

# 野生与栽培薇菜的营养成分分析与评价

田 瑞<sup>1</sup>, 程 超<sup>1</sup>, 汪兴平<sup>1,2,\*</sup>

(1.湖北民族学院生物科学与技术学院, 湖北 恩施 445000;

2.湖北省生物资源保护和利用重点实验室, 湖北 恩施 445000)

**摘 要:** 对野生和栽培薇菜营养成分进行比较研究, 为进一步开发利用薇菜资源提供依据。分别采用常规分析方法、电感耦合等离子体光谱分析仪(ICP)半定量分析、氨基酸自动分析仪等方法对野生薇菜和栽培薇菜的营养成分进行测定, 并比较两者的差异。二者在叶绿素、总糖含量上差异极显著( $P$ 值分别为0.006和0.002), 粗蛋白含量差异不显著, 野生和栽培薇菜的氨基酸含量呈现不规则变化。薇菜含有多种矿质元素, 包括人体必需的部分微量元素Fe、Zn、Mn、Cu, 其中野生种的K和P元素的含量高于栽培种, 而栽培种的S元素的含量高于野生种。  
**关键词:** 薇菜; 营养; 成分; 评价

## Analysis and Evaluation of Nutrients in Wild and Cultivated Species of *Osmunda japonica* Thunb

TIAN Rui<sup>1</sup>, CHENG Chao<sup>1</sup>, WANG Xing-ping<sup>1,2,\*</sup>

(1. Biological Scientific and Technical College, Hubei University for Nationalities, Enshi 445000, China;

2. Key Laboratory of Biologic Resources Protection and Utilization of Hubei Province, Enshi 445000, China)

**Abstract:** In order to exploit the resource of *Osmunda japonica* Thunb, the composition of nutrients in wild and cultivated *Osmunda japonica* Thunb were comparatively analyzed by routine analytical analysis, ICP semi-quantitative analysis and automatic amino acid analyzer. A significant difference in the contents of chlorophyll and polysaccharides between both species was observed ( $P=0.006$  and  $0.002$ , respectively). The content of crude protein had a little difference between both species. In addition, the content of amino acids revealed irregular variations between both species. Moreover, a variety of mineral elements such as Fe, Zn, Mn and Cu in *Osmunda japonica* Thunb were detected. The contents of K and P elements in wild *Osmunda japonica* Thunb were higher than those in cultivated species, while the content of S was the opposite.

**Key words:** *Osmunda japonica* Thunb; nutrition; comparison; evaluation

中图分类号: TS255.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2011)23-0297-04

薇菜(*Osmunda*)属紫萁科(Osmundaceae)紫萁属(*Osmunda*)多年生蕨类植物<sup>[1]</sup>, 学名紫萁(*Osmunda japonica* Thunb), 俗称猫儿蕨、狼蕨、蓝芩苔。其嫩叶制成干菜即为薇菜干。薇菜也是传统的中药材, 具有提高免疫、抗癌、抗衰老的作用, 并且具有清热解毒等功效<sup>[2]</sup>, 很多研究表明薇菜含有Ca、Fe、Zn等微量元素和多种氨基酸, 具有较高的营养成分<sup>[3-4]</sup>。近年来野生薇菜产量大大下降, 而对于薇菜的需求量却与日俱增, 造成了薇菜自然资源的短缺。大量关于薇菜栽培技术的研究已经成熟<sup>[5-7]</sup>, 张钟等<sup>[8]</sup>对3种不同的薇菜产品营养

成分进行了分析, 但对于野生和栽培薇菜营养成分的比较分析还未见报道, 本实验分析和评价野生薇菜和栽培薇菜的营养价值, 以期为解决这个问题提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

野生薇菜干、栽培薇菜干 湖北长友现代农业股份有限公司。

丙酮、乙醇、硫酸、葡萄糖标准品、蒽酮、乙

收稿日期: 2011-06-29

基金项目: 湖北省自然科学基金重点项目(2010CBB04101)

作者简介: 田瑞(1987—), 女, 硕士研究生, 研究方向为天然产物开发和利用。E-mail: tianruihf@163.com

\* 通信作者: 汪兴平(1963—), 男, 教授, 博士, 研究方向为农产品贮藏、加工。E-mail: hbmywxp@163.com

酸乙酯、三氯甲烷、正丁醇、硫酸钾、硫酸铜、氢氧化钠、硼酸、盐酸、硝酸、葡萄糖(以上药品均为分析纯)。

## 1.2 仪器与设备

KDN-08C 凯氏定氮仪 上海精隆科学仪器公司；7500 紫外分光光度计 上海天美科学仪器有限公司；水浴锅 上海一恒科学仪器有限公司；消化炉 海精隆科学仪器公司；离心机 上海安亭科学仪器厂；Vista-MPX CCD simultaneous ICP-OE 仪 美国瓦里安公司；835-50 日立氨基酸自动分析仪 日本日立公司。

