟推荐生产叶蛋白的11种植物的必需氨基酸含量与此相比,与

表1 30种植物叶蛋白的氨基酸组成及含量

Table 1 The amino acid compositions and contents in leaf protein of 30 species

种名 <sup>1)</sup> Species	非必需氨基酸 Unessential amino acids										必需氨基酸 Essential amino acids						
	ASP	SER	GLU	GLY	ALA	CYS	TYR	HIS	ARG	PRO	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	LYS
1	4.53	2.13	6.24	2.76	2.97	0.71	2.89	1.33	2.95	2.79	2.28	3.06	1.03	2.20	4.39	3.19	2.68
2	4.65	2.13	6.32	2.70	3.07	0.64	2.55	1.06	2.47	1.76	2.29	2.76	1.07	2.30	4.36	3.01	2.97
3	3.43	1.68	4.58	1.88	2.07	0.61	2.40	0.69	1.76	2.05	1.66	2.36	1.02	2.16	3.46	2.85	2.32
4	4.22	1.94	5.74	2.36	2.46	0.64	2.85	0.99	2.16	1.99	2.14	2.73	1.22	2.57	3.94	3.13	2.88
5	3.63	1.72	5.56	2.16	2.41	0.42	2.55	0.95	2.31	2.11	1.92	2.53	0.79	2.08	3.61	3.47	2.91
6	3.51	1.88	4.82	1.95	2.09	0.68	2.39	0.83	2.08	2.27	1.80	2.39	1.03	2.22	3.50	2.86	2.26
7	4.56	2.00	6.18	2.53	2.68	0.56	2.78	1.06	2.76	2.58	2.28	2.92	0.89	2.11	4.28	2.61	2.64
8	5.30	2.48	7.42	3.10	3.56	0.69	3.51	1.34	3.73	2.93	2.73	3.60	0.92	2.51	5.37	3.82	3.57
9	4.83	2.27	6.53	2.70	3.09	0.93	2.82	1.14	2.92	2.36	2.34	3.14	0.92	2.50	4.77	3.51	3.20
10	4.40	2.20	6.10	2.58	2.87	0.80	2.83	1.01	2.66	2.94	2.29	3.05	1.22	2.58	4.51	3.91	2.77

收稿日期: 1999-08-16 基金项目: 山东省科学技术委员会资助项目

作者简介: 宋葆华,男,1972年生,硕士,主要从事植物资源开发利用及系统学研究。

续表1 Table 1 (Continued)

种名 <sup>1)</sup> Species	非必需氨基酸 Unessential amino acids										必需氨基酸 Essential amino acids						
	ASP	SER	GLU	GLY	ALA	CYS	TYR	HIS	ARG	PRO	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	LYS
11	4.35	1.79	5.79	2.39	2.63	0.76	2.83	1.13	2.86	2.42	2.13	2.89	1.17	3.00	4.64	3.93	2.89
12	4.60	2.13	6.10	2.53	2.54	0.66	2.86	1.07	2.36	2.71	2.25	2.78	0.88	2.18	4.19	2.35	2.67
13	4.08	1.79	5.81	2.36	2.62	0.82	2.83	0.93	2.67	2.41	2.18	2.78	0.82	1.88	3.97	3.48	2.53
14	4.17	1.95	5.97	2.50	2.63	0.73	2.64	1.09	2.67	2.81	3.22	2.71	0.77	2.07	4.04	3.58	2.83
15	4.45	2.18	6.25	2.87	3.48	0.76	2.62	1.16	3.00	2.73	2.27	3.50	0.97	2.51	4.69	4.02	3.36
16	4.38	2.09	6.46	2.91	3.31	0.70	2.64	1.00	3.13	3.74	2.35	3.09	0.93	2.16	4.53	3.81	2.59
17	4.54	2.09	6.60	3.01	3.43	0.73	2.76	1.07	3.02	3.02	2.41	3.11	0.82	2.31	4.66	3.84	2.65
18	4.05	1.92	5.78	2.58	2.98	0.81	2.84	0.98	1.89	2.54	2.12	2.81	0.84	2.05	4.14	3.98	2.72
19	3.92	1.86	5.74	2.63	3.22	0.75	2.73	0.92	2.78	2.52	2.13	2.91	0.89	2.14	4.21	3.78	2.66
20	5.09	2.51	7.65	3.04	3.46	0.94	3.15	1.19	3.19	2.89	2.71	3.45	1.01	2.56	4.78	4.07	3.50
21	4.85	2.21	6.36	2.65	2.91	0.68	3.21	1.11	2.83	2.55	2.45	3.31	1.26	2.88	4.89	3.42	3.02
22	5.61	2.44	5.74	3.25	3.88	0.87	3.47	1.49	3.70	3.76	2.98	3.92	1.26	3.40	5.86	5.13	3.84
23	5.06	2.50	6.56	2.83	3.20	0.66	3.18	1.33	3.88	3.06	2.46	3.24	1.67	3.10	5.41	3.36	2.98
24	4.02	1.62	5.31	2.29	2.54	0.74	2.52	0.84	2.56	2.28	2.10	2.63	0.88	2.00	3.81	2.75	2.37
25	4.25	1.93	4.87	1.95	2.21	0.62	2.55	0.79	6.77	1.87	1.87	2.53	1.08	2.50	4.02	3.16	2.58
26	3.94	1.80	5.58	2.41	2.57	0.77	2.67	0.94	2.82	2.61	2.06	2.97	1.23	2.30	4.01	3.42	2.92
27	4.33	1.72	5.32	2.20	2.39	0.62	2.67	0.78	2.36	2.82	1.97	2.53	0.93	1.83	3.69	3.15	2.24
28	4.18	1.95	6.02	2.55	2.74	0.82	2.44	1.13	2.48	2.60	2.04	2.76	0.87	2.42	4.27	3.02	2.11
29	4.90	2.00	6.62	2.77	3.08	0.80	3.18	1.16	2.74	2.80	2.36	3.25	0.92	2.42	4.51	3.88	3.18
30	4.29	2.09	6.16	2.65	2.96	0.91	2.96	1.23	2.62	2.22	2.17	3.01	0.99	1.87	4.45	4.15	3.11

