

# 不同类型蔬菜中矿质元素含量的比较研究

李英丽, 赵 斌, 方 正, 秦丽娟, 毛明艳, 杜敬然

(河北农业大学 河北省生物无机化学实验室, 河北 保定 071001)

**摘 要:** 采用火焰原子分光光度法, 测定了保定市市售的 3 种类型共 16 种蔬菜中的 Ca、Cu、Zn、Fe、Mn 5 种矿质元素, 为指导人们日常饮食提供科学依据。结果表明: 不同类型蔬菜中矿质元素含量不同, 叶菜类蔬菜中的 Ca、Cu、Zn、Fe、Mn 含量高于果菜类蔬菜、根茎类蔬菜; 而不同品种的蔬菜其矿质元素的含量也存在很大差异, 油菜中的 Ca 和 Mn 含量最高, 分别为 7.6 g/100g 和 8.98 mg/100g; Zn 含量最高的为香麦 16.72 mg/100g, 其次为菠菜 12.63 mg/100g, 洋白菜的 Zn 含量最低仅为 0.73 mg/100g; 菠菜中 Fe 含量最高 138.43 mg/100g, 其次为香麦 111.11 mg/100g。综合分析结果, 香麦、菠菜、油菜的 Ca、Cu、Zn、Fe、Mn 含量要高于其它种类的蔬菜。

**关键词:** 蔬菜; 矿质元素; 火焰原子分光光度法

中图分类号: S 63 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)12-0067-02

人体微量元素是一种营养物质, 含量低于人体体重的 0.01%。人体内微量元素虽然含量很少, 但对人体健康确起着重要作用, 它们作为酶、激素、维生素、核酸的成分, 参与生命的代谢过程。

我国是蔬菜大国, 所产蔬菜种类丰富、品种齐全, 是人体需要的矿质元素、维生素、膳食纤维等营养物质的主要来源, 其中的矿物元素含量是人体重要的组成成分, 对调节人体的生理功能, 维持人体内酸碱平衡, 保证人体健康等都具有重要作用<sup>[1-3]</sup>。随着人们对食品营养的日益重视, 对蔬菜中的矿物元素如钙、钾、铁、磷、镁等微量元素的含量也更为关注。现就市场上的 3 种不同类型共 16 种蔬菜中的钙、铜、铁、锌、锰 5 种人体必需微量元素的含量进行了测定, 从微量元素方面进行营养价值评价, 用于指导人们合理膳食, 防止由于微量元素缺乏或过多所导致的疾病。同时为农副产品等的深加工及开发, 以及微量元素的提取提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

绿叶类 5 个品种: 油菜、香麦、菠菜、莴苣、洋白菜。果菜类 7 个品种: 豆角、青椒、菜花、西葫芦、黄瓜、茄子、番茄。根茎类 4 个品种: 芹菜、洋葱、土豆、胡萝卜。试验所用蔬菜均购买于保定市蔬菜市场, 每项测定均作 3 个平行测定。

### 1.2 测定指标

**第一作者简介:** 李英丽(1977-), 女, 河北无极人, 助理研究员, 现主要从事植物营养方面研究工作。E-mail: ly1770509@126.com。

**基金项目:** 河北省教育厅资助项目。

**收稿日期:** 2009-07-15

**仪器:** Z-5000 型原子吸收分光光度仪(日本日立公司制造)。Ca、Fe、Cu、Zn、Mn 采用火焰原子吸收法: 将蔬菜洗净、烘干, 用组织捣碎机打碎, 过 400 目筛。称取样品 0.5 g 左右, 用消湿法消解样品<sup>[3]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶菜类蔬菜矿质元素含量

