

三种苦竹属竹笋营养成分和矿质元素含量分析

杨永峰¹, 黄成林^{2,①}

(1. 中国林业科学研究院林业研究所 国家林业局林木培育重点实验室, 北京 100091;

2. 安徽农业大学林学与园林学院, 安徽 合肥 230036)

Content analyses of nutrients and mineral elements in bamboo shoots of three species of *Pleioblastus* YANG Yong-feng¹, HUANG Cheng-lin^{2,①} (1. Key Laboratory of Tree Breeding and Cultivation of State Forestry Administration, Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China; 2. School of Forestry and Landscape Architecture, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2009, 18(3): 94-96

Abstract: The main nutrient content and mineral element content in fresh bamboo shoots of *Pleioblastus amarus* (Keng) Keng f., *P. juxianensis* T. H. Wen et al. and *P. maculatus* (McClure) C. D. Chu et C. S. Chao were determined. The results show that the water content in fresh bamboo shoots of *P. amarus*, *P. juxianensis* and *P. maculatus* is 91.32%, 90.87% and 91.69%, respectively, and the difference is not significant. And crude fiber content is 13.9, 18.8 and 19.3 g · kg⁻¹, crude fat content is 8.90, 7.20 and 6.60 g · kg⁻¹, ash content is 10.90, 4.10 and 7.60 g · kg⁻¹, V_C content is 0.133, 0.154 and 0.087 g · kg⁻¹, crude protein content is 21.2, 19.5 and 14.0 g · kg⁻¹, reducing sugar content is 0.80, 1.20 and 2.20 g · kg⁻¹, respectively, and the significant difference exists among the three species. K content in fresh bamboo shoots of the three species is the highest (1 152.8-1 628.1 μg · g⁻¹), and Ca and Mg contents are 63-86 μg · g⁻¹. Zn content in that of *P. amarus*, *P. juxianensis* and *P. maculatus* is 22.4, 21.9 and 20.3 μg · g⁻¹, respectively, and the difference is not obvious. Otherwise, there is 16.2 μg · g⁻¹ Fe and 0.30 μg · g⁻¹ Cr in fresh bamboo shoots of *P. amarus*, but Fe and Cr can not be detected in that of *P. juxianensis* and *P. maculatus*.

关键词: 苦竹属; 竹笋; 营养成分; 矿质元素

Key words: *Pleioblastus* Nakai; bamboo shoot; nutrient; mineral element

中图分类号: S644.2; Q946 文献标志码: A 文章编号: 1004-0978(2009)03-0094-03

竹笋脆嫩鲜美,且含有多种营养元素,对人体大有裨益,被称为“森林蔬菜”、“保健食品”等,素有“寒土山珍”之美誉。然而,苦竹属(*Pleioblastus* Nakai)竹种的竹笋味苦、葷性较差,其利用价值一直没有引起人们的重视。随着人们对绿色食品认识及需求的不断提高,人们尤其是研究者们开始重新认识苦竹[*Pleioblastus amarus* (Keng) Keng f.]的利用价值。迄今为止,对苦竹的研究都集中在出笋规律、各器官生物量分布及模型、竹鞭结构生长规律、人工栽培技术和营林技术等方面^[1-4],而对苦竹各器官的营养构成及主要营养成分分布方面的相关研究却较少^[5-6],且对苦竹竹笋营养成分和矿质养分的研究尚未见报道。

鉴于此,作者对苦竹、衢县苦竹(*Pleioblastus juxianensis* T. H. Wen et al.)和斑苦竹[*Pleioblastus maculatus* (McClure) C. D. Chu et C. S. Chao]鲜竹笋的营养成分和矿质元素含量进行了分析和评价,以期对这3种苦竹属植物资源的合理开发利用及苦竹属竹种野生资源的保护和可持续利用提供实验依据。

1 材料和方法

1.1 材料

采样地位于安徽省广德县城西北郊的横山森林公园。于2007年5月上旬,在竹笋出土旺季分别在苦竹、衢县苦竹和斑苦竹林内随机多点采集高约20 cm、生长正常的健康新鲜竹笋各21支,装入洁净样品袋中带回实验室备用。

1.2 方法

1.2.1 营养成分的测定 按照GB/T 5009.3-2003的方法测定竹笋中的含水率;竹笋的粗纤维含量按照GB/T 10469-1989的方法测定;粗脂肪含量按照GB/T 2906-82的方法测定;灰分含量按照GB/T 5009.4-2003的方法测定;V_C含量按照GB/T 6195-1986的方法测定;粗蛋白质含量按照GB/T 8858-1988的方法测定;还原糖含量按照GB/T 5009.7-2003的方法测定。测定时均设置3个平行组,结果以平均值计。

收稿日期: 2008-12-26

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD03A1602)

作者简介: 杨永峰(1983—),男,安徽阜南人,博士研究生,主要从事林业生态工程及人工林定向培育等方面的研究。

①通信作者 E-mail: hc18888@ahau.edu.cn

1.2.2 矿质元素含量的测定 新鲜竹笋去除笋箨,用水洗净后再用蒸馏水冲洗,晾干,称取鲜质量后用不锈钢刀切成小块,置于烘箱内采用二步干燥法脱水(脱水温度为50℃和80℃),冷却后用高速粉碎机粉碎,过40目筛,所得粉末于4℃下保存、备用。

