

杭白菊与野菊花的微量元素比较研究

程存归¹, 李丹婷¹, 刘幸海², 洪庆红^{1,3}

1. 浙江师范大学化学与生命科学学院, 浙江 金华 321004
2. 南开大学元素有机化学研究所, 元素有机化学国家重点实验室, 天津 300071
3. 金华职业技术学院材料与化工学院, 浙江 金华 321017

摘要 采用火焰原子吸收光谱法对同属不同种菊科植物杭白菊及野菊的 Ni, Zn, Mn, Cu, Mg, Fe, Ca 和 Pb 等无机元素进行了分析测定。该方法的加标回收率为 94.20%~110.50%, RSD < 4.12%, 具有良好的准确度和精密度。结果表明: 杭白菊中的 Ni, Zn, Fe, Pb 的含量较高, 而野菊花的 Mn, Ca 含量较高。此测定结果可为探讨杭白菊和野菊花中元素含量与其药效的相关性提供科学数据。

主题词 火焰原子吸收光谱法; 杭白菊; 野菊花; 微量元素

中图分类号: O657.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2006)01-0156-03

进一步开发杭白菊及野菊花提供科学依据。

引言

杭白菊为菊科植物菊 (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) 的干燥头状花序, 野菊花为菊科植物野菊 (*Chrysanthemum indicum* L.) 的干燥头状花序。两者为同科同属不同种植物, 亲缘关系相近, 均可入药或茶饮。中国药典 2000 年一部也把两者作为不同的药材收入为不同品种, 规定菊花为性味甘、苦, 微寒。归经肺、肝经。功主散风清热, 平肝明目, 常用于风热感冒, 头痛眩晕, 目赤肿痛, 眼目昏花^[1]。而规定野菊花性味苦、辛, 微寒, 归肝、心经, 功主清热解毒, 常用于疔疮肿痛, 目赤肿痛, 头痛眩晕^[2]。现代科学研究已证明特定状态的微量元素是维持健康和防病治病的必要条件之一。微量元素是中药归经和药性物质基础的重要组成部分, 其特点是数量小, 功能作用大, 对许多生物分子的活性往往起到关键调控的作用。有机化合物是药用植物中主要的有效成分, 但是如果从某些微量元素在体内的重要作用来看, 尤其是从有机成分中的羟基、酚基、氨基、杂原子以及巯基和微量元素的相互作用及所生成的配合物所产生的生物活性来看, 动植物药中的微量元素研究也是不容忽视的^[3], 原子吸收光谱法已广泛应用于生物样品中的微量元素测定^[4,5]。由于杭白菊是由野菊经自生自长以种繁衍, 芽条变异等发展阶段, 再经人工种插、嫁接、驯化、诱变, 以及远缘杂交等漫长过程而形成的, 所以本文采用火焰原子吸收光谱法对亲缘关系相近的浙产杭白菊及野菊花所含微量元素进行了测定, 为研究无机元素与疗效的内在联系、二者在相同产地的差异研究及

1 实验部分

1.1 仪器

WFX-1C 型原子吸收光谱仪 (北京第二光学仪器厂)。工作条件见表 1。

Table 1 Operating conditions

元素	Ni	Zn	Mn	Cu	Mg	Fe	Ca	Pb
波长/nm	232.0	213.9	257.6	324.8	280.0	260.0	422.7	283.3
灯电流/mA	3.2	4.0	3.0	3.0	4.0	8.0	4.0	2.0
狭缝/nm	0.2	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.4	0.2
乙炔流量/(L min ⁻¹)	1.8	2.0	1.7	1.8	1.6	2.0	1.8	2.0
空气流量/(L min ⁻¹)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0

