

文章编号: 1004-4353(2014)04-0332-03

延边地区茵陈蒿叶中微量元素的研究

张敬东¹, 王思宏¹, 徐上军²

(1. 延边大学 分析测试中心, 吉林 延吉 133002; 2. 图们市第六中学, 吉林 图们 133100)

摘要: 为考察延边地区茵陈蒿叶中微量元素的分布状况, 采用电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法测定了 25 个采样点茵陈蒿叶中 Cr、Fe、Cu、Zn、As、Se、Cd、Sb、Pb 元素的含量. 结果表明: 在各采样点都检测出 Cr、Fe、Zn、Cd, 而 Cu、As、Se、Sb、Pb 在有的采样点处未能检测到, 且各元素的含量差异较大(Fe 和 Zn 的含量较高), 这可能与采样点的气候、地质、水质、土壤、植物群落等因素有关.

关键词: 茵陈蒿; 电感耦合等离子体质谱; 微量元素

中图分类号: TQ533.1

文献标识码: A

Research of trace elements in leaves of *Artemisia capillaries Thunb* from Yanbian region

ZHANG Jingdong¹, WANG Sihong¹, XU Shangjun²

(1. *Analysis and Test Center, Yanbian University, Yanji 133002, China;*

2. Tumen NO. 6 Middle School, Tumen 133100, China)

Abstract: To investigate the distribution of trace elements in leaves of *Artemisia capillaries Thunb* from Yanbian region, the content of Cr, Fe, Cu, Zn, As, Se, Cd, Sb and Pb is determined by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) in 25 sampling point. Cr, Fe, Zn, Cd is detected in 25 sampling point. Cu, As, Se, Sb, Pb is not detected in some of the sampling point, and the differences of element content is apparent (the content of Fe, Zn is higher than Cr, As, Cu, Se, Cd, Sb and Pb), this is attributed to factor of the sampling point, such as, climate, geology, water quality, soil, plant community, etc.

Key words: *Artemisia capillaris Thunb*; inductively coupled plasma mass spectrometry; trace elements

茵陈蒿(*Artemisia capillaries Thunb*)为菊科、蒿属植物,因含有氯原酸、香豆精、咖啡酸等成分,具有很好的食用和药用价值^[1-2]. 文献[1]报道茵陈蒿中 Zn、Se、Mn、Mg、Ca 元素的含量较高,而 Fe 元素的含量较低. 李庚飞^[2]测试了茵陈蒿叶对 Zn、Cu、Cd 元素的吸收能力,发现茵陈蒿叶对这 3 种重金属吸附较弱,认为茵陈蒿不是富集植物. 冯俊霞等^[3]测定得出石家庄地区的茵陈蒿中 Fe、Zn 元素的含量均较高. 本文利用电感耦合等离子体

质谱仪(ICP-MS)具有同时测定多种元素的特点^[4-5],对延边地区茵陈蒿叶中 Cr、Fe、Cu、Zn、As、Se、Cd、Sb、Pb 元素的含量进行测定,为合理利用茵陈蒿提供了依据.

1 实验部分

1.1 仪器与试剂

仪器有电感耦合等离子质谱仪(Agilent 公司),电热板(Lab Tech, EH20A). 各金属标准溶

液为国家钢铁材料测试中心、钢铁研究总院配制的单元素标准溶液;混合标准溶液购于 Agilent 公司,编号为 5183-4687. 浓 HNO_3 等试剂为优级纯,二次蒸馏水由 SYZ-A 石英亚沸高纯水蒸馏器制备,超纯水来自 SZ-97 自动三重纯水蒸馏器.

1.2 样品采集

茵陈蒿叶采集于延边朝鲜族自治州 8 个市县的 25 个采样点(图 1),并按不同采样点进行编号后装入聚乙烯采集袋内备用.

