

文章编号: 1006 - 446X (2006) 05 - 0044 - 03

青海野生抱茎獐牙菜中矿物质 元素含量特征

李天才 陈桂琛 李锦萍 韩友吉

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

摘要: 为了对比分析青海不同地区野生抱茎獐牙菜中微量元素含量, 采集花期抱茎獐牙菜全植株, 采用原子吸收光谱仪分析了其铜、锌、铁、锰、钴、镍等元素含量。结果表明, 不同地区野生抱茎獐牙菜中微量元素含量的变化可能与采样时间有关。

关键词: 野生抱茎獐牙菜; 微量元素; 青海

中图分类号: R 284.1 **文献标识码:** A

抱茎獐牙菜 (*Swertia franchetiana* H. Smith.) 属龙胆科 (Gentianaceae) 獐牙菜属 (*Swertia* L.) 植物, 主要分布于我国青海、西藏、四川及甘肃南部等地^[1], 全草入药, 具有清热解毒、利胆退黄之功效, 用于黄疸型肝炎疾病和病毒性肝炎治疗的中药材之一。抱茎獐牙菜也是藏民族医药中常用药材之一, 藏译音名“蒂达”, 俗称“藏茵陈”^[2]。其中齐墩果酸、芒果苷、环烯醚萜苷类等有效活性成分具有降酶、利胆、强壮、镇痛等药效作用^[3]。微量元素在生物组织中存在的量极微, 但作用却十分巨大, 它们与动植物的生长、发育和繁殖等生命现象, 有着极密切而重要的联系^[4]。生命元素以极微量组成酶、激素、维生素等活性基团的活动中心, 或以极微量而成为酶等活性基团的激活因子, 而这些活性基团又是以极少量对比它大得多的底物产生作用, 使体内一些生化反应加速数万倍甚至上亿倍^[5]。本文采集花期野生青海抱茎獐牙菜全植株, 分析测试了其微量元素含量, 为青海抱茎獐牙菜中微量元素研究提供基础数据。

1 实验部分

1.1 实验材料

野生抱茎獐牙菜: 2004 年 8—10 月期间, 样品采集于青海省湟水流域的湟中、平安和民和以及黄河源头的斑玛等地区的野生植物居群(海拔 1 900 ~ 3 200 m) 在 20 m × 20 m 样方内采集野生抱茎獐牙菜全植株约 30 株。待样品自然阴干后随机抽取 5 ~ 7 株, 分别用自来水、纯净水冲洗干净, 于 80 °C 下烘干后, 用玛瑙研钵研细, 过 100 目筛, 置干燥器中保存备用。

1.2 仪器与方法

分析仪器: TAG-986 型原子吸收光谱仪(北京普析通用公司), 721 型分光光度计(上海第三分析仪器厂)。

分析方法: 准确称取样品 1.000 g, 加入 10 mL HNO₃ 和 2 mL H₂O₂, 冷浸过夜, 于 70 ~ 100

收稿日期: 2006 - 02 - 13

基金项目: 国家中西部专项“青藏高原重要中藏药材产业化种植技术研究”(2001BA901A47), 中国科学院知识创新工程重点领域项目(K-02-007), 中组部、中科院“西部之光”高级访问学者计划项目(2005 年度)共同资助

低温加热消解 3 h, 冷却后转移到 100 mL 容量瓶中, 用去离子水定容。元素铜、锌、铁、锰、钴、镍、钾、钠、钙、镁用火焰原子吸收法测定, 元素磷用 721 型分光光度计测定, 分析均采用标准曲线法, 各元素标准回收率为 98.2% ~ 103.8%。

2 结果与讨论

2.1 结果

青海省不同地区野生抱茎獐牙菜全植株中微量元素含量见表 1, 宏量元素含量见表 2。

表 1 青海野生抱茎獐牙菜全植株中微量元素含量 (干质量) 单位: $\mu\text{g/g}$

地区	采样时间	Cu	Zn	Fe	Mn	Co	Ni
湟中	10 月 (花期)	19.73	64.67	231.90	32.37	2.27	3.55
平安	8 月 (花期)	18.98	66.97	350.10	105.50	4.50	4.24
民和	9 月 (花期)	19.24	98.47	326.50	71.95	1.71	4.45
斑玛	8 月 (花期)	19.71	90.88	460.70	83.08	2.99	5.08

表 2 青海野生抱茎獐牙菜全植株中宏量元素含量 (干质量) 单位: mg/g

地区	采样时间	K	Na	Ca	Mg	P
湟中	10 月 (花期)	1.54	1.56	0.93	0.63	0.23
平安	8 月 (花期)	1.06	1.06	1.00	0.69	0.08
民和	9 月 (花期)	1.10	1.63	1.01	0.67	0.07
斑玛	8 月 (花期)	1.32	1.34	2.13	0.72	0.19

