

文章编号: 1006 - 446X (2005) 11 - 0034 - 04

青海湖区河谷灌丛主要植物 微量元素含量特征

祝存冠^{1,2} 陈桂琛* 李天才¹ 周国英¹ 韩友吉^{1,2}

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001;

2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘 要: 采集青海湖地区沙柳河河谷灌丛 14 种主要植物, 采用 AAS 分析了其中 7 种微量元素含量。结果表明, 元素 Cu、Mn、Co 含量有较大的植物种间差异, 7 种微量元素中 Se 含量最小, Fe 含量最大。元素 Mn 和 Fe、Co、Ni 之间都具有极显著的正相关性, 即相互之间具有协同性作用。

关键词: 青海湖区; 河谷灌丛; 微量元素

中图分类号: Q 946.91 **文献标识码:** A

青海湖位于青藏高原的东北部, 属祁连山的一个山间盆地, 是祁连山地区植被一个相对独立的组成部分^[1]。整个地势由西北向东南倾斜, 气候为典型的高原大陆性气候, 青海湖区植物种类贫乏, 植被类型较为独特, 环青海湖区也是青藏高原优良的牧场之一。沙柳河作为青海湖主要的河流之一, 其河谷灌丛植被主要由具鳞水柏枝和金露梅灌丛以及灌丛层下边的草本植物组成。植物中微量元素对其生长、发育有着重要影响^[2]。因此, 环青海湖沙柳河河谷灌丛主要植物中微量元素的研究具有重要意义。

1 材料及方法

1.1 实验地概况

实验地位于青海湖主要河流之一的沙柳河下游, 行政区划属刚察县, 地理范围: N 37°15'22.6" ~ 37°15'11.7", E 100°10'59.4" ~ 100°11'0.5", ALT 3 227 m ~ 3 235 m。年平均气温 - 0.6 ~ 5.7, 气温日较差 13.3 ~ 16.5, 相对极端最低温度 - 31.0, 极端高温 25。年平均降水量 324.5 ~ 522.3 mm, 且多集中在 6 ~ 9 月。年蒸发量 1 273.7 ~ 1 847.8 mm。实验地区为具鳞水柏枝 (*Myricaria squamosa*) 河谷灌丛, 伴生灌木有金露梅 (*Potentilla fruticosa*), 草本植物以垂穗披碱草 (*Elymus nutans*) 为常见, 呈斑块状分布在河流两侧的河漫滩或河流中的滩地上, 受河水的季节性变化影响, 在洪水期河上涨淹没河漫滩和河心滩地, 形成一定的泥沙淤积。

1.2 材料来源

在刚察县东边三角城羊场附近的沙柳河谷地区选择性布置样方, 采用全株混合采样法采集群落主要植物共 14 种, 置于干燥通风处自然风干, 分别用自来水、去离子水冲洗, 去除泥沙、粉尘等杂质, 置室内自然阴干, 在 80℃ 下烘干后用玛瑙粉碎机粉碎, 装袋, 置干燥器中, 备用^[3]。

基金项目: 国家中西部基金资助项目 (K99 - 05 - 11)

* 通讯作者, E-mail: gcchen@nwipb.ac.cn

1.3 仪器

TAS-986 原子吸收分光光度计 (北京普析通用公司); WHG-102A 型流动注射氢化物发生器 (北京皓天晖科贸有限公司)。

1.4 样品及数据处理

准确称取样品 1.000 g 于瓷坩埚中, 放入马弗炉内, 从低温升至 500 , 灰化 3~4 h, 冷却后, 加入 1:1 HNO₃ 4 mL, 在低温电热板上加热溶解灰分, 移入 50 mL 容量瓶, 用去离子水定容, 摇匀。用 TAS-986 原子吸收分光光度计测定 Co、Ni、Zn、Mn、Cu、Fe 等元素含量; 用 WHG-102A 型流动注射氢化物发生器测定元素 Se 的含量, 分析采用标准曲线法, 样品回收率为 98.3%~102.5%。

