

四种水生植物中无机元素和维生素C的研究

牛凤兰 李晨旭 董威严 刘国良 刘昭兵 白求恩医科大学预防医学院 长春 130021

摘要 目的:水生植物中的无机元素和维生素是水生植物营养成分的组成部分,为了评价四种水生植物(芋头、荸荠、茭白、菱角)的品质。方法:用火焰原子吸收法和2,6-二氯酚靛酚滴定法^[1]对它们中的无机元素和维生素C进行测定。结果表明:四种水生植物中各种营养素的含量均很高。结论:水生植物综合开发和使用前前景广阔。

关键词 水生植物 无机元素 维生素 火焰原子吸收

Abstract Objective: Inorganic elements and vitamin are important component of nutrient in water plants. In order to judge the qualities of the four hydrophytes including taro, water chestnut, wild rice stem and water caltrop. Method: The flame atomic absorption spectrometry and titration with the 2,6-Dichloroindophenol sodium were applied to determine the content of the inorganic elements and the vitamins in them. Results: The determination results indicated that the content of the nutrients from the four water plants was higher than other common vegetable. Conclusion: It is a wide prospect that water plants could be exploited comprehensively.

Key words Hydrophyte Inorganic element Vitamine Flame atomic absorption spectrometry

芋头、荸荠、茭白、菱角是比较常见的水生植物,具有清热、解渴、益气明目之功效^[2~4]。近年来,随着人们生活水平的提高,保健意识的增强,这类兼药食于一身的植物,已受到广泛的欢迎,并进入了人们的日常菜谱。我们对芋头、荸荠、茭白、菱角四种水生植物中的无机元素和维生素C含量进行了初步的研究,现将结果报告如下。

1 材料与方法

1.1 水生植物:芋头(广西产)、菱角(吉林大安产),荸荠、茭白为市售。芋头、荸荠、茭白用清水洗净去皮,用三重水洗净,切成片,菱角先破碎,把皮、仁分开,用三重水洗净。把它们一起置于电热干燥箱中,60℃烘干后,粉碎备用(注:所用器具均为玻璃器皿和不锈钢制品)。

1.2 仪器和试剂

1.2.1 仪器设备:美国PE-2380型火焰原子吸收光谱仪, Cu、Fe、Zn、Mn、Ca、Pb空心阴极灯,仪器工作条件见表1。

表1 Instrument running conditions

Conditions	Ca	Cu	Fe	Mn	Zn	Pb
Wavelength(nm)	422.7	34.8	248.3	279.5	213.9	217.0
Slit(nm)	0.7	0.7	0.2	0.2	0.7	0.7
Lamp current (mA)	10	7	10	10	7	7
Burner height (cm)	10	10	10	10	10	10
Air flow(L/min)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
C ₂ H ₂ flow(L/min)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

1.2.2 试剂:1:4高氯酸-硝酸混合酸(优级纯)、三重蒸馏水、0.5%硝酸、2%草酸; Cu、Fe、Zn、Mn、Ca、Pb标准储备液浓度均为1mg/ml。测量时,取适量各元素标准储备液,用0.5%硝酸稀释配成各元素的系列标准使用液。标准使用液浓度分别为Ca: 1~5 μg/g、Cu: 0.25~2 μg/g、Zn: 0.1~0.8 μg/g、Fe: 1~5 μg/g、Mn: 0.5~3 μg/g、Pb: 0.5~4 μg/g。

1.3 无机元素的测定:精确称取芋头、荸荠、茭白各5g,菱角皮、仁各10g,置于500ml烧杯中,加混酸100ml(菱角皮、仁各加200ml),将其放在电热板上,上盖表面皿低温消化,至液体无色透明,待烧杯中的液体近20ml左右,取下冷却,将冷却液转移到50ml容量瓶,用0.5%硝酸定容,空白液的制备同上述操作。

1.4 维生素C的测定:精确称取芋头、荸荠、茭白、菱角仁各10g,放入烧杯中,用2%的草酸溶解后定容至100ml,过滤后,各取滤液5ml,用2,6-二氯酚靛酚滴定,其中滴定度为0.2。

2 结果

2.1 由各元素系列标准液测定值确定回归方程,回归方程为:

$$\text{Ca } A=0.0147+0.0437C \quad r=0.99296$$

$$\text{Cu } A=0.0030+0.0592C \quad r=0.99987$$

$$\text{Fe } A=0.041+0.0439C \quad r=0.99920$$

$$\text{Mn } A=0.000+0.0716C \quad r=0.99968$$

$$\text{Zn } A=0.0020+0.2401C \quad r=0.99729$$

Pb: $A=0.0050+0.0228C$ $r=0.99993$

用回归方程计算无机元素含量,测定结果见表2。

表 2 Determination results of inorganic element ($\mu\text{g/g}$)

Samples	Zn	Ca	Cu	Fe	Mn	Pb
Taro	6.03	56.66	0.221	6.15	5.49	0.188
Waterchest nut	2.73	4.614	0.237	2.06	0.625	0.597
Wildricestem	5.12	8.819	0.702	5.39	9.88	0.147
Waatercaltrop rind	8.05	3711.32	1.01	358.89	212.47	-
Watercaltropkernel	15.12	158.15	2.68	26.83	0.558	-

