

栽培与野生山莨菪根部矿质元素含量的季节特征

许璟瑛^{1, 2}, 周国英^{1, 2}, 朱鹏程^{1, 2}, 陈桂琛^{1*}

1 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810008

2 中国科学院研究生院, 北京 100049

摘要 分别采集栽培、移栽及野生山莨菪样品, 采用原子吸收光谱仪测定元素钾、钠、钙、镁、铁; 用721分光光度计测定磷。结果表明: 栽培、移栽和野生山莨菪根部对各种矿物质元素积累能力类似, 即: 对镁和钠的积累最高, 对磷最低。同时, 钙的积累与其他几种元素呈负相关。野生山莨菪的多数元素含量均高于另外两种。

关键词 山莨菪; 矿质元素; 栽培; 移栽; 野生

中图分类号: O657.3 文献标识码: A DOI: 10.3964/j.issn.1000-0593(2010)08-2236-03

引言

山莨菪[*Anisodus tanguticus*(Maxim) Pascher]是多年生茄科草本植物, 又名樟柳槿、甘肃赛莨菪, 习名丈六深^[1], 是我国较常用藏药品种之一, 其有效成分山莨菪碱被国际上列为第一个由中国开发的天然化学药, 其药理及临床作用也为世界医药学界肯定和重视^[2]。山莨菪多产于青海省玉树、果洛、黄南、海北及东部农业区, 生长在海拔2200~4200 m的土坡、河滩及避风向阳的山谷^[3]。山莨菪性温, 味辛、甘, 有毒, 有明显的解痉、镇痛、催眠作用; 常用于急性肠炎、溃疡病、跌打损伤、红肿疗毒、恶疮肿痛等^[4]。目前, 国内外对于山莨菪的研究集中在临床用途、药效作用等方面, 对其生态学和生理学等性征了解甚少。笔者采集了青海省不同生长条件下的山莨菪植株, 分析其根部矿质元素含量的季节变化特征, 为山莨菪人工引种栽培技术研究提供理论依据, 对开发山莨菪资源及其资源的可持续利用均具有一定意义。

1 实验

1.1 材料

供试山莨菪分别取自青海省达日县东部满掌乡的野生植物居群(海拔4000 m以上), 于2002年5月人工播种于青海省西宁二十里铺具有农田林网的栽培山莨菪(海拔2300 m)和于2002年5月移苗至青海省湟源县东峡乡大黑沟的山莨

菪(海拔2860 m)。2008年定期随机采集各区内山莨菪植物全株, 除去地上部分和须根, 待样品阴干后分别用自来水、纯净水冲洗干净, 80℃烘干, 用玛瑙研钵研细, 过100目筛, 置干燥器中保存备用。

1.2 仪器和试剂

220-FS Atomic Absorption Spectrometer(Varian Company), 721分光光度计(上海第三分析仪器厂), 可调式电热板(北京科伟仪器有限公司)。标准试剂均为单元素标准溶液: $\rho = 1\,000 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (国家标准物质研究中心), 试验用试剂均为分析纯(上海化学试剂厂), 水处理采用Milli Q超纯水系统(美国Millipore公司)。

1.3 方法

准确称取样品1000 g, 加入10 mL浓HNO₃和2 mL HClO₄, 冷浸过夜。于70~100℃低温加热消解3 h, 冷却后转移至100 mL容量瓶中, 用去离子水定容。元素钾、钠、钙、镁、铁均用原子吸收光谱仪测定; 元素磷用721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%~103.5%。各种元素间的相关性分析采用Bivariate的方法(SPSS 16.0)。

2 结果与分析

(1)由表1可知, 在5~10月中, 6年生栽培山莨菪的镁、钠含量最高, 钾、钙次之, 磷、铁最低; 镁、钠、钾、磷均在6月底最高, 10月最低。由表2得出, 栽培山莨菪钠和钾、