称取上述粉末状样品0.5g,置于100mL凯氏瓶中,采用 $H_2SO_4-H_2O_2$ 消煮法处理样品,并用蒸馏水定容至50mL,制成待测液,用于矿质元素含量的测定。采用火焰原子吸收分光光度计(FAAS)测定竹笋中Cu、Cd、Mg、Ca、Zn、K、Fe及Cr的含量,根据标准曲线直接读出各元素的浓度,并按下列公式计算各元素的含量:某元素含量=(某元素浓度×50)/0.5。测定时设置3个平行组,结果以平均值计。

1.3 数据处理

采用SPSS统计分析软件对实验结果进行数据统计和方差分析。

2 结果和分析

2.1 营养成分含量的比较

苦竹、衢县苦竹和斑苦竹竹笋中营养成分含量见表1。3种苦竹竹笋的含水率均在90%以上,平均含水率达到91.29%,其中斑苦竹竹笋的含水率最高,衢县苦竹竹笋的含水率最低。由于竹笋采摘后在常温下贮藏24h即有60%的部位发生木质化,48h后几乎失去食用价值^[7],因此,这3种竹笋采后贮藏时应保持适当的湿度。

3种竹笋粗纤维含量的平均值为 $17.3 g \cdot kg^{-1}$,其中,斑

苦竹竹笋的粗纤维含量最高,苦竹竹笋的粗纤维含量最低。3种苦竹竹笋中,苦竹的粗脂肪含量最高,达 $8.90 g \cdot kg^{-1}$,斑苦竹和衢县苦竹竹笋的粗脂肪含量差别不大。苦竹竹笋的灰分含量最高,衢县苦竹竹笋的灰分含量最低,约为苦竹竹笋的37%,差异较大。衢县苦竹竹笋的 V_c 含量最高,达 $0.154 g \cdot kg^{-1}$,而苦竹和斑苦竹竹笋的 V_c 含量分别为0.133和 $0.087 g \cdot kg^{-1}$ 。苦竹和衢县苦竹竹笋的粗蛋白质含量差异不大,分别为21.2和 $19.5 g \cdot kg^{-1}$,而斑苦竹竹笋的粗蛋白质含量最低($14.0 g \cdot kg^{-1}$)。3种竹笋中还原糖的含量均不高,其中斑苦竹竹笋中还原糖含量最高($2.20 g \cdot kg^{-1}$),苦竹竹笋还原糖含量最低($0.80 g \cdot kg^{-1}$)。

方差分析结果表明,苦竹、衢县苦竹和斑苦竹竹笋的含水率差异不显著,而粗纤维、粗脂肪、灰分、 V_c 、粗蛋白质和还原糖含量差异显著,且灰分、 V_c 、粗蛋白质及还原糖含量的差异性达到极显著水平。

2.2 矿质元素含量的比较

苦竹、衢县苦竹和斑苦竹竹笋中矿质元素含量的测定结果见表2。由表2可见,3种竹笋中K的含量最高($1152.8 \sim 1628.1 \mu g \cdot g^{-1}$);Ca和Mg的含量均差异不大,在 $63 \sim 86 \mu g \cdot g^{-1}$ 之间波动;3种竹笋中Zn含量差异不大,由高到低依次为苦竹、衢县苦竹、斑苦竹;Cu的含量差异明显,其中衢县苦竹竹笋中Cu含量最高,苦竹和斑苦竹竹笋中的Cu含量分别为衢县苦竹的88%和56%。此外,苦竹竹笋中还含有 $16.2 \mu g \cdot g^{-1}$ Fe和 $0.30 \mu g \cdot g^{-1}$ Cr,而在衢县苦竹和斑苦竹竹笋中未检出这2种元素。

表1 三种苦竹属竹笋营养成分含量的比较

Table 1 Content comparison of nutrients in bamboo shoots of three species of *Pleioblastus Nakai*

种类 Species	含水率/% Water content	营养成分的含量/ $g \cdot kg^{-1}$					灰分 含量/ $g \cdot kg^{-1}$ Ash content
		粗纤维 Crude fiber	粗脂肪 Crude fat	V_c	粗蛋白质 Crude protein	还原糖 Reducing sugar	
苦竹 <i>P. amarus</i>	91.32	13.9	8.90	0.133	21.2	0.80	10.90
衢县苦竹 <i>P. juxianensis</i>	90.87	18.8	7.20	0.154	19.5	1.20	4.10
斑苦竹 <i>P. maculatus</i>	91.69	19.3	6.60	0.087	14.0	2.20	7.60
平均值 Average	91.29	17.3	7.60	0.124	18.2	1.40	7.50
$F^{1)}$	0.146	10.273	7.038	348.253	35.310	187.952	50.766

¹⁾ $F_{0.05} = 5.14$; $F_{0.01} = 10.92$.