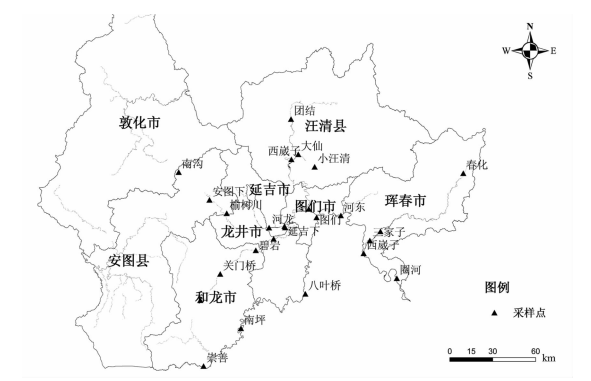


图 1 茵陈蒿延边各地采集点

1.3 仪器工作条件

用标准调谐溶液调整仪器各项指标,使仪器灵敏度、氧化物、双电荷、分辨率等各项指标符合要求,仪器主要工作参数见文献[4-5].

1.4 实验步骤

用二次蒸馏水将茵陈蒿叶样品表面的泥土冲洗干净,再用超纯水漂洗,阴干切碎后,在 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 电热干燥箱中烘至恒重;干燥后的样品用粉碎机粉碎,用四分法缩分,过筛.称取 0.5 g 样品置于洁净消解罐中,加入浓 HNO_3 消解过夜,在 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的电热板上加热消解完全后,除酸、过滤、定容.

2 结果与讨论

2.1 方法的检出限和精密度及样品的加标回收率实验

方法的检出限、精密度、样品的加标回收率实

验参考文献[4-5]进行.

2.2 微量元素含量分析

由表 1 知:在 25 个采样点的茵陈蒿叶中均检测到 Cr、Fe、Zn、Cd 元素,其含量分别在 $1.069\sim 6.650$ 、 $73.16\sim 1\,616$ 、 $22.71\sim 102.6$ 、 $0.120\sim 0.489\text{ mg/kg}$ 范围内,其中 Fe、Zn、Cd 元素的含量与文献^[2-3,6]相近,Fe 和 Zn 元素的吸收能力强于其他 7 种微量元素,有 6 个采样点(图们、图们下噶、延吉上、延吉下、小汪清和团结)的 Cd 含量高出行业标准限量值;有 10 个采样点(南沟、安图、榆树川、延吉上、延吉下、八叶桥、图们下嘎、珲春的西崴子、三家子、春化)检测到 Sb 元素,其含量在 $0.001\sim 0.093\text{ mg/kg}$ 范围内;有 24 个采样点检测到 As 元素,其含量在 $0.155\sim 4.844\text{ mg/kg}$ 范围内,其中有 9 个采样点(图们下嘎、图们河东、珲春西崴子、青山、南沟、安图、榆树川、延吉上、延吉下)的含量高出行业标准限量值;有 18 个采样点检测到 Pb 元素,其含量在 $0.035\sim 4.920\text{ mg/kg}$ 范围内,均低于行业标准限量值,其中有 2 处采样点(延吉下和南沟)的 Pb 元素含量接近于行业标准的限量值;有 4 个采样点(南沟、安图、团结、八叶桥)检测到 Cu 元素,其含量在 $0.952\sim 13.68\text{ mg/kg}$ 范围内,均低于行业标准限量值;Se 元素仅在南沟采样点检测到,其含量为 $0.030\,5\text{ mg/kg}$.

总的来看,检测的 9 种元素中,除 Cr、Fe、Zn、Cd 在各采样点都含有外,其余元素在有的采样点处未能检测到,且含量差异较大,例如 Fe 元素的最高含量是最低含量的 20 多倍.本文结果可能与采样点的气候、地质、水质、土壤、植物群落等因素有关,其中一些采样点的重金属元素含量高于或接近行业标准,其潜在生态风险评价有待于进一步调查研究.为了进一步判定延边地区茵陈蒿的药用价值及其对金属的吸附能力,我们将对茵陈蒿的根、茎及生长土壤做进一步的研究.