对 6 种叶菜类蔬菜的钙、铜、锌、铁、锰 5 种矿质元素的含量进行了测定(见表 1)。6 种蔬菜的钙和锰矿质元素含量差异不大, 其含量范围分别为 0.73~1.60 g/100g 和 3.26~8.98 mg/100g。其铜、锌和铁 3 种矿质元素的含量在 6 种叶菜类蔬菜的差异较大, 钙含量最高的是油菜, 其含量为 7.60 mg/100g; 钙含量最低的为洋白菜, 含钙量仅为 0.39g/100g, 油菜的含钙量是洋白菜的 19.48 倍。6 种蔬菜的锌含量 1.85~16.72 mg/100g, 含量最高的为香麦 16.72 mg/100g, 其次为菠菜 12.63 mg/100g, 锌含量最低的为洋白菜 1.85 mg/100g, 香麦的锌含量是洋白菜的 9.04 倍。所测定的叶菜类蔬菜的铁含量最高的是菠菜 138.43 mg/100g, 其次为香麦 111.11 mg/100g, 其它的 4 种蔬菜的铁含量较低, 韭菜的铁含量最低仅为 9.53 mg/100g 其次为洋白菜为 13.65 mg/100g, 白菜铁含量 18.94 mg/100g, 而油菜的铁含量 32.13 mg/100g。综合上述分析结果, 在所测定的 6 种叶菜类中菠菜和香麦所含的钙、铜、锌、铁、锰 5 种矿质元素含量较高, 洋白菜、白菜和韭菜的矿质营养成分含量较低。

### 2.2 果菜类蔬菜矿质元素含量

6 种果菜类蔬菜的钙、铜、锌、铁、锰 5 种矿质元素的含量见表 2。可以看出, 豆角、菜花、西葫芦、黄瓜、茄子、番茄这 6 种果菜类蔬菜的 Ca、Cu、Zn、Fe、Mn 含量较少, 而且蔬菜种类之间这 5 种矿质元素的含量差异不大。

这 6 种蔬菜的 Ca 含量除豆角(1.59 g/100g)外含量均在 0.5 g/100g 左右, Cu 含量在 1.00 mg/100g 左右、Fe 含量在 20.00 mg/100g、Mn 含量在 2.50 mg/100g 左右。综合以上分析, 豆角的矿质元素含量要高于其它 5 种果菜类蔬菜。

表 1 叶菜类蔬菜矿质元素含量					
品种	Ca	Cu	Zn	Fe	Mn
	/g·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>
油菜	7.60	1.41	5.2	32.13	8.98
香麦	3.27	1.87	16.72	111.11	4.18
菠菜	4.78	2.03	12.63	138.43	7.74
洋白菜	0.39	0.73	1.85	13.65	3.81
白菜	0.79	1.60	6.14	18.94	3.26
韭菜	2.88	1.60	4.40	9.53	5.79

表 2 果菜类蔬菜矿质元素含量					
品种	Ca	Cu	Zn	Fe	Mn
	/g·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>
豆角	1.59	1.04	5.06	37.00	3.79
菜花	0.24	1.06	6.29	22.89	2.99
西葫芦	0.15	1.46	4.00	15.99	1.90
黄瓜	0.93	1.53	6.38	21.02	3.12
茄子	0.43	0.87	7.88	15.80	2.48
番茄	0.66	1.33	4.80	17.30	2.70

表 3 根茎菜类蔬菜矿质元素含量					
品种	Ca	Cu	Zn	Fe	Mn
	/g·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>	/mg·(100g) <sup>-1</sup>
芹菜	1.76	1.09	3.65	39.60	1.10
洋葱	0.05	1.34	1.85	14.29	1.64
土豆	0.30	0.81	1.31	18.49	0.50
胡萝卜	0.88	1.30	2.99	22.22	1.21

### 2.3 根茎菜类蔬菜矿质元素含量

4 种根茎类蔬菜的钙、铜、锌、铁、锰 5 种矿质元素的含量见表 3, 可看出 4 种果菜类蔬菜的 Ca、Cu、Zn、Fe、Mn 含量较少, 且蔬菜种类之间的 Cu、Zn、Fe、Mn 含量差异不大。但这 4 种蔬菜 Ca 含量差异很大, 含量最高的为芹菜 1.76 g/100g ° DW, 含量最低的为洋葱仅为 0.05 g/100g, 芹菜的 Ca 含量是洋葱的 35 倍。综合以上分析, 芹菜的矿质元素含量要高于其它 3 种根茎类

