

日本大葱中六种微量元素含量的测定

朱菲菲, 张菊平, 高立书, 胡庆风

(河南科技大学 林学院, 河南 洛阳 471003)

摘 要: 采用火焰原子吸收光谱法测定了日本大葱不同部位中 Cu、Zn、Fe、Mg、Mn、Ca 6 种微量元素的含量。结果表明: 日本大葱各部位的微量元素含量不同, Ca、Mg、Fe、Zn 等元素含量较高, 而 Cu、Mn 含量较低, 为研究金属元素在大葱中的含量与风味的关系 提供了有效的数据。

关键词: 日本大葱; 微量元素; 火焰原子吸收光谱

中图分类号: S 633.1 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2009)05—0075—02

Cu、Zn、Fe、Mg、Mn、Ca 为人体必需的微量元素^[1-3]。大葱是中国和东南亚各国普遍栽培的重要蔬菜, 它的主要食用部分是肥大的假茎, 即俗称的葱白。大葱含有丰富的蛋白质、糖、氨基酸等营养成分, 并有浓郁的香辛气味^[4], 是良好的调味品。葱还有很高的药用价值, 其味辛、性温、生食辛平, 熟食甘温, 有治疗心血管疾病、解毒、散瘀、防癌等功效^[4]。2004 年从日本引进一优良品种, 连续 3 a 种植均表现出适应性强, 特别是抗热、抗寒性突出, 肥大的假茎呈红色, 商品性好。

该研究采用火焰原子吸收光谱法, 测定了日本大葱中 Cu、Zn、Fe、Mg、Mn、Ca 的含量, 为研究金属元素在大葱中的含量与风味的关系提供了有效的数据, 为进一步开发利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 样品与试剂

日本红皮大葱, 采自洛阳市孟津县朝阳蔬菜生产基地。

Cu、Zn、Fe、Mn、Mg、Ca 标准溶液(北京有色金属研究总院), 浓度为 1 000 μg/mL, 使用时配制至所需浓度。HNO₃(优级纯, 北京化工厂); HClO₄(优级纯, 西安化工厂); 氯化镧(LaCl₃, 分析纯, 配制 5%储备液备用)。试验用水均为二次去离子水。

1.2 仪器及仪器工作条件

3200 原子吸收分光光度计(上海仪器厂)。经优化后选定的试验条件见表 1。

表 1 原子吸收分光光度计工作条件

元素	火焰类型	火焰	波长 /nm	灯电流 /mA	狭缝 /nm	燃烧器高度/mm	燃气流量 / L·min ⁻¹
Cu	空气—乙炔	贫	324.6	8	0.2	9	0.8
Zn	空气—乙炔	中	213.4	8	0.4	9	1.0
Fe	空气—乙炔	中	248.3	14	0.4	9	0.7
Mn	空气—乙炔	富	279.5	10	0.2	9	1.3
Ca	空气—乙炔	中	422.7	8	0.2	9	0.8
Mg	空气—乙炔	中	285.2	8	0.2	9	0.8

1.3 样品处理

将日本大葱葱白(出叶孔以下)、葱叶依次用自来水、二次去离子水冲洗干净, 阴干, 在电热恒温干燥箱中 95℃烘至恒重。将样品分别粉碎后用研钵研细, 过 80 目筛, 备用。准确称取样品 1.0000 g, 置于瓷坩埚内, 放入箱式马弗炉(SX2-4-10 型)灰化(先在 200℃ 2 h, 后在 500℃ 24 h, 最后过夜冷却)。各加入消化液(HNO₃ : HClO₄ = 3 : 1)3.0 mL, 在电热板上低温加热煮沸, 至溶液无色或淡黄, 澄清透亮近干为止, 冷却后加少许水溶解, 转移至 25.0 mL 容量瓶中, 用蒸馏水定容, 同时做样品空白。

1.4 标准溶液配制

1 000 μg/mL 各元素储备液均用蒸馏水稀释至相应浓度作为标准工作液系列。各元素标准工作液浓度系列: Cu: 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00 μg/mL; Zn: 0.00、0.10、0.25、0.50、1.00 μg/mL; Fe: 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00 μg/mL; Mg: 0.00、0.10、0.20、0.40、0.50 μg/mL; Ca: 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00 μg/mL; Mn: 0.00、0.25、0.50、1.00、2.00、3.00 μg/mL。