收稿日期: 2009-08-10, 修订日期: 2009-11-20

基金项目: 国家中西部专项基金项目(2001BA901A47)和中国科学院知识创新工程重点领域项目(K-02-007)资助

作者简介: 许璟瑛, 女, 1984年生, 中国科学院西北高原生物研究所硕士研究生 e-mail: susanxjy@163.com

* 通讯联系人 e-mail: gchen@nwipb.ac.cn

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Table 1 Contents of mineral elements in the root of cultivated *Anisodus tanguticus* ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, $n=5$)

采收时间	K	Na	Ca	Mg	Fe	P
08 5 6	1 027.318	2 034.736	691.502	2 331.393	232.488	281.474
08 6 4	1 339.052	2 698.064	658.912	2 760.170	441.317	335.041
08 7 2	879.468	1 739.035	870.687	1 964.816	375.274	235.652
08 8 6	778.040	936.179	721.542	1 999.522	221.592	239.990
08 9 3	1 078.698	2 185.229	626.183	2 040.626	193.290	271.977
08 10 23	337.316	654.751	829.801	1 798.519	258.748	214.875

Table 2 Correlation of mineral elements in the root of cultivated *Anisodus tanguticus* (r)

	K	Na	Ca	Mg	Fe	P
K	1	0.949**	-0.687	0.840*	0.397	0.909*
Na		1	-0.601	0.813*	0.453	0.895*
Ca			1	-0.589	0.231	-0.731
Mg				1	0.576	0.968**
Fe					1	0.460
P						1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

Table 3 Contents of mineral elements in the root of transplanted *Anisodus tanguticus* ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, $n=5$)

采收时间	K	Na	Ca	Mg	Fe	P
08 5 7	707.433	1 414.866	572.716	1 317.562	542.537	164.695
08 6 3	815.449	1 630.898	544.471	1 255.150	319.062	156.894
08 7 1	610.149	1 220.299	810.836	1 515.323	276.418	189.415
08 8 5	594.727	1 189.454	922.649	1 190.913	278.373	148.864
08 9 1	633.305	1 266.610	432.992	1 120.964	308.698	140.121
08 10 9	619.915	1 239.830	598.074	1 019.152	226.846	127.394

Table 4 Correlation of mineral elements in the root of transplanted *Anisodus tanguticus* (r)

	K	Na	Ca	Mg	Fe	P
K	1	1.000**	-0.483	0.105	0.411	0.105
Na		1	-0.498	0.117	0.371	0.135
Ca			1	0.386	-0.276	0.386
Mg				1	0.307	1.000**
Fe					1	0.311
P						1

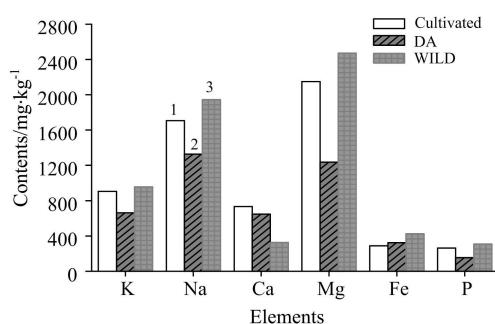
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed);

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

镁和磷的含量显著相关；钾和镁、钠和镁以及磷和钠、磷和钾之间亦有正相关；同时，钙与钾、钠、镁以及磷之间均存在负相关。

(2) 由表3和表4可知，在5~10月中，6年生移栽山茛菪的镁、钠含量最高，钾、钙、铁次之，磷最低。移栽山茛菪钠和钾显著相关，均在6月最高，8月最低；镁和磷亦显著相关，均在7月最高，10月最低；同时，钙与元素钾、钠、铁之间均存在负相关，在8月出现最高峰。铁的含量随月份总体呈现减少趋势。

(3) 图1显示：野生山茛菪亦为镁、钠含量最高，磷最低。同时，钾、钠、镁、铁、磷的含量均高于另外两种，而钙则为最低；栽培山茛菪对钙的积累最多，对铁积累最少。

**Fig 1** Contents of mineral elements in the root of cultivated, transplanted and wild *Anisodus tanguticus* ($n=5$)

1: Cultivated; 2: DA; 3: WILD

3 讨论

(1) 中药质量的优劣在很大程度上取决于药材所含化学元素的种类和含量^[5]。药用植物生长受温度、光照、水分和土壤的制约。随着生长环境和气候条件的改变，有效成分含量、元素含量组成等都会有很大的变化。矿质元素不仅作为细胞结构物质的组成成分，同时，与根类药材生长发育和有效成分累积之间的关系密切^[6]。

