

野生蔬菜盐地碱蓬的营养成分分析及评价

周浩 (江苏省滩涂生物资源与环境保护重点实验室, 江苏盐城 224051)

摘要 [目的]为野生蔬菜盐地碱蓬的开发利用提供理论依据。[方法]通过对盐地碱蓬中主要营养成分、矿物质及微量元素、氨基酸和维生素含量的测定,并以普通栽培蔬菜为对照,分析评价了盐地碱蓬的营养价值。[结果]盐地碱蓬中主要营养成分含量分别为:水分72.70%、粗蛋白2.61%、粗脂肪2.23%、总糖17.81%、还原糖3.64%、膳食纤维11.65%、灰分4.65%。氨基酸含量864.5 mg/g,其中必需氨基酸达393.9 mg/g;氨基酸评分中,除亮氨酸和色氨酸外,其余氨基酸评分均在90以上;微量元素硒达17.4 μg/g;维生素中抗坏血酸含量为822 μg/g。[结论]盐地碱蓬是一种符合现代营养学对健康食品要求的野生蔬菜,具开发利用价值。

关键词 盐地碱蓬;营养成分;分析;评价

中图分类号 S647 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)29-14107-02

Analysis and Evaluation on the Nutritional Components in Wild Vegetable *Suaeda salsa* L.

ZHOU Hao (Jiangsu Provincial Key Laboratory of Beach Bio-resources and Environmental Protection, Yancheng, Jiangsu 224051)

Abstract [Objective] The purpose was to supply theoretical basis for exploiting and utilizing wild vegetable *Suaeda salsa* L. [Method] The contents of main nutritional components, minerals, microelements, amino acids and vitamins were determined. Using normally cultivated vegetables as CK, the nutritional value of *S. salsa* was analyzed and evaluated. [Result] The contents of the main nutrient components in *S. salsa* were as follows: moisture content was 72.70%, crude protein content was 2.61%, crude fat content was 2.23%, total sugar content was 17.81%, reducing sugar content was 3.64%, dietary fiber content was 11.65%, ash content was 4.65%, amino acid content was 864.5 mg/g, essential amino acid content was 393.9 mg/g. Except for Leu and Trp in *S. salsa*, the amino acid scores of the other amino acids were over 90 points. The content of selenium was 17.4 μg/g and the content of ascorbic acid in vitamin was 822 μg/g. [Conclusion] *S. salsa* is a kind of wild vegetable that could satisfy the standards of modern nutriology towards healthy food and it possesses the development and utilization values.

Key words *Suaeda salsa* L.; Nutritional components; Analysis; Evaluation

盐地碱蓬(*Suaeda salsa* L.)又名盐蒿、海鲜菜,为藜科(Chenopodiaceae)碱蓬属(*Suaeda* Forsk ex Scop)1年生草本植物。在我国主要分布于苏、浙、鲁、晋、冀、陕、内蒙等省、自治区和东北地区^[1],资源丰富。由于盐地碱蓬生长在荒野滩涂,远离污染,没有使用化肥和农药,是典型的绿色蔬菜,也是当地人们经常食用的野菜。笔者以江苏盐城沿海滩涂野生盐地碱蓬为研究材料,测定可食用部分嫩茎叶中的营养成分,并以普通栽培蔬菜为对照,对盐地碱蓬的营养价值进行分析和评价。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 盐地碱蓬2008年3月28日采自江苏省盐城国家级珍禽自然保护区沿海滩涂,采摘后即带回实验室,去根,分拣食用嫩茎叶部分,洗净烘干(80℃),用粉碎机粉碎,过60目筛,置干燥器内备用。

对照蔬菜西芹(*Apium graveolens*)、韭菜(*Allium tuberosum* Rottl)、夏菠菜(*Tetragonia expansa*)、蕹菜(*Ipomoea aquatica* Forsk)、生菜(*Lactuca sativa* var. *capitata*)、大葱(*Allium fistulosum*)、油麦菜(*Lactuca sativa* var. *longifolia*)的数据均来自中国疾病预防控制中心营养与食品安全所编著的《中国食物成分表.2004》^[2]。

1.2 试验方法 水分:重量法。灰分:干灰化法。蛋白质:

微量凯氏定氮法。脂肪:索氏抽提法。还原糖:斐林试剂热滴定法。膳食纤维:中性洗涤剂法。总糖按“100-(水分+灰分+粗蛋白+粗脂肪)”计算。矿物质及微量元素:样品经酸化消化法处理,用原子发射光谱仪(ICP)和原子分光光度计(AAS)测定。氨基酸:样品用标准蛋白水解法处理,采用氨基酸自动分析仪进行测定。胱氨酸:过甲酸氧化法。色氨酸:荧光分光光度法。维生素:抗坏血酸、维生素E采用高效液相色谱法;β-胡萝卜素、维生素A、维生素B₆、烟酸、叶酸采用分光光度法;硫胺素、核黄素采用荧光分光光度法。

