

火焰原子吸收法测定大豆和豆制品中 铁、锌、铜、铬和镍

任健敏^① 彭珊珊 张霖霖^a 赵淑华^b

(韶关学院食品工程系 广东省韶关市 512005)

^a(广州大学 广州市 510000)

^b(江西粮食学校 南昌市 330056)

摘 要 采用 WFX-1 型原子吸收分光光度计测定大豆及豆制品中微量元素铁、锌、铜、铬、镍的含量。大豆及豆制品中铁、锌、铜、铬、镍含量丰富,对人体有益。大豆产地不同,其所含微量元素也不同。一般大豆中微量元素含量高者则其豆制品中微量元素含量也高,呈正相关。

关键词 原子吸收光度法,大豆,豆制品,锌,铁,铜,铬,镍。

中图分类号:O657.31 文献标识码:B 文章编号:1004-8138(2006)02-0314-02

1 前言

我国素有“大豆王国”的美称,大豆及豆制品物美价廉,营养丰富,富含蛋白质,脂肪,维生素和微量元素,其中微量元素越来越引起人们的重视,例如:锌、铁、铜、铬和镍是人体必需的微量元素,锌参与多种酶的合成,缺锌引起食欲减退、生长迟缓、痴呆、皮炎、免疫功能低下。铜参与造血过程及铁的代谢,诱导合成金属硫蛋白(MT)具有解毒功能,并且是构成超氧化物歧化酶(SOD)的必需成分。铁构成过氧化氢酶,过氧化物酶等清除人体内过多的自由基,铁缺乏影响血红蛋白的合成而导致贫血。三价铬参与代谢,是维持人体正常的葡萄糖耐量(GTF)、生长及寿命不可缺少的元素^[1,2]。

利用天然食品来调节人体内的元素的平衡,对防治因缺乏微量元素而引起的疾病是很理想的,为了解大豆及豆制品中的微量元素铁、锌、铜、铬、镍,本文采用原子吸收分光光度法对大豆及豆制品中的铁、锌、铜、铬、镍含量进行了探讨。

2 实验部分

2.1 仪器和测试条件

仪器:WFX-1 型原子吸收分光光度计(北京第二光学仪器厂),测试条件见表 1。

2.2 试剂

硝酸[HNO₃(1+ 1)],优级纯(东莞东江化学有限公司);
按光度法的常规方法^[4]配制 Cr、Fe、Ni、Cu、Zn,浓度均为 1mg·mL⁻¹的储备液,使用时用水稀释为 10μg·mL⁻¹的工作液。实验用水均为二次蒸馏水。

表 1 仪器测试条件

元素	波长 (nm)	灯电流 (mA)	电压 (V)	扩大倍数	空气流量 (L/min)	乙炔流量 (L/min)
Zn	213.9	1.2	- 440	1.0	6.0	1.0
Cu	324.8	5.0	- 258	5.0	6.0	1.0
Fe	248.3	3.0	- 376	4.0	6.0	1.0
Cr	357.9	1.8	- 354	5.0	6.0	1.0
Ni	232.0	2.5	- 357	5.0	6.0	1.0

① 联系人,电话:(0751)8120118;手机:013553605192;E-mail: pengshanshan@sgu.edu.cn

作者简介:任健敏(1963—),女,湖南省衡山市人,教授,从事分析化学教学与研究工作。

收稿日期:2005-09-25;接受日期:2005-10-12

2.3 供试样品

取自南昌三个豆制品厂;大豆产地:江西进贤,江西新建,东北。

2.4 实验方法

称取 0.5g 试样于瓷坩埚中,在电炉上低温碳化至无烟,移入马弗炉中 550℃ 灰化完全。取出待稍冷后滴加 HNO₃ (1+ 1) 2mL 置于电炉上微沸溶解,移入 50mL 容量瓶中加水定容、摇匀,同时制作空白。