(2) 栽培山茛菪组织器官对各种矿物质元素积累能力与李天才等^[7]的研究类似，即对镁和钠的积累最高，对铁和磷最低。

(3) 移栽山莨菪是将栽培幼苗移至大黑沟环境, 不进行人工管理, 模拟野生环境生长。移栽山莨菪对各矿质元素积累能力与野生山莨菪类似, 即对镁和钠的积累最高, 对磷最低。移栽山莨菪矿质元素的积累规律具有介于人工种植和纯野生样品之间的过渡性质。

(4) 不同生长条件下山莨菪各种矿质元素的积蓄能力有明显差异, 野生山莨菪多数矿质元素含量高于另外两种。

中药材生长所需的多种矿质元素缺乏或不足都会影响植物的生长发育和内在品质。矿质元素过多会产生毒害, 过少又发挥不了作用, 都将影响药材的品级和药效, 所以, 依据自然环境下山莨菪对矿质元素的需求规律, 在人工栽培时合理调整元素含量, 可促进其生长进而催化增多药材中相关有效成分的含量, 提高药材的质量^[8]。

参 考 文 献

- [1] Northwest Institute of Plateau Biology of Chinese Academy of Sciences. Tibetan Medicine(中国科学院西北高原生物研究所, 藏药志). Xining: Qinghai People Press(西宁: 青海人民出版社), 1991.
- [2] ZHOU Yurong(周云龙). Phytobiology(植物生物学), 2004, 7(6): 37.
- [3] LEI Jufang, LI Fuyin, et al(雷菊芳, 李富银, 等). World Science and Technology (Modernization of Traditional Chinese Medicine)(世界科学技术: 中药现代化), 2005, 4(2): 60.
- [4] GUO Pengju, YE Baolin, SUN Shangyun, et al(郭鹏举, 叶宝林, 孙尚运, 等). Qinghai Genuine Medicinal Material(青海地道地产药材). Xi'an: Shaanxi Technology Press(西安: 陕西科学技术出版社), 1996. 86.
- [5] ZHONG Minghua(衷明华). Transaction of Jiangxi Normal University(江西师范大学学报), 2008, 32(5): 545.
- [6] LI Shidian(李树殿). Science and Technology of Traditional Chinese Medicinal Materials(中药材科技), 1998, 5(1): 43.
- [7] LI Tiancai, CHEN Guichen, ZHOU Guoying, et al(李天才, 陈桂琛, 周国英, 等). Agricultural Science of Anhui(安徽农业科学), 2006, 34(18): 33.
- [8] CAI Miaozhen, LUO Ancheng(蔡妙珍, 罗安程). Journal of Science and Technology(科技通报), 2004, 19(3): 207.

Season Features of Mineral Elements in the Root of Cultivated and Wild *Anisodus tanguticus*

XU Jingying^{1,2}, ZHOU Guoying^{1,2}, ZHU Pengcheng^{1,2}, CHEN Guichen^{1*}

1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, China

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract The *Anisodus tanguticus* (Maxim.) Pascher is a Chinese traditional medicinal material and Tibet herb of local Qinghai. The authors collected, tanguticus and wild *Anisodus tanguticus* (Maxim.) Pascher, and analyzed the contents of mineral elements such as K, Ca, Fe, Na and Mg by atomic absorption spectrometer, and P by 721 spectrophotometer. The results show that: samples in different places are all rich in Mg and Na while poor in P. At the same time, Ca has a negative correlation with other elements. Compared to the others, the amount of 4 elements is higher in wild *Anisodus tanguticus* is higher.

Keywords *Anisodus tanguticus* (Maxim.) Pascher; Mineral elements; Cultivated; Transplanted; Wild

(Received Aug. 10, 2009; accepted Nov. 20, 2009)

* Corresponding author