1.2 试剂

各种金属离子标准溶液: 采用纯金属配制各元素的标准储备液为 1.0 mg mL⁻¹, 其余试剂均为分析纯。

1.3 样品

杭白菊、野菊花均采自浙江桐乡, 并经过浙江省金华市药检所中药科及浙江师范大学植物学教研室鉴定。

1.4 实验方法

1.4.1 样品消化

准确称取一定量的干燥样品在电炉上碳化至无烟, 在马弗炉中以 600 °C 灰化 1 h。取出后稍冷, 置于 100 mL 烧杯中,

收稿日期: 2004-11-28, 修订日期: 2005-04-13

基金项目: 浙江省自然科学基金(301468)资助项目

作者简介: 程存归, 1960 年生, 浙江师范大学化学与生命科学学院副教授

加入 20 mL 硝酸-高氯酸混合液(体积比为 4 :1)浸泡 24 h 后再加入 2 mL 浓硫酸,于调温电热板上逐渐加热至无色,继续微沸至冒白烟至呈盐湿状结晶,用 0.2 mol L⁻¹ 硝酸定容至 10 mL,测定 Ni, Mg, Pb, 然后稀释 10 倍测定 Ni, Zn, Mn, Cu, Mg, Fe, Ca 和 Pb。同时配制空白样品测定。

1.4.2 元素分析

采用火焰原子吸收光谱法测定经消化处理后的样品中的元素含量。根据各元素含量高低,选择共存元素谱线干扰少、检出限低和信噪比高的谱线(见表 1)。

为制作测定所需标准曲线,各元素按表 2 所示浓度(μg · mL⁻¹)梯度进行配制。

2 结果与讨论

2.1 测定结果

将消化后的待测液用火焰原子吸收光谱法在选定实验条件下进行测定,结果见表 3,同时对样品进行了加标样回收实验,结果见表 4。

2.2 讨论

2.2.1 干扰实验

根据样品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。

Table 2 The concentrations of various elements in standard curve(μg · mL⁻¹)

元素	Ni	Zn	Mn	Cu	Mg	Fe	Ca	Pb
标准 1	0.02	0.2	0.2	0.2	2.0	1.0	2.0	0.2
标准 2	0.08	0.8	0.8	0.8	10.0	4.0	10.0	0.8
标准 3	0.16	1.6	1.6	1.6	16.0	8.0	16.0	1.6
标准 4	0.50	5.0	5.0	5.0	25.0	20.0	25.0	5.0
标准 5	1.0	10.0	10.0	10.0	50.0	40.0	50.0	10.0

Table 3 The contents of inorganic elements in samples (n = 4)

杭白菊		野菊花		
平均值/($\mu\text{g g}^{-1}$)	RSD/ %	平均值/($\mu\text{g g}^{-1}$)	RSD/ %	
Ni	2.6	2.12	1.8	2.35
Zn	90.0	1.86	36.2	4.12
Mn	40.3	3.14	81.9	1.20
Cu	32.5	3.02	36.8	1.78
Mg	34.2	2.78	35.1	1.50
Fe	621.0	1.28	308.1	3.27
Ca	26.4	3.56	40.5	2.54
Pb	10.9	2.42	1.6	2.98

Table 4 The recoveries of inorganic elements in samples

杭白菊					野菊花			
	加入量/μg	测定值/μg	计算值/μg	回收率/ %	加入量/μg	测定值/μg	计算值/μg	回收率/ %
Ni	1	3.542	3.6	94.20	1	2.825	2.8	102.50
	2	4.623	4.6	101.15	2	3.817	3.8	100.85
Zn	10	100.608	100.0	106.08	10	46.142	46.2	99.42
	20	110.871	110.0	104.36	20	55.490	56.2	96.45
Mn	10	51.254	50.3	109.65	10	92.010	91.9	101.10
	20	60.012	60.3	98.56	20	101.461	101.9	97.81
Cu	10	42.430	42.5	99.30	10	46.297	46.8	94.97
	20	51.865	52.5	96.83	20	56.702	56.8	99.51
Mg	10	44.936	44.2	107.36	10	45.632	45.1	105.32
	20	53.412	54.2	96.06	20	55.194	55.1	100.47
Fe	100	719.203	721.0	98.20	100	407.832	408.1	99.73
	200	822.021	821.0	100.51	200	507.735	508.1	99.82
Ca	10	36.145	36.4	97.45	10	49.994	50.5	94.94
	20	45.832	46.4	97.16	20	60.756	60.5	101.28
Pb	1	11.928	11.9	102.80	1	2.700	2.6	110.00
	2	12.005	12.9	110.50	2	3.621	3.6	101.05