实验数据用数理统计软件 SPSS (Windows 版) 进行统计分析。

2 结果与讨论

青海湖区沙柳河河谷灌丛主要植物中元素含量结果见表 1。

表 1 青海湖区河谷灌丛主要植物微量元素含量

单位: $\mu\text{g/g}$

物种	Fe	Cu	Mn	Zn	Co	Ni	Se
具鳞水柏枝 (<i>Myricaria squamosa</i>)	218.900	9.330	36.760	16.410	1.261	4.892	0.160
甘肃马先蒿 (<i>Pedicularis kansuensis</i>)	549.800	50.390	32.160	31.210	1.750	4.018	0.152
甘青铁线莲 (<i>Clematis tangutica</i>)	206.100	7.758	30.890	27.780	2.294	3.883	0.162
多枝黄芪 (<i>Astragalus polycladus</i>)	680.900	14.320	217.700	46.430	4.854	11.070	0.163
披针叶黄华 (<i>Thermopsis lanceolata</i>)	579.200	9.886	90.400	18.610	2.849	6.080	0.151
椭圆叶花锚 (<i>Halenia elliptica</i>)	501.700	14.350	53.730	29.710	1.668	4.479	0.155
金露梅 (<i>Potentilla fruticosa</i>)	431.800	10.010	50.610	39.390	0.634	2.568	0.162
阿尔泰狗娃花 (<i>Heteropappus altaicus</i>)	613.700	16.040	107.400	85.070	2.334	5.995	0.159
猪毛蒿 (<i>Artemisia scoparia</i>)	557.400	24.370	85.640	59.740	3.253	4.689	0.156
龙蒿 (<i>Artemisia dracunculus</i>)	477.200	19.610	75.020	40.990	2.277	4.564	0.155
大籽蒿 (<i>Artemisia sieveriana</i>)	347.600	19.270	43.720	70.330	2.392	3.126	0.165
垂穗披碱草 (<i>Elymus nutans</i>)	377.500	16.010	32.180	21.850	0.058	2.544	0.158
穗发草 (<i>Deschampsia koelerioides</i>)	283.700	4.027	58.650	15.200	1.035	3.037	0.160
冷地早熟禾 (<i>Poa crymophila</i>)	254.200	1.519	24.240	25.810	1.146	2.704	0.165

由表 1 可见:

(1) 元素 Se 在 14 种主要植物体中的含量都小于 $1 \mu\text{g/g}$, 在所分析的 7 个微量元素中含量最小, 其它元素的含量都大于 $1 \mu\text{g/g}$, 其中 Fe 元素含量最大。

(2) 环青海湖河谷灌丛不同植物中各个微量元素的含量有较大的差异, 其中 Cu、Mn、Co 等元素的含量变化范围较大。

(3) 在测试的 14 种主要植物中, 菊科植物 4 种, 禾本科植物 3 种, 豆科植物 2 种, 剩余为其它科属植物。经过其中三种最常见科的植物中测试的微量元素含量求取平均值发现, 植物对所测试的微量元素的吸收量由大到小依次是: 豆科, 禾本科, 菊科, 说明植物对微量元素的吸收与植物所属的科属有一定的关系。另外, 可能与其生长的环境和自身的生理特性也有关, 见表 2。

表 2 三大科植物之间微量元素平均值比较 单位: $\mu\text{g/g}$

科属	Fe	Cu	Mn	Zn	Co	Ni	Se
豆科	630.1	12.10	154.1	32.52	3.851	8.575	0.157
菊科	305.1	7.185	38.36	20.95	0.746	2.761	0.158
禾本科	498.9	19.82	77.95	64.03	2.564	4.593	0.158

植物对元素的吸收积累与所生活的环境条件密切相关, 微量元素之间相互关系的密切程度可以用相关系数 r 来表示^[4]。各微量元素之间的相关性关系见表 3。

表 3 各微量元素间的相关关系

元 素	Fe	Cu	Mn	Zn	Co	Ni
Cu	0.470					
Mn	0.723 **	- 0.019				
Zn	0.467	0.262	0.363			
Co	0.606 *	0.158	0.812 **	0.433		
Ni	0.655 *	0.053	0.928 **	0.232	0.848 **	
Se	- 0.485	- 0.524	0.023	0.209	- 0.042	- 0.073