## 1.3 方法

### 1.3.1 成分含量测定

粗蛋白的测定：微量凯氏定氮法<sup>[9]</sup>；叶绿素含量的测定：丙酮浸提法<sup>[10]</sup>；总糖含量的测定：蒽酮比色法<sup>[11]</sup>。

### 1.3.2 氨基酸分析

参考 GB/T 5009.124—2003《食品中氨基酸的含量测定》<sup>[12]</sup>。

样品处理：精密称取野生薇菜 138.570mg 和栽培薇菜 97.530mg，放入水解管中，加 6mol/L HCl 15mL，抽真空充氮封管于 110℃ 水解 24h，冷却后过滤取滤液定容至 50mL，取溶液 1mL 于真空干燥箱中干燥，蒸干后用 1mL pH2.2 的柠檬酸钠-盐酸-氢氧化钠溶解并在 835-50 型氨基酸分析仪上测定。同时进行氨基酸标样测定(色氨酸除外)和氨基酸评分<sup>[13]</sup>。

$$\text{氨基酸评分} = \frac{\text{样品的氨基酸含量}/(\text{mg/g pro})}{\text{FAO 中氨基酸含量}/(\text{mg/g pro})}$$

### 1.3.3 微量元素含量的测定

电感耦合等离子体光谱分析仪(ICP)半定量分析：样品处理采用硝酸-硫酸酸化法<sup>[14]</sup>稍作改进，具体做法为：称取薇菜固体样品 0.500g，将样品转入凯氏瓶中，加 25mL 硝酸和 3mL 硫酸，将凯氏瓶放到电炉上，进行低温消煮，若泡沫产生太猛应中断加热，待剧烈反应过后，加热使样液尽快沸腾，再继续加热煮沸直至溶液呈现棕色，冷却，逐滴加入 1~2mL 硝酸，再煮沸。重复以上操作，当最后一次加硝酸溶液不再变棕色时，停止添加硝酸，继续煮沸到冒白烟并持续数分钟。如消解液保持无色、淡黄或浅绿色，表示已经消解完全。冷却后加 15mL 水于凯氏瓶中，煮沸到冒白烟，然后转移到 25mL 容量瓶中，加水定容并进行测定，以上所用水均为去离子水。

## 2 结果与分析

### 2.1 野生薇菜和栽培薇菜常规成分的比较与评价

表 1 野生薇菜和栽培薇菜的宏量营养成分比较

Table 1 Comparison of micronutrients in wild and cultivated *Osmunda japonica* Thunb

成分(以干物质计)	野生薇菜	栽培薇菜
叶绿素含量/%	0.219 ± 0.008	0.184 ± 0.009
总糖含量/%	0.537 ± 0.012	0.724 ± 0.041
粗蛋白含量/%	16.860 ± 0.789	16.220 ± 1.165

表 1 表明，野生薇菜的叶绿素含量高于栽培薇菜，对数据进行统计学分析发现栽培薇菜和野生薇菜的叶绿素含量差异极显著( $P=0.006$ )，其原因可能与薇菜的生长环境有关。何成芳等<sup>[15]</sup>研究发现坡度、光照强度和海拔高度对薇菜分布影响较大，薇菜适合在坡度 16~45°、郁闭度 0.3~0.4，海拔 700~1500m 的条件下生长；土壤有机质含量高，薇菜长势好；同时薇菜适合生长在 pH5.7~6.3 微酸性土壤中。本实验采用的野生薇菜生长在海拔 400~1800m 的湿润山谷，阴山林地和坡地中，而栽培薇菜的生长海拔大约为 1000m 平地中，由此可见薇菜生长环境对薇菜的叶绿素含量有较大影响。同时薇菜含有丰富的蛋白质，野生薇菜的粗蛋白含量略高于栽培薇菜，但是统计分析表明二者的粗蛋白含量差异不显著，说明栽培薇菜在蛋白质含量方面没有发生较大变化。本研究结果与张学义等<sup>[16]</sup>研究的相一致。就多糖含量而言，野生薇菜的总糖含量远远低于栽培薇菜，统计学分析表明其差异极显著( $P=0.002$ )，测定栽培薇菜的总糖含量达 0.724%，但总体上栽培薇菜和野生薇菜的总糖含量都较低。