注:回收率 = [(测出元素含量 - 样品中元素含量) / 添加元素量] × 100 %

2.2.2 元素含量及特征

药用植物生长不仅需要必需的营养元素,而且还能有选择性地吸收和富集某些人体所需的有益的微量元素,这些元素是临床中起防病治病作用的重要物质基础之一。从测定结果来看,在杭白菊及野菊花中 Zn, Mn, Fe 等元素,尤其是 Fe 的含量最高。Fe 是细胞中的重要组成成分,三羧酸循环中有一半以上的酶均含有 Fe,或需要 Fe 作为辅助因子 Fe 和人体

的免疫防御功能有密切的关系,它可协调 Zn, Co, Mg 的体内代谢。杭白菊及野菊花所含元素有所差异,其中 Ni, Zn, Fe 的含量杭白菊比野菊高得多,而 Mn 和 Ca 野菊花要比杭白菊高,差别最大的是 Pb 含量,杭白菊是野菊的 6 倍之多,这可能与它们所生长的生态环境有关,也给我们人类敲响s环境铅污染的危害性。由于野菊花含有较低的 Pb,含有较高 Fe, Mn, Ca, 因此具有较高的医疗及保健价值。

药材有一般药材与道地药材之分,不同产地的同种药材其药效往往存在差异,其原因之一是药材中所含微量元素有所不同,而微量元素的成分或含量之区别又与其生长的生态

环境有关,所以通过药材中元素的含量测定,可作为鉴别药材品种的一种辅助手段,并可对道地药材的异地栽培提供科学指导。

参 考 文 献

- [1] The Official Committee of Hygiene Department of the People's Republic of China(中华人民共和国卫生部药典委员会). Pharmacopoeia of the People's Republic of China(中华人民共和国药典, 2000 年, 一部). Beijing: Chemical Industrial Press(北京: 化学工业出版社), 2000. 253.
- [2] The Official Committee of Hygiene Department of the People's Republic of China(中华人民共和国卫生部药典委员会). Pharmacopoeia of the People's Republic of China(中华人民共和国药典, 2000 年, 一部). Beijing: Chemical Industrial Press(北京: 化学工业出版社), 2000. 255.
- [3] FU Zhi-hong, XIE Ming-yong, ZHANG Zhi-ming, GUO Lan(付志红, 谢明勇, 章志明, 郭 岚). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(6): 737.
- [4] HE Bang-ping, LI Dong-fang, MA Jian-wei, CHEN Jie, LIU Xiao-yu, ZHANG Xin-rong, XU Jian-ming(何邦平, 李东方, 马建伟, 陈 杰, 刘小宇, 张欣荣, 徐建明). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(6): 741.
- [5] CHEN Lan-ju, ZHENG Lian-yi, ZHAO Di-shun, SUN Han-wen(陈兰菊, 郑连义, 赵地顺, 孙汉文). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(8): 1013.

Comparative Study on Trace Elements in Flos Chrysanthemi and Flos Chrysanthemi Indici

CHENG Cui-gui¹, LI Dair-ting¹, LIU Xing-hai², HONG Qing-hong^{1,3}

1. College of Chemistry and Life Science, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China

2. State Key Laboratory of Elemento-organic Chemistry, Institute of Elemento-organic Chemistry, Nankai University, Tianjin 300071, China

3. College of Materials and Chemical Engineering, Jinhua College of Profession and Technology, Jinhua 321017, China

Abstract The contents of elements Ni, Zn, Mn, Cu, Mg, Fe, Ca and Pb in flos chrysanthemi and flos chrysanthemi indici were determined by flame atomic absorption spectrometry. The recovery rates obtained by standard addition method were between 94.20 % and 110.50 %, and the RSDs were lower than 4.12 %. The results of the determination show that flos chrysanthemi is rich in the inorganic elements such as Ni, Zn, Fe and Pb, and flos chrysanthemi indici is rich in the inorganic elements such as Mn and Ca. The results will provide scientific data for the study on the elements in flos chrysanthemi and flos chrysanthemi indici and on their relativity of efficacy of medicine.

Keywords Flame atomic absorption spectrometry; Flos chrysanthemim; Flos chrysanthemi indici; Trace elements

(Received Nov. 28, 2004; accepted Apr. 13, 2005)