<sup>1)</sup>1. 巴天酸模 *Rumex patientia* L.; 2. 小藜 *Chenopodium serotinum* L.; 3. 地肤 *Kochia scoparia* (L.) Schrad.; 4. 喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.; 5. 盐地碱蓬 *Suaeda salsa* (L.) Pall.; 6. 垂柳 *Salix babylonica* L.; 7. 蕹菜 *Rorippa indica* (L.) Hiern.; 8. 山野豌豆 *Vicia amoena* Fisch.; 9. 野大豆 *Glycine soja* Sieb. et Zucc.; 10. 绿豆 *Phaseolus radiatus* L.; 11. 草木樨 *Melilotus suaveolens* Ledeb.; 12. 紫茉莉 *Mirabilis jalapa* L.; 13. 向日葵 *Helianthus annuus* L.; 14. 野塘蒿 *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.; 15. 浮萍 *Lemna minor* L.; 16. 扁穗雀麦 *Bromus catharticus* Vahl; 17. 高麦草 *Elytrigia elongata* (Host.) Nevsk.; 18. 狐茅草 *Festuca* sp.; 19. 黑麦草 *Lolium perenne* L.; 20. 竹叶眼子菜 *Potamogeton malaianus* Miq.; 21. 藜 *Chenopodium album* L.; 22. 紫花苜蓿 *Medicago sativa* L.; 23. 桐树 *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.; 24. 菊芋 *Helianthus tuberosus* L.; 25. 中亚滨藜 *Atriplex centralasiatica* Iljin.; 26. 本氏木兰 *Indigofera bungeana* Walp.; 27. 葎草 *Humulus scandens* (Lour.) Merr.; 28. 臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle; 29. 田旋花 *Convolvulus arvensis* L.; 30. 锦鸡儿 *Caragana sinica* (Buc'hoz) Rehd. 其中20~30为拟推荐生产叶蛋白的种类 No. 20~30 are recommended to producing leaf protein.

FAO/WHO 1973年推荐的必需氨基酸模式较为接近,与进口秘鲁鱼粉相似,可用来代替鱼粉。

(3) 拟推荐生产叶蛋白的11种植物氨基酸分的计算结果表明,紫花苜蓿的化学评分最高,达60.9,与秘鲁鱼粉仅差0.5,其次是竹叶眼子菜为55.7,其余9种依次为构树54.2,本氏木兰51.5,田旋花49.1,藜48.9,中亚滨藜46.8,锦鸡儿46.8,菊芋43.1,葎草40.7,臭椿38.4。除臭椿较低外,余均接近中等水平,评分无极限值出现,说明氨基酸组成较平稳。

综上所述,植物叶蛋白中氨基酸组分齐全,含量丰富,配比合理,具有很好的开发利用前途。

### 3 讨 论

不同食物蛋白质中氨基酸的含量和配比不同,其营养价值不一,若将不同的食物适当混合使用,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,提高蛋白质的营养价值。人们可以根据实验数据以及蛋白质氨

基酸互补原理,开发出具有前途的食品、饲料添加剂,以解决我国食品、饲料行业中蛋白质资源紧缺这一问题。

### 参考文献

- [1] 刘志翔. 食品营养学[M]. 北京:中国轻工业出版社,1994. 111.
- [2] 宋葆华,李法曾,贺新强,等. 107种植物叶蛋白产量及其蛋白质含量比较[J]. 植物资源与环境,1999,8(4):52~54.
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Energy and protein requirement. Report of joint FAO/WHO [R], Gneve: WHO. 1973. 62~64.
- [4] 韩友文主编. 饲料与饲养学[M]. 北京:,中国农业出版社,1997. 222~223.
- [5] FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirement [R]. WHO Technical Report Series, 1985, 724.

(责任编辑:宗世贤)