蔬菜。

### 3 结果与讨论

不同类型蔬菜的矿质元素含量不同, 3 个类型的蔬菜之间 Cu 含量差异较小, 含量均在 1.0 mg/100g ° DW; Ca、Mn 含量在不同类型的蔬菜差异较大并呈现相同的变化趋势, 叶菜类蔬菜> 果菜类蔬菜、根茎类蔬菜; Zn、Fe 变化趋势含量叶菜类蔬菜> 果菜类蔬菜> 根茎类蔬菜。

不同种类的蔬菜中矿质元素含量也存在很好差异, 16 种蔬菜的铜(Cu)含量差异不大, 其含量范围为 0.73 ~ 2.03 mg/100g; 钙、锌、铁、锰 4 种矿质元素的含量差异较大, 油菜中的钙和锰含量最高, 分别为 7.6 g/100g 和 8.98 mg/100g; 锌含量最高的为香麦 16.72 mg/100g, 其次为菠菜 12.63 mg/100g, 洋白菜的锌含量最低仅为 0.73 mg/100g; 铁含量最高的菠菜 138.43 mg/100g, 其次为香麦 111.11 mg/100g。该研究与张奇凤、赵莉、盛华栋的研究结果存在一定的差别, 可能与蔬菜的品种, 产地等方面有关<sup>[4-6]</sup>。

综合分析结果, 可以得出所检测的 16 种蔬菜中菠菜、香麦、油菜的钙、铜、锌、铁、锰含量要高于其它种类的蔬菜。不同蔬菜矿质元素含量的不同与蔬菜的选择性吸收和富集能力有关, 还与其生长的环境条件以及栽培管理方式等因素有关, 所以试验结果还有待于深入研究。

### 参考文献

[ 1 ] 刘百战, 李树正, 詹建波, 等. 香精香料中溶剂及水分含量的气相色谱分析[ J ]. 烟草科技, 1998(5): 18.  
[ 2 ] 李广良, 张朝英, 李楠, 等. GC/MS 联用技术在烟草香料方面的应用[ J ]. 烟草科技, 1998(5): 22.  
[ 3 ] 鲍士旦. 土壤农化分析[ M ]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 275-282.  
[ 4 ] 张奇凤, 彭珊珊. 8 种蔬菜中的 18 种微量元素的分析[ J ]. 江西科学, 1995, 13(3): 180-182.  
[ 5 ] 赵莉, 牟书勇, 李建辉. 乌鲁木齐十种市售蔬菜微量元素测定与分析[ J ]. 北方园艺, 2008(3): 27-29.  
[ 6 ] 盛华栋. 电感耦合等离子体原子发射光谱法测定 8 种蔬菜中微量元素[ J ]. 理化检验-化学分册, 2008, 44: 25-27.

Determination of Elements of Three Kinds of Vegetables

LI Ying-li, ZHAO Bin, FANG Zheng, QING Li-juan, MAO Ming-yan, DU Jing-ran

(Key Lab of Bio-inorganic Chemistry, Agriculture University of Hebei Baoding, Hebei 071001, China)

**Abstract:** This article determined the content of five kind of element of three kinds of vegetables by flame atomic absorption spectrometry, the elements include calcium (Ca), copper (Cu), zinc (Zn), iron (Fe), manganese (Mn). The result showed that the content of five elements of leaf vegetable was higher than fruit vegetable and earth vegetable. The content of Ca and Zn in cole were higher than other vegetables, which were 7.6 g/100g and 8.98 mg/100g. The zinc content in leaf-used lettuce was the highest(16.72 mg/100g), the second was in spinach (12.63 mg/100g). And the iron content of spinach and leaf-used lettuce were 138.43 mg/100g and 111.1 mg/100g. The conclusion were that the content of Ca, Cu, Zn, Fe and Mn were higher in spinach, leaf-used lettuce and cole lettuce than other vegetables.

**Key words:** Vegetable; Element; Flame atomic absorption spectrometry