

芽菜中铅残留及食用安全性分析

李瑞琴, 于安芬, 胡梅

(甘肃省农业科学院 畜草品种改良研究所 甘肃 兰州 730070)

摘要: 对枸杞芽、芦笋芽、黄豆芽、荞麦芽4种芽菜中铅残留进行分析测定, 铅的加标回收率在96.4%~101.6%, 测定结果相对标准偏差为0.81%~3.18%, 此方法准确、简便、快速、灵敏度高。芽菜中铅残留量显著高于国家蔬菜食品无公害标准值中铅的限量指标, 其食用安全性堪忧。

关键词: 芽菜; 铅残留; 食用安全性

中图分类号: S 649 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)02-0075-02

芽菜是近几年餐桌食品新宠, 它利用作物的种子、根茎、枝条等作为繁殖材料, 在弱光、适温条件下, 生产出芽苗、芽球、嫩芽、幼茎或幼梢供食用, 含有丰富的维生素C、A、B₁、B₂、无机盐、纤维素、多种氨基酸及钙、镁、铁、锌等矿物质, 具有色泽翠绿、鲜嫩可口、香味浓郁、脆嫩多汁、营养丰富等特点, 被誉为“植物蛋白”, 其中荞麦芽因其特有的成分芦丁, 具有促进胃肠蠕动、清血利尿、软化血管、降低血脂和胆固醇的保健功效, 对心血管疾病、高血压、糖尿病等有较好的食疗作用。由于芽菜生产中所需的营养, 主要靠种子、根茎等营养器官累积的营养, 栽培管理上一般不需要施肥, 只需在适宜的温度环境下, 保证其水分供应, 便可培育出产品。现对4种芽菜中铅残留及食用安全性进行分析评价。

1 仪器与方法

1.1 仪器与试剂

XG Y-1016型原子荧光光度计(国土资源部物化探研究所), 铅空心阴极灯。

铅标准溶液: 1 000 μg/L, 北京有色金属研究院。试验时用5%盐酸溶液逐级稀释至所需浓度的铅标准工作液。铅标准工作溶液: 吸取1 g/L铅标准储备液1 mL于100 mL容量瓶中, 加入2 mL浓盐酸、10 g/L铁氰化钾10 mL, 用二次去离子水定容, 摇匀。

KBH₄溶液30 g/L(50 g/L KOH 介质, 现配现用); 盐酸、硝酸、高氯酸为优级纯, 其它试剂为分析纯; 以纯氩气为载气; 所用的器皿及仪器均用稀硝酸浸泡24 h, 再用水洗至中性使用, 所用水为二次蒸馏水。

1.2 试验方法

工作曲线: 取铅标准溶液0.0、10.0、20.0、40.0、80.0、100.0、160.0于50 mL容量瓶中, 加入浓盐酸1 mL、10%铁氰化钾5 mL, 用二次蒸馏水定容至刻度,

配成一系列浓度的标准工作液, 静置40 min后测定。

表1 仪器工作条件

待测元素	负高压 /-V	炉温 /℃	主辅灯电流 /mA	屏蔽气 mL /min	干燥气 mL /min	仪器底数
Pb	200	100	40/40	600	600	45.09

样品处理: 试验选用HNO₃-HClO₄混合体系消解样品。将被测样品打浆(浆水比为3:1), 称取10 g左右打浆鲜样于三角瓶中, 再经过90℃恒温干燥, 加入20 mL混合酸(HNO₃:HClO₄=7:1), 在恒温电热板上加热消化, 直至溶液澄清透明, 冷却至室温后, 转入50 mL容量瓶中定容, 摇匀后, 吸取10 mL样品消化液于25 mL容量瓶中, 加入10%的铁氰化钾2.5 mL, 浓盐酸1 mL, 定容, 同时做空白溶液, 放置20 min后上机测试。根据工作曲线计算芽菜样品中铅的含量。

2 结果与分析

2.1 样品分析结果

按试验方法, 在仪器的最佳条件下对消解后的4种样品平行测定6次, 其相对标准偏差为0.81%~3.18%。对样品进行加标回收试验, 在已知样品中加入铅标准溶液, 加标回收率为96.4%~101.6%。