2.2 精密度: 精确称取6份荸荠粉各5g, 同前样品分析一样进行消化和测定, 结果见表3。

表 3 Degree of precision

Elements	X($\mu\text{g/g}$)	SD	CV(%)
Zn	2.73	0.080	2.93
Cu	0.237	0.008	3.38
Fe	2.056	0.046	2.24
Mn	0.617	0.014	2.27
Ca	4.609	0.023	0.50
Pb	0.595	0.015	2.52

2.3 回收试验: 取荸荠样品溶液1ml, 分别加入标准Zn: 2mg、Ca: 5mg、Cu: 1mg、Fe: 2mg、Mn: 1mg、Pb: 1mg 进行测定结果见表4。

表 4 Recover of inorganic elements (%)

Sample	Zn	Ca	Cu	Fe	Mn	Pb
Waterchestnut	99.93	98.96	99.32	100.04	99.89	100.17

2.4 维生素C的测定结果见表5。

表 5 The content of vitamine C ($\mu\text{g/g}$)

Content	Two	Waterchest nut	Wildricestem	Watercaltropkernel
Vitamine C	1.15	4.26	1.87	1.07

3 讨论

3.1 从测定结果(表2)可以看出, 这四种水生植物可食部分中含有Ca、Cu、Fe、Zn、Mn等无机元素, 品种较全, 含量较丰富, 其中菱角仁中Ca、Zn、Fe、Cu含量最高, 茭白中的Mn含量较高。这几种元素都是参与人体正常生理机能所必需的, Ca对人体的重要性已被人们所认知, 在人体有重要的生理功能^[5], 能增强骨骼营养; Zn是人体许多重要酶的组成部分, 能促进生长, 尤其对儿童智力发育有很大的作用; Mn能改善机体对铜的吸收, 缺锰会引起贫血并使肿瘤的发病率升高; Cu在人体需要的量虽然很少, 但是体内许多酶的组成部分^[6], 已知有超氧化物歧化酶等十余种酶含铜, 人体缺铜能引起多种疾病, 如: 贫血、骨骼改变、冠心病、白癜风等, 菱角仁中含有较高量的Cu,

食用此食品能满足机体的需要^[7], 对以上疾病有一定的预防作用。

3.2 参照食物成分表^[8], 我们将四种水生植物与人们日常食用的甘薯、萝卜、马铃薯等作了比较, 可以看出, 芋头、茭白、菱角中的Zn、Fe、Mn的含量要高于甘薯、萝卜、马铃薯, 食用这类植物能够补充人体必需的微量元素Zn、Fe、Mn, 其营养价值优于甘薯、萝卜、马铃薯, 因而有必要提倡食用。

3.3 实验中我们发现(表3), 荸荠中维生素C的含量非常高, 维生素C是人体必要的一种营养素, 其参与胶原的合成, 自由基的清除, 阻止脂类过氧化物的危害, 促进胆固醇的代谢, 增强免疫功能。另外, 芋头中含有一定量的维生素B₁和B₂^[9], 这些营养素能调节机体的代谢, 对人体有重要的作用。值得一提的是, 荸荠具有抗癌消积之功, 可起到缓解症状, 去病延年的作用^[10], 菱角也具有抗癌活性^[11], 但具体的抗癌机理, 需要做更进一步的探索和研究。综上所述, 四种水生植物中的营养素含量很丰富^[12], 我们对这四种水生植物中的营养成分的研究, 有助于了解其食用价值和药用价值。

参考文献

- 1 营养与食品卫生学实习讲义. 白求恩医科大学营养与卫生学教研室, 1991, 5: 33.
- 2 中国医学大辞典第一版. 新华书店首都发行所, 1988, 2: 2731~3138.
- 3 李永春. 中医大辞典. 第一版. 人民卫生出版社, 1982, 10: 132.
- 4 谢观. 中华医学大辞典. 第一版. 辽宁科学技术出版社, 1994, & 1260.
- 5 陈炳卿. 营养与食品卫生学. 第三版. 人民卫生出版社, 1998, 25.
- 6 陈炳卿. 营养与食品卫生学. 第三版. 人民卫生出版社, 1998, 32.
- 7 葛可佑等. 中国居民微量营养素的摄入, 1999, 2: 8.
- 8 中国预防医学营养与食品卫生研究所. 食物成分表. 北京人民卫生出版社, 1992.
- 9 中国医学大辞典. 第一版. 新华书店首都发行所, 1988, 2: 31~38.
- 10 董汉良. 荸荠. 中国乡村医生, 1997, 3.1, 13(3): 9.
- 11 张延岭, 桑立红等. 菱实抗癌活性的研究. 山东医科大学学报, 1996, 3(4).
- 12 孔德荣等. 6种湖产食用植物营养素含量分析. 济宁医学院学报, 1998, 12.20.21(4): 50~51.