### 2.2 氨基酸组分分析与评价

蛋白质是以氨基酸为基本单位的生物大分子，衡量蛋白质营养价值的高低与优劣，通常是以所含氨基酸特别是人体必需氨基酸的种类和含量为依据，即是说，含有人体 8 种必需氨基酸且含量较高者营养价值较高，同时要求这些必需氨基酸的构成比例必须与人体所需要的比例保持一致。采用氨基酸自动分析仪分析了野生薇菜和栽培薇菜氨基酸含量和组成，进行比较和分析，结果见表 2、图 1、2。

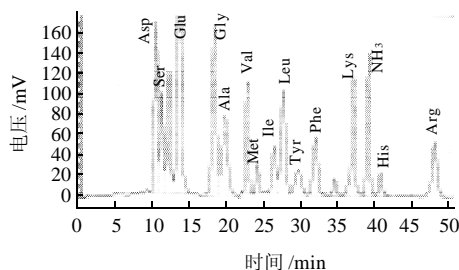


图 1 野生薇菜氨基酸波谱图

Fig.1 Amino acid spectrum of wild *Osmunda japonica* Thunb

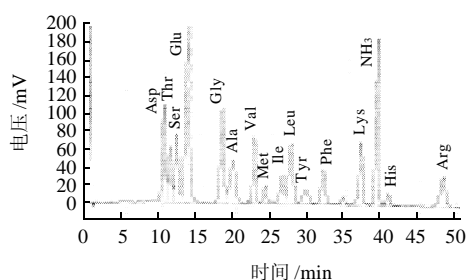


图2 栽培薇菜氨基酸波谱图

Fig.2 Amino acid spectrum of cultivated *Osmunda japonica* Thunb

表2 栽培和野生薇菜的氨基酸含量的比较

Table 2 Comparison of amino acid contents in cultivated and wild *Osmunda japonica* Thunb

氨基酸	氨基酸含量/%	
	野生薇菜/%	栽培薇菜/%
Asp	1.511	1.438
Thr*	0.757	0.695
Ser	0.780	0.732
Glu	2.762	3.285
Gly	0.786	0.723
Ala	0.906	0.829
Cys	—	—
Val*	0.914	0.866
Met*	0.263	0.259
Ile*	0.636	0.621
Leu*	1.265	1.183
Tyr	0.488	0.461
Phe*	0.795	0.782
Lys*	1.034	0.892
His	0.191	0.180
Arg	0.946	0.855
Pro	0.794	0.731
氨基酸总量TAA	14.828	14.532

注：\*. 人体必需氨基酸；—. 未检出。

由表2可知，薇菜含16种氨基酸，必需氨基酸和非必需氨基酸种类较齐全，除色氨酸以外，含有人体所必需的7种氨基酸，野生薇菜和栽培薇菜的必需氨基酸各占氨基酸总量的5.664%和5.298%，其中谷氨酸的含量最高，野生薇菜和栽培薇菜分别为2.762%和3.285%，与前人的研究结果<sup>[3]</sup>相符合，两种薇菜氨基酸的总含量分别为14.828%和14.532%，这与实验检测出的蛋白质的含量结果比较接近。

从氨基酸的整个组成来说，含量较高的几种氨基酸

为天冬氨酸、谷氨酸、亮氨酸，含量较低的几种氨基酸为甲硫氨酸和组氨酸，其中天冬氨酸和谷氨酸能降低血氨，对肝具有保护作用，谷氨酸参与脑的蛋白和糖代谢，促进氧化，改善中枢神经活动，有维持和促进脑细胞功能的作用，促进智力的增加，并且它们也是食物中重要的鲜味物质；亮氨酸能降低血液中的血糖值，对治疗头晕有作用，还具有促进伤口骨头愈合的作用。由此可见，薇菜还具有很大的食疗作用。但是可能由于检测方法或因为半胱氨酸的含量太低的原因而未检测出半胱氨酸，究其真正的原因有待于进一步探究。

对表2的数据进行氨基酸评分，结果见表3。无论是野生还是栽培薇菜，在所测定的7种必需氨基酸中蛋氨酸为其限制性氨基酸，其氨基酸评分最低。在野生薇菜中除了异亮氨酸评分略低于1外，其他的几种必需氨基酸评分均高于1，即优于FAO理想模式，且氨基酸组成比较均衡。栽培薇菜的与野生薇菜的氨基酸评分比较接近。

表3 氨基酸评分表

Table 3 Comparison of amino acid scores of cultivated and wild *Osmunda japonica* Thunb