表2 芽菜中铅含量及加标回收结果

样品名称	测定本底值 /mg·kg ⁻¹	加标量 /mg·kg ⁻¹	测定加标值 /mg·kg ⁻¹	平均回收率 /%
枸杞芽	1.855	0.5	2.355	100.8
	1.822		2.322	
	1.862	1.0	2.328	98.3
	1.828		2.354	
芦笋芽	1.857	0.5	2.795	100.8
	1.859		2.881	
	1.857	1.0	2.809	98.3
	1.859		2.809	

2.2 方法检出限

按试验方法测定工作曲线的荧光强度, 利用荧光强度与对应铅标准工作溶液的浓度绘制工作曲线, 铅的浓度在0~160 ng/mL范围内与荧光强度呈良好线性关系, 线性回归方程 $C_1 = A_0 + A_1 \times I$, $A_0 = -2.968610e+001$, $A_1 = 1.195894e-001$, 相关系数 $r = 0.9996$ 。对标准空白溶液平行测定11次, 以3倍标准偏差除以工作曲线的斜率即是该方法的检出限, 为0.188 ng/mL。

2.3 芽菜安全性评价

第一作者简介: 李瑞琴(1969-), 女, 在读博士, 实验师, 主要研究方向为农产品质量安全及生态农业。E-mail: liruiqin_524。

通讯作者: 于安芬。

收稿日期: 2008-09-17

根据 GB18406.1-2001 农产品安全质量无公害蔬菜安全要求, 国家无公害蔬菜重金属铅元素的限量指标为 0.2 mg/kg。而汪雅谷等参照国内外标准, 将蔬菜中重金属污染物分为 6 级, 其中 1~4 级可视为绿色无公害蔬菜标准, 其中的 4 级即 Pb 0.2 mg/kg 为临界指标。参试芽菜样品中铅残留量和国家蔬菜食品卫生标准相比, 只有一种芽菜既芦笋芽中铅残留量低于国家蔬菜食品卫生标准值中 5 级标准, 其它 3 种芽菜的铅残留量都高于国家蔬菜食品卫生标准值中铅的限量指标。其食用安全性堪忧。

表 3 国家蔬菜食品卫生标准

级别	1 级(优秀)	2 级(良好)	3 级(安全)	4 级(临界)	5 级(警戒)	6 级(污染)
Pb 限量指标 /mg · kg ⁻¹	≤0.02	≤0.05	≤0.1	≤0.2	≤0.5	>0.5

3 结论

采用氢化物发生-原子荧光法测定铅, 具有精密度、准确度高, 灵敏度好, 操作简单, 干扰少和线性范围宽等优点, 在食品铅特别是蔬菜等植物鲜样中铅的分析方面, 简单易行, 值得推广和应用。蔬菜食品中重金属元素的分析测试现在一般都按照常规方法进行加酸消煮, 但这样测定的值应是蔬菜食品中重金属的总量, 既包括可分解易被人吸收的一部分, 也包括不易分解的一部分, 有人曾对茶叶中的重金属含量作了不同温度的水及浸泡不同时间的测试, 并模拟人的胃液环境为介质, 结果与常规方法的酸消煮后所测定的重金属含量有很大差别。在蔬菜及其它食品的重金属测定方面还有待做诸如如此的模拟测试。

根据近几年对新开发的野菜类、芽菜类等的测试结果来看, 有一些传统食品特别是具有保健功能的蔬菜食品, 常常被人们视为理所当然的绿色食品, 但其中的亚硝酸盐、重金属等有害残留物往往高于国家有关限量指标, 各种原因还有待进一步研究。该批样品分析数据仅供试验用, 不承担食品安全方面的任何问责。

参考文献

- [1] 宋华琴. 学龄前儿童 Pb Cd 接触量及健康影响[J]. 中华预防医学杂志, 1993, 27: 91-93.
- [2] 王永芳. 铅与儿童健康(综述)[J]. 中国食品卫生杂志, 2000(12).
- [3] 王晓佳, 宋明. 蔬菜的污染及污染蔬菜生产[J]. 中国蔬菜, 1996(4): 50-52, 55.

Estimate and Analyse of Lead and Safety of Edible in Sprouts Vegetables

LI Rui-qin, YU An-feng, HU Mei

(Animal and Pasture Improvement Institute in Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Determined the lead in 4 kind sprouts vegetables. By the determination of sprouts vegetables of matrimony vine, asparagus, soybean and buckwheat samples, the recoveries of lead were 96.4% ~ 101.6%, and RSD were 0.81% ~ 3.18%. This method was shown to be accurate, simple and fast with high selectivity. The lead in the sprouts vegetables were remarkable overtop the hygienic standard of china vegetables foods. The safety of edible was more anxious.