由表 1 可见, 花果期野生抱茎獐牙菜全植株中, 湟水流域的湟中、平安、民和等地区, 锌、镍元素含量之间具有正相关性, 表现为自西到东依次增加的变化趋势: 铁、锰元素含量之间具有正相关性, 以平安地区铁、锰元素含量为最高。而青海省南部的斑玛地区以铁、镍元素含量居青海各地区花期野生抱茎獐牙菜中铁、镍元素含量之首为特征。提示野生青海抱茎獐牙菜中各种微量元素含量与生长环境具有相关性, 即与植株生长的土壤、水分、日照、气候等生态因子有关。从植物中微量元素的功能看, 锌在植物生长素的形成过程中有重要作用, 锰在光合作用中有重要作用, 铜能提高植物的呼吸强度^[6], 铁在叶绿素合成过程中有促进作用。不难看出, 湟水流域的湟中、平安、民和等地区野生抱茎獐牙菜中微量元素含量可能与采样的时间具有很好的相关性, 虽然各地的采样时间都在当地野生抱茎獐牙菜中生长的花果期, 但就植物生长的整个周期来看, 8 月份光合作用能力显然优于 10 月份, 平安地区抱茎獐牙菜 (8 月份) 中铁、锰、钴元素含量高于湟中地区抱茎獐牙菜 (10 月份) 中相同元素含量是很正常的, 同样青海南部的斑玛地区以铁、镍、锌、锰等元素的高含量也是理所当然。因此, 野生青海抱茎獐牙菜中各种微量元素营养有效积累对于促进植物生长发育的功能作用不可低估。

由表 2 可见, 青海野生抱茎獐牙菜中湟水流域的湟中、平安和民和地区以钠元素含量为最高, 依次为钾、钙、镁、磷, 黄河源头区的斑玛以钙元素含量为最高, 依次为钠、钾、镁、磷为矿物质元素含量特征之一, 提示野生抱茎獐牙菜中矿物质元素含量与其生长环境具有相关性。钙对于分生组织的生长, 尤其是对于根尖的正常生长和功能的正常发挥, 似乎是不可缺少的^[6]。不同的环境条件下钙元素含量明显的差异性, 在一定程度上反映了青海野生抱茎獐牙菜的生长及分布也具有地理性分布特征。镁元素是绿色植物不可缺少的叶绿素成分, 青海野生抱茎獐牙菜中镁

元素含量也具有地理性分布特征, 且与钙元素含量有一定的正相关性。就湟水流域的三个生长地区看, 平安、民和和湟中地区随着采样时间的推延, 全植株中镁元素含量依次递减, 不难理解, 虽然都是花期的野生抱茎獐牙菜, 但 8 月份的日照、气温、水分等植物生长的环境条件明显优于 10 月份, 即 8 月份植物光合作用需要比 10 月份更多的镁。民和、平安地区与湟中、斑马地区钾与磷元素含量具有正相关性是青海野生抱茎獐牙菜矿物质元素含量的又一特征。钾能促进植物在生长季早期扩大叶片, 磷的正常供应有利于细胞分裂、增殖, 促进生长发育, 加强对土壤水分的利用, 从而减轻干旱的危害^[6]。斑马和湟中地区野生抱茎獐牙菜的分布区(采样点)较民和、平安地区来说, 不仅海拔相对较高, 而且空气相对干燥一些, 水分蒸发量也较大。因此, 相对不利的生长环境迫使植物适应生长环境, 即植物的抗逆性基因使植物需要更多有利于生长发育的矿物质营养元素。青海野生抱茎獐牙菜中矿物质营养元素的地理性分布也许基于生长环境的适应与进化的结果。

必需微量元素也是人体代谢和健康生存绝对不可缺少的微量元素。铁是血红蛋白、肌红蛋白和某些酶的重要组成部分, 可帮助氧的运输^[7]; 锌与多种酶、核酸及蛋白质合成密切相关; 铜是许多氧化酶的组成成分; 锰是许多酶的组成成分或活化中心; 锌、铜、锰、铁都显示出对机体免疫功能有重要影响^[8]。仅从微量元素的作用机理看, 野生青海抱茎獐牙菜花果期的早期采收也许更有药用价值, 即花果期的早期或许是采收野生抱茎獐牙菜药用资源的最佳季节。

参考文献:

- [1] 何廷农, 刘尚武, 吴庆如. 中国植物志: 第 62 卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1988: 402 - 403.
- [2] 杨永昌. 藏药志 [M]. 西宁: 青海人民出版社, 1991: 112.
- [3] SUN Hongfa, FAN Shufen, DINGJingye, et al. A quantitative analysis of oleanolic acid in six *Zangyinchen* drugs from Qinghai Province [J]. Acta Biological Plateau Sinica, 1987 (6): 243 - 244.
- [4] 符克军, 曹光辉, 徐艳钢, 等. 人体生命元素 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1995: 332.
- [5] 祁嘉义. 临床元素化学 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2000: 29 - 39.
- [6] 廖红, 严小龙. 高级植物营养学 [M]. 北京: 科学出版社, 2003: 26 - 32.
- [7] 傅永怀. 微量元素与临床 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1997: 220 - 228.
- [8] 苗健, 高琦, 许恩来. 微量元素与相关疾病 [M]. 郑州: 河南医科大学出版社, 1997: 5 - 19.

Studies on Trace Elements in Wild *Swertia franchetiana* H Smith of Qinghai Province

LI Tiancai, CHEN Guichen, LI Jinping, HAN Youji

(Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: In order to compare the change of the trace elements in wild *Swertia franchetiana* H. Smith. of several different districts in Qinghai province, the content of trace elements as copper, zinc, iron, manganese and cobalt was analysed by atom absorb spectrum instrument. The results show that the content of the trace elements change is related with the time of collected the wild *Swertia franchetiana* H. Smith. of the different districts in Qinghai province.

Key words: wild *swertia franchetiana* H Smith; trace elements; Qinghai