注: *表示在 0.05 水平上显著相关; **表示在 0.01 水平上极显著相关。

从表 3 可见, 元素 Mn 与 Fe、Co、Ni 之间具有极显著的正相关关系, 提示它们之间具有相互协同、促进作用^[5], 元素 Mn 与 Cu 负相关, 提示两者之间具有相互拮抗作用; 元素 Se 与 Fe、Cu、Co、Ni 具有负相关关系, 提示 Se 与 Fe、Cu、Co、Ni 元素之间有相互拮抗作用; Fe 与 Co、Ni, Co 与 Ni 之间呈现出显著的正相关关系。

参考文献:

- [1] 陈桂琛, 彭敏. 青海湖地区植被及其分布规律 [J]. 植物生态学与地理植物学学报, 1993, 17 (1): 71~81.
- [2] 李天才, 陈桂琛, 索有瑞. 青海湖地区植物中常量营养元素含量特征 [J]. 草业科学, 2001, 18 (1): 27~29.
- [3] 李天才, 陈桂琛, 索有瑞. 青海湖地区植物中非必需微量元素含量特征 [J]. 草业科学, 2002, 19 (4): 42~44.
- [4] 殷彩霞, 彭莉, 李聪, 等. 云南 17 种菊科植物微量元素含量特征研究 [J]. 云南大学学报 (自然科学版), 1997, 19 (4): 354~358.
- [5] 殷彩霞, 周纪勤, 彭莉. 昆明西山植物微量元素主成分分析 [J]. 广东微量元素科学, 1999, 6 (11): 29~32.

The Characteristics of Trace Elements in the Dominant Plant Species of the Valley of Shaliu River of Area of Qinghai Lake

ZHU Cun-guan^{1,2}, CHEN Gui-chen^{1*}, LI Tian-cai¹, ZHOU Guo-ying¹, HAN You-ji^{1,2}

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, the Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China;

2. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Abstract: Collected 14 plants of dominant species from the valley shrub of Shaliu river in the area of Qinghai lake. The content of 7 trace elements in all plants was analysed by AAS. The results show that the content of Cu, Mn, Co have great difference in different plant species, and the content of Se is minimum in 7 trace elements, the content of Fe is maximum. The significant positive correlation existed in between Mn and Fe, Co, Ni, though, Mn can co-operate with other elements.

Key words: area of Qinghai lake; valley shrub; trace element

微量元素与儿童智力有关

与体格相比,许多家长更关心的是儿童的智力水平,小孩很小的年纪就会被送去学琴、学画、学英语,希望孩子们长大后能有学问,有教养、有前途。可光注意这些还不行,如果缺乏微量元素营养,请再好的老师,小孩的智力依然是提高不快的。目前的研究表明,与人体精神因素有关的微量元素有:铁、锌、铜、锰、钴、镍、锡、氟、碘等许多种。影响比较大的有锌、铁、碘、锰等。锌对于脑中蛋白质及核酸合成都是必需的,缺锌对大脑发育极为不利。研究人员分别对运动员和大学生进行头发锌含量分析,发现大学生的锌含量明显高于运动员。美国的调查也表明学生中成绩优良者其发锌含量普遍高于一般学生,而学习困难儿童的发锌含量又低于一般学生。目前利用锌制剂治疗某些智能低下症已取得了一定疗效,说明锌与智力的关系是密不可分的。另外缺铁不但会引起贫血,也会造成儿童注意力分散,学习能力差,易烦躁和意识障碍等智能发育不良的表现。碘对脑部发育的影响也是相当明显的,缺碘地区儿童智力水平普遍低于非缺碘地区,严重缺碘者导致甲状腺功能低下及精神发育迟钝,生殖能力低下,智力及脑电活动降低。我国内地地带的深山区域往往存在缺碘现象,现已通过加碘盐而加以控制,但仍不能放松警惕,因为加碘盐中的碘并不稳定,容易挥发或分解而丢失,因此要常增加一些海产品作为食品来满足碘的需要量。

影响脑发育及智力水平的微量元素还有很多,要想儿童健康、聪明,注意均衡营养,注意必需微量元素吸收是必不可少的一步。

(李小樑)