表2 三种苦竹属竹笋矿质元素含量的比较¹⁾

Table 2 Content comparison of mineral elements in bamboo shoots of three species of *Pleioblastus Nakai*¹⁾

种类 Species	矿质元素的含量/ $\mu g \cdot g^{-1}$						
	K	Mg	Ca	Zn	Cu	Fe	Cr
苦竹 <i>P. amarus</i>	1628.1	84.3	72.7	22.4	2.20	16.2	0.30
衢县苦竹 <i>P. juxianensis</i>	1415.3	73.1	85.8	21.9	2.50	-	-
斑苦竹 <i>P. maculatus</i>	1152.8	70.6	63.9	20.3	1.40	-	-

¹⁾ - : 未检出 Un-detected.

3 讨论和结论

与常用蔬菜(番茄、黄瓜、芹菜、大白菜、藕、马铃薯和胡萝卜)的主要营养成分^[8]相比,3种苦竹属竹笋的含水率较低,粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维含量较高,但V_C含量较低。从矿质元素方面看,3种苦竹属竹笋中的K、Ca、Mg含量较一些食用蔬菜^[9]低,但Zn和Cu含量明显高于一些食用蔬菜,特别是在苦竹竹笋中,Zn含量几乎是芹菜(2.40 μg·g⁻¹)^[9]的10倍;另外,尽管在衢县苦竹和斑苦竹竹笋中未检出Fe和Cr,但苦竹竹笋中的Fe含量却较高(16.2 μg·g⁻¹)。

在贮运过程中,离体竹笋会出现鲜嫩度降低、纤维化程度增加的现象,这与水分平衡的破坏程度密切相关,因此,3种鲜竹笋保鲜首先应注意调控适宜的湿度。我国居民膳食以植物性食物为主,蛋白质消化吸收率较差。苦竹和衢县苦竹竹笋的蛋白质含量较高,是丰富的蛋白质摄取源;而3种竹笋中粗纤维的含量也普遍高于常见蔬菜,因此,苦竹、衢县苦竹和斑苦竹竹笋可作为保健型的可食蔬菜资源加以开发利用。此外,苦竹中的Fe含量较高,而3种竹笋中的Zn含量均较高,针对这一特点,可将苦竹作为补铁的食用植物资源进行定向开发,也可将这3种竹笋作为补锌的食用保健植物

进行定向开发。

参考文献:

- [1] 高培军,郑郁善,陈礼光,等.苦竹地下竹鞭结构生长规律调查[J].福建林业科技,2003,30(z1):5-8.
- [2] 郑容妹,郑郁善,丁闽锋,等.苦竹生物量模型的研究[J].福建林学院学报,2003,23(1):61-64.
- [3] 周黎军,魏琴,喻玲,等.苦竹的人工栽培试验及宜宾苦竹发展展望[J].宜宾学院学报,2002(3):50-52.
- [4] 刘庆,钟章成.斑苦竹无性系种群生物量结构与动态研究[J].竹类研究,1996(1):51-56.
- [5] 刘力,林新春,金爱武,等.苦竹各器官营养元素分析[J].浙江林学院学报,2004,21(2):172-175.
- [6] 蒋俊明,费世民,李吉跃,等.苦竹各器官主要营养元素分布及采伐的养分输出[J].四川林业科技,2007,28(2):15-19.
- [7] 罗晓莉,曾凯芳.竹笋的采后生理及贮藏保鲜技术研究进展[J].食品科技,2006,31(11):239-241.
- [8] 陈仁悖.营养保健食品[M].北京:中国轻工业出版社,2003.
- [9] 尹新.蔬菜中微量营养元素的测定[J].化工时刊,2003,17(10):52-54.

《中国种业》2010年征订启事

全国中文核心期刊

全国优秀农业期刊

《中国种业》是由中华人民共和国农业部主管、中国农业科学院作物科学研究所和中国种子协会共同主办的全国性、专业性、技术性种业科技期刊,系全国中文核心期刊和全国优秀农业期刊。

本刊目标定位:以行业导刊的面目出现,并做到权威性、真实性和及时性。覆盖行业范围:大田作物、蔬菜、花卉、林木、果树、草坪、牧草、特种种植和种子机械等,信息量大,技术实用。读者对象:各级种子管理、经营企业的领导和技术人员,各级农业科研和推广部门的人员,大中专农业院校师生,农村专业户和广大农业生产经营者。

本刊为月刊,大16开本,每期定价5.80元,全年价69.60元。国内统一连续出版物号:CN 11-4413/S,国际标准连续出版物号:ISSN 1671-895X,全国各地邮局均可订阅,邮发代号:82-132;也可直接汇款至编辑部订阅,挂号需每期另加3元。

地址:北京市中关村南大街12号中国农业科学院(邮编100081);电话:010-82105796(编辑部),010-82105795(广告发行部);传真:010-82105796;E-mail: chinaseedqks@sina.com, chinaseedqks@163.com。

欢迎订阅! 欢迎投稿及刊登广告!