2 结果与分析

2.1 盐地碱蓬中的主要营养成分 由表1可知,盐地碱蓬可食嫩茎叶的含水量为72.70%,比对照栽培蔬菜低得多,因而其他各类营养素的含量相对较高。在主要营养成分中膳食纤维达到11.65%,膳食纤维在营养学上被称为第7种营养素,具有延缓碳水化合物消化吸收、增强肠道蠕动、降低胆

表1 盐地碱蓬与对照栽培蔬菜的主要营养成分比较

Table 1 The comparison of main nutritional components between *Suaeda salsa* L. and control vegetables %

蔬菜 Vegetables	水分 Water	粗蛋白 Crude protein	粗脂肪 Crude fat	总糖 Total sugar	还原糖 Reducing sugar	膳食纤维 Dietary fiber	灰分 Ash
盐地碱蓬	72.70	2.61	2.23	17.81	3.64	11.65	4.65
西芹	95.40	0.40	0.20	3.10	-	1.30	0.90
韭菜	92.00	2.40	0.40	4.50	-	3.30	0.70
夏菠菜	94.00	1.80	0.10	3.10	-	2.60	1.20
蕹菜	92.30	2.20	0.20	4.00	-	4.00	1.30
生菜	96.70	1.60	0.40	1.10	-	1.10	0.20
大葱	91.80	1.60	0.30	5.80	2.20	2.40	0.50
油麦菜	95.90	1.10	0.40	2.10	-	2.10	0.50

固醇的作用^[3]。美国食品药品监督管理局(FDA)推荐的膳食纤维摄入量为成人20~35 g/d,盐地碱蓬可作为野生蔬菜中较

基金项目 江苏省滩涂生物资源与环境保护重点实验室开放基金资助课题(JLCBE08010)。

作者简介 周浩(1966-),男,江苏盐城人,讲师,从事生物化学及食品分析教学与研究。

鸣谢 感谢盐城师范学院生命科学与技术学院03(1)班、03(2)班、04(1)班的部分同学为该文所做的大量试验工作;感谢江苏省滩涂生物资源与环境保护重点实验室所给予的仪器设备和经费支持!

收稿日期 2009-06-22

好的膳食纤维来源。

2.2 盐地碱蓬中的氨基酸 由表2可知,盐地碱蓬中氨基酸种类齐全,氨基酸总量为864.5 mg/g,必需氨基酸总量为393.9 mg/g。天冬氨酸、谷氨酸所占比例较高,分别为14.14%、12.55%。以1981年联合国粮农组织(FAO)修订的必需氨基酸均衡模式为标准,对盐地碱蓬中的各氨基酸进行评分。由表3可知,氨基酸评分中亮氨酸最低,仅有48.92,

表2 盐地碱蓬中的氨基酸含量

Table 2 Amino acid content in *Suaeda salsa* L.

种类 Kinds	氨基酸含量//mg/g Amino acid content	氨基酸所占比例//% Amino acid proportion
苏氨酸(Thr)*	42.7	4.94
缬氨酸(Val)*	68.6	7.94
甲硫氨酸(Met)*	35.5	4.11
异亮氨酸(Ile)*	43.6	5.04
亮氨酸(Leu)*	45.5	5.26
苯丙氨酸(Phe)*	50.7	5.86
赖氨酸(Lys)*	59.9	6.93
色氨酸(Trp)*	14.8	1.71
组氨酸(His)*	32.6	3.77
丝氨酸(Ser)	57.6	6.66
谷氨酸(Glu)	108.5	12.55
甘氨酸(Gly)	43.6	5.04
丙氨酸(Ala)	15.3	1.77
酪氨酸(Tyr)	44.8	5.18
精氨酸(Arg)	25.4	2.94
脯氨酸(Pro)	44.5	5.15
胱氨酸(Cys)	8.7	1.01
天冬氨酸(Asp)	122.2	14.14

注:* 为人体必需氨基酸。

Note: Amino acids with * are essential amino acids for human.