3 结果与讨论

(1) 按照所选定的仪器工作参数,移取一定量的试样溶液进行测定,其结果列于表 2。

表 2 大豆及豆制品中铁、锌、铜、铬、镍含量测定结果 (μg/g)														
产地	江西进贤					江西新建					东北			
	大豆	油三角	白豆干	豆泡	酱干	大豆	油三角	白豆干	豆泡	酱干	大豆	油三角	豆泡	酱干
Fe	132.8	52.6	27.0	95.0	70.7	106.4	50.6	31.6	57.6	24.5	157.9	58.2	45.0	50.7
Zn	58.0	70.5	21.2	30.1	20.1	81.7	24.6	24.1	23.4	24.9	56.9	26.8	34.2	23.6
Cu	9.24	6.90	4.01	2.20	3.50	11.98	1.23	1.75	1.75	0.91	13.22	1.95	2.05	2.33
Cr	2.13	2.03	1.23	1.32	1.70	1.36	1.08	0.35	2.68	0.17	1.50	1.30	3.05	0.4
Ni	3.29	2.61	5.15	5.24	5.35	2.80	6.06	6.41	5.11	5.75	7.34	5.35	4.40	1.78
H ₂ O (%)	12.8	57.6	77.8	61.0	72.2	14.72	57.0	79.2	55.3	77.2	10.9	62.8	60.3	76.8

(2) 由表 2 可知,与其地粮食比较^[3],大豆中 Fe、Zn、Cu 等含量极为丰富,大豆制品与一般蔬菜相比^[3],其 Fe 含量也更高。这对于满足儿童智力开发、生长发育、防治贫血等需求是很有益的。

(3) 根据文献[4]记载,当人体内 Zn/Cu> 14/1 时,人体内胆固醇增高易患冠心病。而大豆、豆制品中 Zn/Cu 为 5/1—14/1,这对于预防冠心病可能有一定作用。

(4) 大豆产地不同,其所含微量元素也不同,例如东北大豆 Fe 含量是江西新建大豆 Fe 含量的 15 倍,这主要与当地土质,气候等条件有关,人们可以根据自己对微量元素的需要选择不同产地的大豆食用。同时这为防治缺乏微量元素的地域性疾病提供了科学依据。

(5) 一般大豆中微量元素含量高者则其豆制品中微量元素含量也高,呈正相关。少数例外,这可能是由于豆制品在制作过程中加入了水及添加剂所致。同样,同种元素在同一产地大豆的不同豆制品中,因加工条件不同而存在明显区别。

(6) 值得注意的是大豆及豆制品中富含 Fe 若与含植酸、草酸等丰富的菠菜等蔬菜同食,易生成不溶性的植酸盐、草酸盐等,影响 Fe 的吸收。

(7) 方法的回收率:采用标准加入法对本法进行考察(见表 3),回收率在 90.0%—103.5% 之间,表明方法可行。

表 3 加标回收实验结果				
元素	原含量(μg/mL)	加标量(μg/mL)	测得值(μg/mL)	回收率(%)
Fe	3.2	6.0	8.6	90.0
Zn	8.85	2.0	10.9	103.5
Cu	1.8	0.4	2.18	96.0
Cr	0.54	0.4	0.91	92.5
Ni	0.17	0.4	0.64	93.7

参考文献

[1] 颜世铭,洪昭毅,李增禧.实用元素医学[M].河南:河南医科大学出版社,1999.
[2] 符克军,曹光辉,徐艳钢等.人体生命元素[M].北京:中国医药科技出版社,1995.
[3] 中国医学科学院卫生研究所.食物成分表[M].北京:人民卫生出版社,2000.
[4] 杭州大学化学系分析化学教研室.分析化学手册[M].北京:化学工业出版社,1997,320—322.

Determination of Fe, Zn, Cu, Cr and Ni in Bean and Bean-Product by Atomic Adsorption Spectrometry

REN Jian-Min PENG Shan-Shan ZHANG Lin-Lin^a ZHAO Shu-Hua^b
(Department of Food Engineering,Shaoguan University, Shaoguan, Guangdong 512005, P. R. China)
^a Guangzhou University, Guangzhou 510000, P. R. China)
^b (Jiangxi Foodstuffs School, Nanchang 330056, P. R. China)

Abstract The amounts of Fe, Zn, Cu, Cr and Ni in bean and bean-product were determined by WFX-1 atomic absorption spectrometry. The high amounts of Fe, Zn, Cu are embodied in bean and bean-products, which are good for longevity and intelligence development
Key words AAS, Bean, Bean-Product, Zn, Fe, Cu, Cr, Ni