

天麻药材中铜和镉的含量测定

饶毅^{1,2*}, 崔金国², 魏惠珍¹, 黄周华¹, 王跃生¹, 杨世林¹

(1. 中药固体制剂制造技术国家工程研究中心, 江西 南昌 330006; 2. 江西中医学院, 江西 南昌 330006)

[摘要] 目的: 测定天麻药材中的铜和镉。方法: 采用火焰原子吸收法测定铜和石墨炉原子吸收法测定镉。结果: 在既定的仪器工作条件下, 天麻药材中铜和镉标准曲线的线性关系良好, 回收率分别为 98.5% 和 99.8%。结论: 方法可靠, 简单可行, 为控制天麻药材中金属元素含量提供了科学依据。

[关键词] 天麻; 原子吸收法; 铜; 镉

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1005-9903(2007)06-0022-02

天麻为兰科植物天麻 *Gastrodia elata* Bl. 的干燥块茎。具有平肝息风止痉之功效^[1]。天麻中含有大量的微量金属元素, 铜是人体必须的微量元素之一, 铜元素对血液循环、对神经系统具有重要调节作用^[2]; 镉是影响人类健康的蓄积性毒物, 机体摄入微量的镉会导致血液疾病以及肝肾等脏器的功能损伤^[3]。本文参照中国药典测定方法^[1], 适当调节测定工作条件, 分别测定天麻中的铜和镉含量, 取得了很好的效果。

1 仪器与试剂

日本日立 Z-5000 原子吸收分光光度计, 梅特勒 AB-104N 型电子天平(万分之一); 硝酸和高氯酸为优级纯, 水为 Millipore 水。由国家标准物质中心购买 1 mg/mL 铜和镉标准储备液。天麻药材由贵州九龙天麻开发有限公司提供及安徽、陕西汉中、吉林等地市售商品。

2 方法与结果

2.1 仪器工作条件

2.1.1 铜(Cu)的测定 采用火焰原子吸收法, 工作条件为: 灯电流 9.0 mA, 波长 324.8 nm, 狭缝 1.3 nm, 空气流量 15.0 L/min, 乙炔 2.2 L/min。

2.1.2 镉(Cd)的测定 采用石墨炉原子吸收法, 工

[收稿日期] 2006-08-31

[通讯作者] * 饶毅, Tel: (0791) 7119609; E-mail: raoyi99@126.com

作条件为:灯电流 9.0 mA, 波长 228.8 nm, 干燥温度 80~140 °C, 持续 40 s; 灰化温度 300 °C, 持续 20 s; 原子化温度 1 500 °C。

2.2 标准溶液制备

2.2.1 铜标准溶液的制备 分别精密量取铜标准储备液适量, 用 2% 硝酸溶液制成每 1 mL 分别含铜 0, 0.05, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 μg 的溶液。

2.2.2 镉标准溶液的制备 精密量取镉标准储备液适量, 用 2% 硝酸溶液制成每 1 mL 分别含镉 0, 0.8, 2, 4, 6, 8 ng 的溶液, 分别精密吸取空白溶液和供试品溶液 1 mL, 精密加入含 1% 磷酸二氢铵和 0.2% 硝酸镁溶液 1 mL, 混匀。

2.3 供试品溶液的制备

2.3.1 铜供试品溶液的制备 取供试品粗粉 1 g (过 4 号筛), 精密称定, 置凯氏烧瓶中, 加硝酸-高氯酸(4:1)混合溶液 5~10 mL, 混匀, 瓶口加 1 小漏斗, 浸泡过夜。置电热套中加热消解, 保持微沸, 变棕黑色后, 再加硝酸-高氯酸(4:1)混合溶液适量, 持续加热至溶液澄清升高温度, 继续加热至冒浓烟, 直至白烟散尽, 消解液呈透明, 放冷, 转入 50 mL 量瓶中, 用 2% 硝酸溶液洗涤容器, 洗液合并于量瓶中, 并稀释至刻度, 摇匀, 即得。同法同时制备试剂空白溶液。