表4 盐地碱蓬与对照栽培蔬菜的矿物质及微量元素含量比较

Table 4 Mineral and microelement contents in *Suaeda salsa* L. and control vegetables

蔬菜 Vegetables	钙 Ca	磷 P	钾 K	钠 Na	镁 Mg	铁** Fe	锌** Zn	硒** Se	铜** Cu	锰** Mn
盐地碱蓬	780	697	2 890	2 703	200	1.6	1.8	17.4	0.9	0.7
西芹	360	350	150	3 133	150	2.0	1.0	1.0	0.2	0.6
韭菜	440	450	2 410	58	240	7.0	2.5	13.3	0.5	2.1
夏菠菜	1 360	250	1 070	4 452	380	8.0	3.6	3.2	0.4	7.6
蕹菜	1 150	370	3 040	1 076	460	10.0	2.7	-	0.5	5.2
生菜	140	120	910	161	70	2.0	1.2	0.4	0.1	0.6
大葱	630	250	1 100	89	160	6.0	2.9	2.1	0.3	3.4
油麦菜	600	260	1 640	320	230	5.0	2.4	1.6	0.2	0.6

注:** 为人体必需微量元素。

Note: Trace elements with ** are essential trace elements for human.

2.4 盐地碱蓬中的维生素 由表5可知,盐地碱蓬所含各类维生素中,尤以抗坏血酸含量为最为突出,达到822 $\mu\text{g/g}$,与蔬菜中含量较高的辣椒几乎相当。抗坏血酸是维持人体正常生命活动不可缺少的一类小分子有机化合物,在人体代谢过程中,主要通过作为辅酶的成分调节机体代谢、降低毛细血管脆性、增加机体抵抗力、协助铁的吸收等功能,正常成人每天最低需要量为75 $\text{mg}^{[4]}$,盐地碱蓬可作为野生蔬菜中较好的抗坏血酸来源。

3 讨论

盐地碱蓬的各类营养成分比较丰富,含有人体必需的各

表3 盐地碱蓬的氨基酸分

Table 3 Amino acid score of *Suaeda salsa* L.

种类 Kinds	FAO/WHO 模式//mg/g FAO/WHO model	盐地碱蓬中氨 基酸含量//mg/g Amino acid content in <i>Suaeda salsa</i> L.	氨基 酸分 Amino acid score
苏氨酸(Thr)	43.0	42.7	99.30
缬氨酸(Val)	55.0	68.6	124.73
甲硫氨酸(Met)+ 胱氨酸(Cys)	42.0	44.2	105.24
异亮氨酸(Ile)	46.0	43.6	94.78
亮氨酸(Leu)	93.0	45.5	48.92
苯丙氨酸(Phe)+ 酪氨酸(Tyr)	72.0	95.5	132.64
赖氨酸(Lys)	66.0	59.5	90.15
色氨酸(Trp)	17.0	14.8	87.06
组氨酸(His)	26.0	32.6	125.38

属第1限制性氨基酸;而色氨酸得分87.06,属第2限制性氨基酸,其余氨基酸评分均在90以上,说明必需氨基酸的构成较为合理。

2.3 盐地碱蓬中的矿物质及微量元素 由表4可知,盐地碱蓬为含盐量较高的草本植物,各种矿质元素的含量较为丰富。值得注意的是,盐地碱蓬所含的微量元素硒达到17.4 $\mu\text{g/g}$,是生菜的43.5倍、西芹的17.4倍、油菜菜的10.9倍。硒具有抗氧化作用,是谷胱甘肽过氧化物酶的必需组分,该酶可将氢过氧化物或过氧化氢还原成无害的醇或水等,从而起到保护细胞和细胞膜免受氧化损伤的作用;硒同时还具有调节甲状腺激素代谢、提高机体免疫、移植细胞生长和拮抗重金属毒性等作用。经计算,盐地碱蓬中钙磷比(Ca/P)为1.12:1.00,接近FAO推荐的1:1,更有利于人体对钙和磷的吸收。

种氨基酸、矿物质与微量元素、维生素等,含量普遍高于普通栽培蔬菜,具有良好的绿色营养、医疗保健价值,是一种符合现代营养学关于健康食品要求的野生蔬菜。江苏沿海滩涂拥有全国最大的滩涂湿地,面积至少在66.67万 hm^2 以上,约占全国的1/4,这些滩涂湿地每年仍在以0.33万~0.40万 hm^2 速度向东延伸,按野生盐地碱蓬平均产量1500 kg/hm^2 计,产量十分可观^[5]。随着对野生植物开发研究的不断深入,盐地碱蓬作为一种优质的野生蔬菜,是盐土农业或海水农业中一种很有希望的未来作物,将会给开发利用盐碱滩涂湿地带

(下转第14123页)

对于提高梨果品质尤为重要^[4],砀山酥梨属晚熟品种,栽培面积大,产量高,市场竞争力低下。近年来,从日韩引进了许多早熟沙梨品种,但高接后其表现较差,原因可能与土壤肥

力状况有关,日韩梨是在日本、韩国的立地条件下选育的,其土壤有机质含量高,一般在 2% 左右,而砀山地区只有 0.53%,因此,其优良性状很难充分表现。

表 3 果实品质性状与土壤肥力指标的偏相关性分析

Table 3 Partial correlation analysis on fruit quality characters and soil fertility index

