

文章编号: 1006 - 446X (2005) 08 - 0036 - 04

青海歧穗大黄根部重金属元素特征

李锦萍^{1,2} 陈桂琛¹ 李天才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: 为对比青海高原境内不同生境歧穗大黄中七种重金属元素特征, 用原子吸收仪进行了分析测试。结果表明, 青海歧穗大黄根部 Pb 元素含量具有随着海拔高度增加而降低的变化特征。

关键词: 歧穗大黄; 重金属元素; 青海高原

中图分类号: R 284.1 O 657.31 **文献标识码:** A

大黄属植物全世界约 60 种, 我国为其分布中心, 多达 45 种, 主要分布于西北到西南一带, 除两三种外, 均有药用价值^[1]。大黄作为常用的中药, 来源于蓼科 (Polygonaceae) 大黄属 (*Rheum* Linn) 植物, 药用部分为根及根茎。2000 版药典中大黄为蓼科植物掌叶大黄 (*Rh. palmatum* Linn)、唐古特大黄 (*Rh. tanguticum* Maxim. ex Balf) 或药用大黄 (*Rh. officinale* Baill) 的干燥根及根茎。大黄具有泻火解毒、攻积化瘀、散解止血的功效, 有导泻、抗病原微生物、利胆、保肝、降血脂、止血、活血、抗肿瘤、调节免疫等多重作用。有关大黄的研究多集中于药典收载的以上三种^[2]。此外对常见的同属植物的混杂品也有许多研究, 如华北大黄 (*Rh. franzenbachii* M. Unt.) 河套大黄 (*Rh. hotaense* C. Y. Cheng et T. C. Kao)、藏边大黄 (*Rh. emodii* Wall) 和天山大黄 (*Rh. wittrochii* Lundstr.), 但对该属其它品种的研究和报道很少。歧穗大黄 (*Rh. przewalskii* A. L. L. S.) 为非正品大黄, 在藏药中为藏药大黄的中品, 其功效品质比上品的掌叶大黄和唐古特大黄稍逊^[3]。主要生长于青海高原境内, 海拔高度为 3 400 ~ 4 900 m 的高山流石坡、沟谷石缝、河谷阶地、高寒草原砾地、沙砾滩地、砾石山坡、高山山前冲积扇、干旱河滩地等生境^[4]。本文对采自三个海拔高度的歧穗大黄中重金属 Co、Ni、Cr、Cd、Hg、As、Pb 元素含量进行了分析测试, 旨在扩大大黄属药用资源, 并为歧穗大黄天然资源的进一步开发利用提供部分基础数据。

1 实验部分

1.1 实验材料

歧穗大黄采自青海省境内三个不同生境与海拔高度的样点, 经中国科学院西北高原生物研究所卢学峰博士鉴定为歧穗大黄 (*Rh. przewalskii* A. L. L. S.)。样点自然生境条件见表 1。

基金项目: 国家科技攻关计划中西部专项资助, 课题号 2001BA901A47

通讯联系人: 陈桂琛, 通信地址: 青海省西宁市西关大街 59 号, E-mail: gcchen@nwipb.ac.cn

收稿日期: 2005 - 05 - 31

表 1 采样地点生境条件

样点名称	海拔高度 /m	生境条件	样点植被类型	降水量 /mm	蒸发量 /mm	平均气温 /	平均风速 /(m/s)
青海治多 (北麓河)	4 650	河滩草地	高寒草原 ¹	280.8	1 609.4	- 4.3	41
青海湟中 (拉脊山)	4 120	高寒冰缘 碎石坡	冰缘稀疏植被 ²	533.4	1 344.0	3.1	18
青海刚察 (大通河)	3 550	河谷滩地	滩地草甸 ³	405.8	1 297.0	- 3.8	27