1.5 测定

用原子吸收分光光度计测定待测液吸光度值, 由测得的吸光度(A)通过标准曲线计算含量。根据样品含量及元素测定灵敏度不同, 各元素测定时分别稀释不同的倍数。测定 Mg、Ca 时溶液加入氯化镧(LaCl₃)释放剂使其质量分数为 0.2%。

第一作者简介: 朱菲菲(1987-), 女, 在读本科, 研究方向为蔬菜遗传育种。

通讯作者: 张菊平(1968-), 女, 博士, 副教授, 研究方向为蔬菜生物技术与遗传育种。E-mail: jupingzhang @163.com。

基金项目: 河南科技大学大学生科研训练计划资助项目(2008 101)。

收稿日期: 2008—12—13

2 结果与分析

2.1 回归方程和相关系数

按表 1 所列的仪器工作条件, 分别测定各标准系列工作液的吸光度 A, 以吸光度 A 为纵坐标, 浓度 C ($\mu\text{g/mL}$)为横坐标作图, 由计算机绘出标准曲线, 计算回归方程和相关系数(见表 2)。

表 2 回归方程和相关系数

元素	回归方程	相关系数
Cu	$A=0.0487C+0.0020$	0.9997
Zn	$A=0.1742C+0.0044$	0.9974
Fe	$A=0.0353C-0.0010$	0.9996
Mn	$A=0.0885C+0.0018$	0.9996
Ca	$A=0.0256C-0.0010$	0.9999
Mg	$A=0.0487C+0.0020$	0.9996

2.2 样品测定

采用上述方法对大葱 6 种矿物元素进行检测, 结果见表 3。日本大葱中 Ca、Mg、Fe、Zn 等元素含量较高, 而 Cu、Mn 含量较低。

表 3 日本大葱中矿物元素含量 $\mu\text{g/g}$

部位	Cu	Zn	Fe	Mn	Ca	Mg
假茎	未检出	1.18	3.43	0.71	625.61	61.23
叶片	0.12	1.26	7.70	1.72	1 609.41	151.50

2.3 干扰试验

根据日本大葱中微量元素的含量水平, 研究了各分析元素的干扰情况。结果表明, 各分析元素之间不存在

相互干扰的情况, 在分析工作中可以不必考虑。

3 讨论

植物性样品的消化方法和过程对分析结果影响较大, 新鲜大葱由于含水量较大, 适合湿法消化, 选用 $\text{HNO}_3 : \text{HClO}_4$ 做消化剂, 消化过程易于控制, 消化效果较好。

由于日本大葱中锌、铁、钙的含量较高, 锌作为蛋白质等生物分子的重要组成部分, 履行着各种重要的生物功能。同时, 锌是动物和人体的必需微量元素, 在生物体内, 锌既是多种锌酶的组成部分, 又可以影响某些非酶的有机分子配位基的构型; 铁是构成血红蛋白、肌红蛋白的必要成份, 也是很多酶的活性部分, 铁是血红蛋白和肌红蛋白中氧的携带者, 血红素的每一个单位都有一个铁原子, 没有铁的存在, 血红蛋白的合成无法进行, 氧就无法输运, 组织细胞就不能进行新陈代谢。因此, 多吃大葱可缓解锌和铁等微量元素的缺乏。

参考文献

[1] 王夔. 生命科学中的微量元素分析与数据手册[M]. 北京: 中国计量出版社, 1998.
[2] 祁嘉义. 临床元素化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.
[3] 何启伟, 苏德恕, 赵德婉, 等. 山东名产蔬菜[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1989.
[4] 顾晋章, 陈瑛. 蔬菜的食疗[M]. 北京: 中国农业出版社, 1990: 209-210.

Determination of Metallic Elements in Japanese Welsh Onion by FAAS

ZHU Feifei, ZHANG Ju-ping, GAO Li-shu, HU Qing-feng

(College of Forestry, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan 471003, China)

Abstract: Metallic elements such as Cu, Zn, Fe, Mg, Mn and Ca were detected in the Japanese Welsh onion by flame atomic absorption spectrophotometry. The results showed that the content of the six microelement were distinct in different parts of Japanese Welsh onion, the content of Ca, Mg, Fe and Zn were higher, the content of Cu and Mn were lower. These conclusions provided a useful data for studying the relationship between the contents of these elements and the medical effects.

Key words: Japan Welsh onion; Microelement; FAAS