Key words: Sprouts vegetables; Lead remain; Safety of edible

- [4] 张建新, 杜双奎, 纳明亮. 陕西省主要蔬菜产区蔬菜重金属污染状况分析与评价[J]. 西北植物学报, 2005, 25(11): 2301-2306.
- [5] 杨水岗, 胡霭堂. 无公害蔬菜基地土壤中有毒金属污染评价[J]. 环境与健康杂志, 1995, 15(5): 213-214.
- [6] 中国营养学会. 推荐的每日膳食中营养素供给量[J]. 营养学报, 1989, 11(1): 93-96.
- [7] 中华人民共和国国家标准. 食品中铅允许量标准[S].
- [8] 许炼烽, 郝兴仁, 冯显湘. 城市蔬菜的重金属污染及其对策[J]. 生态科学, 2000, 19(1): 80-85.
- [9] 仲维科, 樊耀波, 王敏健. 我国农作物的重金属污染及其防治对策[J]. 农业环境保护, 2001, 20(4): 270-272.
- [10] 赵振平, 喻德奇, 邓保军. 氢化物发生原子荧光光谱法测定环境水样中的砷[J]. 化学分析计量, 2003, 12(5): 28-29.
- [11] 肖乐勤, 王淑琴, 凌月. 石墨炉原子吸收光谱法测定涂料中的铅[J]. 化学分析计量, 2003, 12(5): 34-35.
- [12] 李建华, 乐爱山, 赵创收. 火焰原子吸收法测定苹果汁中的铜[J]. 化学分析计量, 2003, 12(5): 24-25.
- [13] GB/T5009.12-2003. 食品中总铅的测定方法[S].
- [14] 胡勤海. 蔬菜主要污染问题[J]. 农业生态环境, 1995, 11(3): 52-56.
- [15] 许炼烽, 郝兴仁, 冯显湘. 城市蔬菜的重金属污染及其对策[J]. 生态科学, 2000, 19(1): 84-85.
- [16] 戴军, 刘腾辉. 广州菜地生态环境的污染特征[J]. 土壤通报, 1995, 26(3): 102-104.
- [17] 周艺教, 张金盛, 任顺荣. 天津市园田土壤和几种蔬菜中重金属含量状况的调查研究[J]. 农业环境保护, 1990, 9(6): 30-34.
- [18] 王丽凤, 白俊贵. 沈阳市蔬菜污染调查及防治途径研究[J]. 农业环境保护, 1994, 13(2): 84-88.
- [19] 宋菲, 郭玉文, 刘孝义. 镉、铜、铅复合污染对菠菜的影响[J]. 农业环境保护, 1996, 15(1): 9-14.
- [20] 马往校, 段敏, 李岚. 西安市郊区蔬菜中重金属污染分析与评价[J]. 农业环境保护, 2000, 19(2): 96-98.
- [21] 尚爱安, 刘玉荣, 梁重山, 等. 土壤中重金属的生物有效性研究进展[J]. 土壤, 2000(6): 294-300, 314.
- [22] 冯恭衍, 张旭, 吴建平. 宝山区菜区土壤重金属污染的环境质量评价[J]. 上海农学院学报, 1993, 11(1): 35-42.
- [23] 周日东, 吴急剧, 黄诚, 等. 中山市市售蔬菜中汞、铅、镉、砷、铬含量调查[J]. 中国卫生检疫杂志, 2002, 12(5): 244.
- [24] 陈玉成, 赵中金, 孙彭寿, 等. 重庆市土壤-蔬菜系统中重金属的分布特征及其化学调控研究[J]. 农业环境科学学报, 2003, 22(1): 44-47.
- [25] 黄昀, 李其林, 刘晓梅, 等. 成都地区蔬菜中重金属污染分析与评价[J]. 四川环境, 2003, 22(2): 49.
- [26] 魏秀国, 何江华, 陈俊坚, 等. 广州市菜园土和蔬菜中镉含量水平及污染评价[J]. 土壤与环境, 2002, 11(3): 252-254.
- [27] 杜应琼, 何江华, 陈俊坚, 等. 铅、镉和铬在叶类蔬菜中的累积及其生长的影响[J]. 园艺学报, 2003, 30(1): 51.