注: 1. 高寒草原优势种主要为紫花针茅、青藏苔草等, 伴生植物主要有草熟禾、弱小火绒草等, 群落盖度 35% ~ 40%。

2. 冰缘稀疏植被常见植物有红景天、凤毛菊、珠芽蓼等, 群盖度为 10% ~ 20%。

3. 滩地草甸主要植物有蒿草、毛茛、秦艽、草熟禾、苔草等, 群落盖度为 45% ~ 60%。

1.2 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)。

1.3 分析方法

将采集的样品自然阴干后用自来水、去离子水洗净, 置于 80 ℃ 下烘干, 粉碎后准确称取样品 1.000 g, 加入 10 mL HNO₃ 和 2 mL H₂O₂, 冷浸过夜, 于 70 ~ 100 ℃ 低温加热 3 h, 摇匀, 定容。元素 Co、Ni、Cr、Cd 用火焰原子吸收光谱仪分析, Hg、As、Pb 用流动注射氢化物发生器分析, 均采用标准曲线法。各元素标准回收率为 98.26% ~ 103.85%。

2 结果与讨论

2.1 分析结果

见表 2。

表 2 青海歧穗大黄不同海拔地区重金属元素含量 单位: μg/g

元 素	青海治多 (北麓河)	青海湟中 (拉脊山)	青海刚察 (大通河)	平均值
Co	5.138	3.231	7.286	5.218
Ni	11.080	6.365	12.956	10.134
Cr	19.310	18.840	20.950	19.700
Cd	1.184	0.770	1.318	1.091
Hg	—	—	—	—
As	0.061	0.038	0.026	0.042
Pb	0.163	0.451	3.139	1.251

注: —表示 Hg 元素含量极其微小, 未能检测出。

2.2 不同海拔地区元素含量特征

从表 2 可见, 青海歧穗大黄中重金属含量以 Cr 含量为最高, 其余依次是 Ni、Co、As、Hg, 这是其重金属元素含量特征之一。在不同的生境条件下, 歧穗大黄对土壤中重金属元素的吸收富集是不同的。在海拔为 4 650 m 的青海治多 (北麓河) 和海拔为 4 120 m 的青海湟中 (拉脊山) 冰缘带地区, 重金属元素含量由大到小排列顺序为: Cr, Ni, Co, Cd, Pb, As, Hg; 而在海拔为 3

550 m 的青海刚察大通河地区, 重金属含量由大到小排列顺序为: Cr, Ni, Co, Pb, Cd, As, Hg; 总体来看, 七种重金属元素中, 除 Pb 含量在海拔相对较低的青海刚察大通河较高外, 其他六种重金属元素在青海歧穗大黄植物根部的含量呈总体趋势一致的重金属元素含量特征。从青海歧穗大黄生长的生境来看, 随着海拔升高, 元素含量增大的元素有 As; 随着海拔升高, 元素含量减小的元素有 Pb。提示青海歧穗大黄根部重金属元素含量随海拔高度的变化而改变。青海治多北麓河地区属高山丘陵地带, 土壤为高山草原土、有机质含量较低; 青海湟中(拉脊山)冰缘带有大量砾石, 寒冻风化形成流石坡; 青海刚察大通河滩地土壤属于高山草甸土, 有机质含量较高。不同的环境条件土壤对于重金属元素的富集程度不同, 致使植物体内重金属元素含量不同。

在三个地区歧穗大黄采集时间均为地上枯萎期, 地上部分基本干枯, 元素在植物体内的变化微小而趋于比较稳定。由表 2 可知, Pb 含量在三个不同海拔地区有明显差异性, 海拔相对较低的青海刚察大通河, 其生境是河谷滩地, 附近有具有一定规模已开采的多金属矿床, 离公路边也很近, 每天过往汽车较多, 汽车尾气排放量较大, 风速相对较高, 空气中的 Pb 污染可能导致青海歧穗大黄 Pb 含量增高富集。在青海湟中(拉脊山)地区, 冰缘环境带降水量相对较大, 风速较低, 加之离公路距离较近, 空气中 Pb 污染可能使青海歧穗大黄中 Pb 含量增高。而海拔最高的青海治多北麓河处于高寒、缺氧、干旱的环境条件, 降水量少, 气温低, 人类活动十分稀少, 采样点距离公路较远, 植物体中的 Pb 含量主要来自土壤中 Pb, 因此, 青海歧穗大黄中 Pb 含量相对较低。不同地区青海歧穗大黄中 As 含量很低, As 含量低于 5 mg/kg 对植物生长有刺激作用^[6]。Hg 元素未检出, 提示青海高原北麓河、拉脊山、大通河土壤中 Hg 含量很低, 植物体内 Hg 含量一般极其微弱。重金属 Cd 对大多数生物都是有毒的, 动物长期摄入微量 Cd, 并在器官中蓄积后, 可能引起骨软化病, 而且当饮食中含 Cd 过多, 对心血管结构及功能会产生有害影响^[7], 青海歧穗大黄中 Cd 含量相对较小。

