

文章编号: 1006 - 446X (2005) 10 - 0042 - 03

野生与种植青海川西獐牙菜中 微量元素的测定

李天才 陈桂琛 孙 菁 周国英 韩友吉

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

摘 要: 为了对比野生与种植青海川西獐牙菜中微量元素的变化, 分别采集野生川西獐牙菜与种植青海川西獐牙菜种子采收前后的全植株, 采用原子吸收光谱仪测定了其铜、锌、铁、锰、钴等微量元素含量。结果表明, 野生川西獐牙菜较种植青海川西獐牙菜中微量元素含量高, 种植川西獐牙菜在成熟种子采收后较采收前(花果期)铁、锰、钴、锌等元素含量高。

关键词: 种植川西獐牙菜; 野生川西獐牙菜; 微量元素

中图分类号: R 284.1 O 657.31 **文献标识码:** A

青海地道药材川西獐牙菜 (*Swertia mussotii* Franch), 是一种珍稀的高原野生植物, 也是一种常见的藏药^[1]。作者^[2]已测定了其中钾、钠、钙、镁等矿物质常量元素含量。而微量元素在生物组织中的存在量虽然极微, 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^[3]。因为它们以极微量组成酶、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^[4]。本文又分析了其铜、锌、铁、锰、钴、镍等微量元素含量, 为川西獐牙菜人工种植技术的开发研究和资源可持续利用与开发, 种植与野生青海川西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

川西獐牙菜种子: 采集于青海省玉树州通天河谷地的野生植物居群 (海拔 3 549 ~ 3 602 m)。

野生与种植青海川西獐牙菜: 2003 年 6 月人工播种川西獐牙菜于青海省平安具有农田林网的水浇地农田, 种植地区海拔为 (海拔 2 550 m)。2004 年 9 ~ 10 月期间, 分别在青海玉树地区采集野生川西獐牙菜全植株样品 (海拔 3 550 ~ 3 610 m), 在 20 m × 20 m 样方内采集野生川西獐牙菜全植株约 30 株, 分析样品随机抽取 5 ~ 7 株。平安种植区内成熟种子采收前 (花果期) 与采收后的植物全植株样品各 5 份 (均为两年生)。待样品自然阴干后分别用自来水、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

1.2.1 分析仪器 TAG 986 原子吸收光谱仪 (北京普析通用公司)。

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) 联合资助

收稿日期: 2005 - 07 - 18

1.2.2 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 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。样品中铜、锌、铁、锰、钴、镍含量用火焰原子吸收法测定, 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 野生与种植青海川西獐牙菜中微量元素特征

青海平安地区种植青海川西獐牙菜于采收种子前(花果期)与采收种子后和青海省玉树地区、四川川西地区野生川西獐牙菜全植株中铜、锌、铁、锰、钴、镍等微量元素的分析结果见表 1。

表 1 野生和种植青海川西獐牙菜中微量元素含量(干质量) 单位: 10⁻⁶

地区	采样时间	Cu	Zn	Fe	Mn	Co	Ni
平安(种植)	9月(花果期)	16.14 ±0.32	32.40 ±0.57	196.80 ±3.48	29.85 ±0.56	0.66 ±0.01	3.85 ±0.02
	10月(采种后)	17.16 ±0.40	51.72 ±0.93	357.70 ±2.93	55.29 ±0.36	2.45 ±0.02	4.29 ±0.03
玉树(野生)	9月(花果期)	20.62	98.55	267.00	108.90	3.21	4.01
四川(野生)	9月(花果期)	17.85	35.12	304.60	62.75	0.91	3.48

由表 1 可见, 野生青海川西獐牙菜以青海玉树较四川川西地区铜、锌、铁、锰、钴、镍等微量元素总含量高, 种植青海川西獐牙菜在成熟种子采收后较采收前(花果期)铁、锰、钴、锌等元素含量高为微量元素特征之一。提示种植青海川西獐牙菜中微量元素主要分布于植株的茎秆部位, 而花果和种子中微量元素含量低于茎秆部位。随着花期到采种后植物的枯萎, 植株中蛋白质等有机类物质的大大减少也许是微量元素含量增加的主要原因, 即在植物生长的后期, 植株中微量元素含量的快速增加可能是相对的。其中花果和种子中微量元素含量并未造成花期全植株中微量元素的明显变化, 因为在植物生长的枯萎期, 合成有机类新物质的能力大大下降。因此, 植株中可能难以形成体内铁、锰、钴、锌等微量元素急剧增加积累的生化代谢途径。

青海玉树地区野生川西獐牙菜中锌、锰元素含量是平安地区种植川西獐牙菜中相应元素含量的 2~3 倍, 野生青海川西獐牙菜较种植青海川西獐牙菜中微量元素含量高是其又一特征。提示川西獐牙菜中微量元素含量具有地理性分布特征, 即野生青海川西獐牙菜和种植青海川西獐牙菜中微量元素含量与该植株生长的土壤、水分、日照、气候等生态因子有关。从植物必需营养元素的功能看, 铁在叶绿素合成过程中有促进作用, 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^[5]。平安地区种植青海川西獐牙菜相对于玉树地区野生川西獐牙菜有较为适宜的水分、温度等有利的生长环境。因此, 玉树地区野生川西獐牙菜相对于平安地区种植川西獐牙菜需要积累更加充足的微量元素营养, 以完成相对较短生长期内的生命周期。提示: 川西獐牙菜中铜、锌、铁、锰等必需微量元素营养成分的有效积累对植物的快速生长具有积极促进作用。

2.2 采收种子对种植青海川西獐牙菜中微量元素的影响

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^[6]。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^[4]。仅从微量元素的作用机理看, 采收种子后的种植青海川西獐牙菜更有药用资源的价值, 即花期后可能为采收种植川西獐牙菜药用资源的最佳季节。

参考文献:

- [1] Sun H F (孙洪发), Fan S F (樊淑芬), Ding J Y (丁经业), et al. A quantitative analysis of oleanolic acid in six Zangyinchen drugs from Qinghai Province [J]. Acta Biologica Plateau Sinica (高原生物学集刊), 1987, (6): 243 ~ 244.
- [2] 李天才, 陈桂琛, 韩友吉, 等. 野生与种植青海川西獐牙菜中矿物质元素含量特征 [J]. 广东微量元素科学, 2005, 12 (6): 31 ~ 34.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 廖红, 严小龙. 高级植物营养学 [M]. 北京: 科学出版社, 2003. 26 ~ 32.
- [6] 祁嘉义. 临床元素化学 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2000. 29 ~ 39

Study on Trace Elements for Cultivated and Wild *Swertia mussotii* Franch of Qinghai Province

LI Tian - cai , CHEN Gui - chen , SUN Jing , ZHOU Guo - ying , HAN You - ji
(Northwest Plateau Institute of Biology , The Chinese Academy of Sciences , Xining 810001 , China)

Abstract : Wild *Swertia mussotii* Franch and cultivated *Swertia mussotii* Franch of the seeds matured ago and later were collected , in order to compare the change of the trace elements that the wild *Swertia mussotii* Franch and cultivated *Swertia mussotii* Franch of during the seed matured ago and later , the content of trace elements as copper , zinc , iron , manganese and cobalt was by atom absorption spectrum instrument . The results show that the content of the trace elements is higher the wild than cultivated *Swertia mussotii* Franch . The elements content of the iron manganese cobalt and zinc is higher that the seeds matured later than ago in the cultivated *Swertia mussotii* Franch .

Key words : cultivated *Swertia mussotii* Franch ; wild *Swertia mussotii* Franch ; trace elements