表 1 延边地区茵陈蒿叶中微量元素的含量

mg/kg

采样点	含量								
	Cr	Fe	Cu	Zn	As	Se	Cd	Sb	Pb
南沟	1.913	1 097.2	8.972	102.6	3.838	0.030 5	0.227	0.093	4.558
安图	2.260	872.6	6.258	44.34	2.768	ND	0.171	0.024	0.717
榆树川	5.454	1 616	ND	32.02	2.890	ND	0.120	0.031	1.487
延吉上	5.732	740.2	ND	30.78	3.37	ND	0.391	0.043	2.874
延吉下	2.120	777.2	ND	31.54	3.59	ND	0.312	0.008	4.920
河龙	2.742	1 284	ND	37.48	1.901	ND	0.191	ND	0.848
崇善	1.980	614.1	ND	24.36	0.156	ND	0.138	ND	ND
南坪	1.785	338.8	ND	27.4	ND	ND	0.183	ND	ND
八叶桥	3.920	773.0	13.68	63.31	1.113	ND	0.217	0.058	1.208
图们	3.484	682.0	ND	38.44	3.5	ND	0.403	ND	0.606
图们下嘎	6.650	725.4	ND	33.92	3.87	ND	0.438	0.001	0.236
图们河东	6.460	685.8	ND	25.68	4.844	ND	0.251	ND	0.035
圈河	3.030	249.8	ND	28.24	0.746	ND	0.265	ND	0.444
珲春西崴子	3.720	391.2	ND	34.60	2.046	ND	0.252	0.066	0.927
三家子	3.500	820.8	ND	46.20	0.875	ND	0.184	0.026	0.567
珲春大桥	3.380	1 030	ND	24.92	0.901	ND	0.281	ND	1.003
春化	6.070	1 448	ND	53.46	0.586	ND	0.212	0.058	0.571
青山	2.482	416.2	ND	25.69	3.316	ND	0.189	ND	1.671
关门	2.672	245.8	ND	53.49	0.419	ND	0.185	ND	1.424
碧岩	3.844	241.6	ND	22.71	0.495	ND	0.148	ND	1.144
东盛桥	2.181	227.8	ND	28.24	0.534	ND	0.173	ND	ND
小汪清	1.893	432.2	ND	30.04	0.333	ND	0.308	ND	ND
汪清西崴子	1.069	73.16	ND	23.08	0.155	ND	0.224	ND	ND
大仙	3.312	281.4	ND	30.29	0.566	ND	0.145	ND	ND
团结	2.606	366.6	0.952	68.82	0.379	ND	0.489	ND	ND
行业标准	—	—	20.0	—	2.0	—	0.3	—	5.0

注:表中“ND”表示未检出,“—”表示行业标准中未给出.

参考文献:

[1] 李秀珍,韩芳堂,初志丹,等. 中药茵陈中微量元素及其活性成分对其药理作用的影响[J]. 中医学报,1996,24(3):43.

[2] 李庚飞. 4 种菊科植物对重金属吸收的比较研究[J]. 甘肃农业大学学报,2012,47(3):57-61.

[3] 冯俊霞,戚秀菊,鄯海丽. 4 种药食兼用野菜微量元素含量分析[J]. 微量元素与健康研究,2009,26(1):38-39.

[4] 王思宏,张敬东. 长白红景天中 13 种无机元素的分析及对比[J]. 延边大学学报:自然科学版,2013,39(2):125-128.

[5] 张敬东,王思宏. 塔头苔草及其根区土壤中重金属元素分布研究[J]. 延边大学学报:自然科学版,2013,39(1):47-49.

[6] 张超,刘国彬,薛蕙,等. 黄土丘陵区不同植被根际土壤微量元素含量特征[J]. 应用生态学报,2012,23(3):645-650.

[7] 李景荣,刘焱文,夏曦,等. 金钟茵陈和茵陈蒿的化学成分比较[J]. 中国医院药学杂志,1993,13(6):29-31.

[8] 刘一. 铜陵矿区野生植物修复潜力研究及可食用性作物重金属污染评价[D]. 合肥工业大学,2006.