2.3.2 镉供试品溶液的制备 照铜供试品溶液制备项下制备, 分别精密吸取空白溶液和供试品溶液 1 mL, 精密加入含 1% 磷酸二氢铵和 0.2% 硝酸镁溶液 1 mL, 混匀。

2.4 标准曲线的制作 取配制好的不同浓度的铜和镉标准溶液, 依法测定吸光度, 以吸光度为纵坐标, 浓度为横坐标, 绘制标准曲线。铜的回归方程为 $Y = 0.034 138X - 0.000 064$, $r = 0.999 8$; 镉的回归方程为 $Y = 0.025 9X - 0.026 2$, $r = 0.999 4$ 。

2.5 重复性实验 取同一批天麻药材粗粉 6 份, 依照铜和镉供试品溶液制备的方法测定, 结果供试品溶液中铜的 RSD 为 2.0%, 镉的 RSD 为 2.6%。

2.6 精密度实验 取供试品溶液 1 份, 平行测定 6 次, 结果供试品溶液中铜含量的 RSD 为 1.8%, 镉含量的 RSD 为 2.6%。

2.7 回收率实验 取已知含量的供试品溶液, 加入适量的标准溶液, 做回收率实验, 结果铜的回收率为 98.5%, 镉的回收率为 99.8%。

2.8 供试品的测定 精密量取 9 批天麻样品适量分别利用火焰原子吸收法和石墨炉法测定天麻药材

中铜和镉的含量, 结果见表 1。

表 1 天麻药材中铜和镉的含量

编号	名称	来源	铜的含量 (μg/g)	镉的含量 (μg/g)
1	红杆冬麻(栽培)	贵州九龙天麻开发有限公司	2.15	0.211
2	乌杆冬麻(栽培 1)	贵州九龙天麻开发有限公司	2.01	0.233
3	乌杆冬麻(栽培 2)	贵州九龙天麻开发有限公司	2.11	0.352
4	春麻(野生)	贵州九龙天麻开发有限公司	4.41	0.218
5	天麻(栽培)	安徽	6.05	0.240
6	天麻(栽培)	陕西汉中	2.00	0.439
7	天麻(野生)	辽宁	7.72	0.446
8	天麻(栽培)	吉林	3.27	0.157
9	天麻(栽培)	湖南	2.53	0.277

3 讨论

3.1 在天麻药材中镉的含量测定中, 由于镉在高温下易挥发, 为了防止测定元素在灰化过程中挥发损失, 选择加入磷酸铵和硝酸镁作为基体改进剂, 消除基体干扰, 取得了满意结果。

3.2 微量元素成分的测定, 其精密度和准确度在很大程度上取决于样品的制备方法。样品的消化是分析方法准确与否的关键之一。对于中草药样品, 大多数含有大量以有机质形式存在的碳, 因此, 有机质分解完全与否是影响分析结果的主要因素^[4]。本实验采用湿法消解样品, 用混酸浸泡过夜后, 加热升温, 使样品在短时间内彻底氧化分解, 取得了满意的测定结果。

3.3 由实验结果可以看出, 不同来源的天麻中铜与镉的含量存在一定差异。野生较栽培天麻中铜与镉的含量偏高, 九龙天麻开发有限公司 3 个栽培的天麻药材中铜的含量差异较小, 这可能与地域环境、种植条件和采收季节等因素有关。

[参考文献]

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[S]. 一部, 北京: 化学工业出版社, 2005. 39, 附录 43.
- [2] 廖展如. 微量元素铜与人体健康[J]. 微量元素杂志, 1988, 4(9): 80.
- [3] 梁友信. 劳动卫生与职业病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000. 67.
- [4] 刘利娥, 刘洁, 张洪权, 等. 火焰原子吸收分光光度法测定野生葛不同部位铜、锌、铁含量[J]. 郑州大学学报(医学版), 2006, 41(3): 578-580.