综上所述, 青海歧穗大黄中重金属元素的含量具有很大差异性, 这与青海高原歧穗大黄生长的局部环境、海拔高度、气候条件等诸多生态因素有关。

参考文献:

- [1] 郑俊华, 陈寿芳, 白振强, 等. 中国大黄属植物化学分类及生物活性的研究 [J]. 北京医科大学学报 (增刊), 1993, 25 (5): 4.
- [2] 肖培根, 杨世林. 大黄药用动植物种养殖加工技术 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2001. 39~89.
- [3] 罗达尚, 夏光成, 刘丽, 等. 青藏高原大黄属植物在藏药中的应用 [J]. 中草药, 1985, 16 (8): 31~33.
- [4] 杨文莲, 苏艳芳, 郑俊华. 青海地区大黄资源概况 [J]. 北京医科大学学报, 1998, 30 (6): 71.
- [5] 孔令韶, 王其兵, 郭柯. 内蒙古阿拉善地区植物元素含量特征及数量分析 [J]. 植物学报, 2001, 43 (5): 1.
- [6] 环境污染分析方法科研协作组. 环境污染分析方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1982. 338.
- [7] 王夔. 生命科学中的微量元素 [M]. 北京: 中国计量出版社, 1991. 1.

The Characteristics of Heavy Mental Elements' Content from *Rh. przewalskii* A. Lős Root in Qinghai Plateau

LI Jin - ping, CHEN Gui - chen, LI Tian - cai, HAN You - ji
(Northwest Institute of Plateau Biology of CAS, Xining 810001, China)

Abstract: The content of heavy mental elements of *Rh. przewalskii* A. Lős at different altitude in Qinghai plateau was determined. The results show the characteristics of heavy mental elements' content in root of *Rh. przewalskii* A. Lős among the 7 kinds of heavy mental elements. The content of Pb are decreased with altitude's increasing.

Key words: *Rh. przewalskii* A. Lős; heavy metal elements; Qinghai plateau

抗氟骨损害的新途径 —— 微量元素合用

对氟中毒还没有充分有效的特殊治疗方法。目前, 采用的措施一般是: 一、改换水源; 二、化学药物除氟, 如选用硫酸铝、氟化铝等综合治理。

最近, 武汉同济大学环境医学研究所博士研究生白雪涛的研究有新发现。他将氟与微量元素锌、锰、钼同时用于动物实验和细胞培养, 从中观察氟的损伤以及锌、锰、钼对损伤的抵抗作用, 结果发现, 三种元素所产生的“迭加”作用, 使骨组织中的氟减少了 60% 以上, 氟的毒性效应消失; 在细胞培养基中加入这三种元素, 则游离氟也明显减少, 氟的毒性效应明显地削弱。这表明, 几种微量元素可以联合在体内形成保护性化学屏障, 从而有效地抵御氟的攻击。

专家评价认为, 这项研究突破了以往单靠某一元素抗氟的传统做法。这一有益尝试, 为今后的研究奠定了基础。

白雪涛是在导师包克光教授的精心指导下完成这项研究的。三年中, 他将多种微量元素联合抗氟这一无人涉及的领域作为主攻方向, 开展的一系列实验都获得了理想结果。他发现, 锌、锰、钼合用, 既能促进骨组织中积蓄的氟排出, 也能有效地阻断氟在骨组织中的沉积, 并大大削弱了氟的毒性, 减轻了氟对肾小管的损伤, 而且, 三种元素联合作用所产生的抗氟效果, 明显优于任何两种元素的组合。这一发现的更大意义在于, 为采用更多的元素联合抗氟的研究提出了依据。

据了解, 我国是氟病危害最严重的国家之一, 氟病发生范围广至 29 个省市自治区的 1 180 多个县、10 万多个村, 受威胁的人口达 1.2 亿以上。体内降氟、抗氟研究, 一直被学术界关注, 但以往普遍局限于单一微量元素抗氟作用的探讨, 而白雪涛突破了这一局限, 取得了多元素联合抗氟的理想效果, 为地方性氟病的防治研究开辟了新途径。

黄世明