氨基酸	含量/(mg/g pro)			氨基酸评分	
	野生	栽培	FAO模式	野生	栽培
Thr	44.899	42.848	40.000	1.122	1.071
Val	54.211	53.391	50.000	1.084	1.068
Met+Cys	15.599	15.968	35.000	0.446	0.456
Ile	37.722	38.287	40.000	0.943	0.957
Leu	75.030	72.935	70.000	1.072	1.042
Phe+Tyr	76.097	76.634	60.000	1.269	1.277
Lys	61.329	54.994	55.000	1.115	0.999

### 2.3 微量元素成分及含量评价

由表4可知，通过检测发现薇菜含有人体必需的微量元素如：Fe、Zn、Mn、Cu等，其中栽培薇菜和野生薇菜相比较，栽培薇菜的S含量明显高于野生薇菜，而野生薇菜的P元素含量高于栽培种，野生薇菜和栽培薇菜的K含量最高，分别为1785.365 μg/g和1705.515 μg/g，王谋强等<sup>[3]</sup>对薇菜干制品分析其K的含量为10120.000 μg/g，本结果与此存在差异，可能是采用的测定方法不同；在这些被检测出的矿质元素中其次为P、S，Mn的含量最低。薇菜作为富含K、P的蔬菜，具有很大的食疗作用，发展栽培薇菜具有重要的意义。

表4 栽培和野生薇菜的矿质元素比较

Table 4 Comparison of mineral elements in cultivated and wild *Osmunda japonica* Thunb

名称	Al	S	P	Mg	Na	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn	B
野生薇菜	5.456	154.500	250.710	41.220	58.840	1785.365	21.475	0.470	2.015	0.525	1.780	0.650
人工薇菜	5.145	419.500	205.945	33.245	57.005	1705.515	18.950	0.520	2.555	0.690	1.615	0.780

野生和栽培薇菜的矿物质元素的含量虽然略微有差异,但是每种矿物质元素的变化趋势是一致的,初步分析其原因可能与薇菜的生长环境、施加肥料等因素有关。

### 3 结论与讨论

野生和栽培薇菜蛋白质含量分别为 16.860% 和 16.220%;就矿物质元素而言,二者的 K 元素含量均为最高;但栽培薇菜 S 的含量明显多于野生薇菜,而 P 元素的含量则相反;野生和栽培薇菜在氨基酸的组成和含量上没有很大差别,由检测结果可知薇菜含有 16 种氨基酸和 7 种人体必需的氨基酸,并且野生薇菜与栽培薇菜比较其成分无很大差别,但氨基酸的含量呈现不规则变化。此外野生薇菜的叶绿素含量显著高于栽培种,而多糖含量则显著低于栽培种。

上述结果表明栽培薇菜具有很大的发展空间,栽培薇菜的个别营养成分与野生种存在差异,其原因可能是与他们的生长环境有关,具体的相关性还有待于进一步研究。本实验主要针对野生薇菜和栽培薇菜的常规营养成分进行了研究,它们的功效成分如黄酮、多酚类物质是否存在差异也值得探讨。

### 参考文献:

- [1] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴[M]. 北京: 科学出版社, 1994: 901.
- [2] 许钊, 何晓华. 薇菜的经济价值和开发利用[J]. 经济林研究, 1999, 17(2): 67.
- [3] 王谋强, 励启腾. 薇菜干的营养品质分析[J]. 植物资源与环境, 1995, 4(2): 63-64.
- [4] 张钟, 史竹兰. 三种薇菜产品营养成分的分析和比较[J]. 中国林副特产, 2007, 86(1): 1-4.
- [5] 何义发, 罗世家, 王柏泉. 薇菜人工孢子繁殖“三段式”育苗培菹技术研究[J]. 湖北农业科学, 2001(2): 53-55.
- [6] 梁运江, 李伟, 王维娜, 等. 薇菜的生物学特性及人工繁殖[J]. 北华大学学报, 2010, 11(2): 183-185.
- [7] 莫仁春, 吴广勋. 野生薇菜人工栽培技术[J]. 广西农业科学, 2005, 30(1): 28-29.
- [8] 张钟, 史竹兰. 三种薇菜产品营养成分的分析和比较[J]. 中国林副特产, 2007, 86(1): 1-4.
- [9] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 186-192.
- [10] 刘萍, 李明军. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 39-42.
- [11] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 186-192.
- [12] GB/T 5009.124 — 2003 食品中氨基酸的测定[S].
- [13] 孙远明, 余群力. 食品营养学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002: 58-59.
- [14] 谢音, 屈小英. 食品分析[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2006: 143-144.
- [15] 何成芳, 彭鸿斌, 朱鸿杰, 等. 环境因子对野生薇菜的影像[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(15): 4471-4472.
- [16] 张学义, 张静. 薇菜各加工阶段的营养成分分析[J]. 中国林副特产, 2000, 55(4): 6-7.