土壤指标 Soil index	平均单果重 Average fruit weight	可溶性固形物 Soluble solids	可溶性糖 Soluble sugar	有机酸 Organic acid	维生素 Vitamin	硬度 Hardness
pH 值 pH value	0.758 1	0.156 4	-0.835 6	0.365 1	0.117 2	0.446 3
有机质 Organic acid	-0.185 3	0.974 1*	0.164 2	-0.218 3	0.979 3*	-0.8124
全氮 Total N	0.080 3	-0.570 9	0.052 7	-0.782 4	-0.531 5	-0.000 4
碱解氮 Available N	-0.532 6	-0.532 8	0.616 2	-0.297 2	-0.499 0	-0.067 9
有效磷 Available P	-0.800 3	0.636 3	0.830 9	-0.338 9	0.667 4	-0.952 3*
缓效钾 Slowly available K	0.053 3	-0.464 9	0.083 3	-0.849 2	-0.422 8	-0.113 8
速效钾 Available K	-0.724 4	0.508 4	0.784 5	-0.524 2	0.547 2	-0.930 1
有效铁 Available Fe	0.890 8	-0.324 5	-0.821 2	-0.573 4	-0.319 5	0.334 7
有效锰 Available Mn	0.729 3	0.282 5	-0.691 0	-0.562 1	0.285 1	-0.118 3
有效铜 Available Cu	-0.812 6	-0.269 4	0.856 2	-0.049 0	-0.241 9	-0.240 2
有效锌 Available Zn	-0.145 7	-0.548 4	0.272 7	-0.700 1	-0.506 7	-0.079 7
有效硼 Available boron	0.044 0	0.910 4	-0.118 5	0.167 4	0.892 2	-0.467 4

注: * 代表差异达到显著水平。

Note: * stands for significant difference.

参考文献

- [1] 张宪政. 植物生理学实验技术[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1994.
[2] 卢纹岱. SPSS for Windows 统计分析[M]. 2 版. 北京:电子工业出版社,2002.

- [3] 李美桂,谢文龙,谢钟琛. 早熟砂梨矿质营养适宜值研究[J]. 果树学报,2008,25(4):473-477.
[4] 郭秀珠,黄品湖,徐文荣,等. 施肥措施对南方早熟梨品质和产量的影响研究初探[J]. 农业科技通讯,2009(1):52-55.

(上接第 14108 页)

表 5 盐地碱蓬与对照栽培蔬菜维生素含量比较

Table 5 Vitamin content comparison between *Suaeda salsa* L. and control vegetables

种类 Kinds	β-胡萝卜素 β-carotene	维生素 A V _A	抗坏血酸 Ascorbic acid	硫胺素 Thiamin	核黄素 Lactoflavin	维生素 B ₆ VB ₆	维生素 E V _E	烟酸 Nicotinic acid	叶酸 Folic acid
盐地碱蓬	17.89	5.62	822	0.2	201.0	0.7	12.7	3.2	0.44
西芹	0.29	0.05	40	0.1	0.3	0.5	-	2.2	0.30
韭菜	15.96	2.66	20	0.4	0.5	2.0	5.7	8.6	0.61
夏菠菜	6.28	1.05	-	0.3	0.9	1.6	2.3	2.3	1.16
蕹菜	17.14	2.86	50	0.3	0.5	0.8	1.0	2.2	0.79
生菜	0.26	0.04	-	0.2	0.1	0.5	-	-	0.31
大葱	0.64	0.11	30	0.6	0.3	1.6	-	5.0	0.12
油麦菜	7.51	1.25	20	0.3	0.7	-	4.5	5.6	0.78

来较好的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 徐红娟. 野生盐地碱蓬汁中 9 种微量元素的测定[J]. 医学动物防制,2006,22(6):459-460.
[2] 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所. 中国食物成分表 2004[M]. 北京:北京大学医学出版社,2005.
[3] 刘志皋. 食品营养学[M]. 2 版. 北京:中国轻工业出版社,2006:103-147.
[4] 罗纪盛. 简明生物化学教程[M]. 3 版. 北京:高等教育出版社,2008.

- [5] 韩进萍,徐敏. 江苏沿海滩涂开发利用评价[J]. 海洋开发与管理,2006(6):99.

- [6] LI T, DUAN D, YANG Q, et al. Effects of inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi *Glomus mosseae* on SOD and CAT activity in *Suaeda salsa* seedlings under salt stress[J]. Agricultural Science & Technology, 2008,9(5):31-33,87.
[7] 段迪,杨青,李涛,等. 紫红色表型盐地碱蓬叶片营养成分分析[J]. 山东师范大学学报:自然科学版,2008,23(3):118-120.