

文章编号: 1006-446X (2002) 08-0052-03

柴达木地区唐古特白刺和西伯利亚白刺中 矿物质元素的分析

高 航 李天才 索有瑞

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

摘 要: 白刺在传统藏运用药、民间用药中均有广泛用途。利用 220FS 型原子吸收光谱仪测定了柴达木地区的唐古特白刺和西伯利亚白刺各部位中钾、钠、钙、镁、铜、锌、铁、锰 8 种矿物质元素。结果表明, 两种白刺中矿物质元素含量各异, 且因部位不同而异, 但又呈现一定的规律性, 除锌外, 其它元素含量分布大致为叶 > 枝 > 果皮 > 果核 > 果汁, 锌元素主要分布在枝和果核中。

关键词: 原子吸收光谱法; 唐古特白刺; 西伯利亚白刺; 矿物质元素

中图分类号: Q 949.752.6 **文献标识码:** A

白刺是蒺藜科 (*Zygophyllaceae*) 白刺属 (*Nitraria*) 植物的统称, 是荒漠干旱地区分布广、抗逆性强、耐干旱盐碱、防风固沙的优良固沙保土灌木, 为青海高原荒漠戈壁地区主要的建群植物。唐古特白刺 (*N. tangutorum* Bobr.) 和西伯利亚白刺 (*N. sibirica* Pall.) 为这一地区的天然分布种, 其中唐古特白刺为中国的特有种, 据报道其果实民间用于治疗脾胃虚弱、消化不良、神经衰弱、感冒等症^[1], 其叶则作为民间药用于治疗痉挛、神经痛和心律不齐等症^[2]。近年来, 面对西部大开发和对长江、黄河及澜沧江三江源头生态保护的有利机遇, 对柴达木地区白刺资源进行了大量的研究工作。本文针对这种具有生态和药用双重价值的资源植物, 测定了其所含部分矿物质元素的含量, 将柴达木荒漠地区的先锋种唐古特白刺和西伯利亚白刺各部位中矿物质元素含量加以分析比较, 并描述了白刺中矿物质元素的分布特征, 为其资源开发与利用提供基础数据。

1 实验部分

1.1 实验材料

本实验所用材料均系作者在柴达木腹地的都兰地区采集, 并经植物分类分别鉴定为唐古特白刺和西伯利亚白刺。

1.2 仪器与试剂

仪器: 美国 Varian 公司的 220FS 型原子吸收光谱仪。

试剂: HNO₃ (GR), 去离子水。

1.3 样品处理

用去离子水将两种白刺的果实、枝叶表面的尘土、杂质洗去, 分别将其果实榨汁, 冷藏保存; 果皮与果核剥离, 枝叶分开, 阴干。将两种白刺的各部分固样置于 60℃ 烘箱中烘干, 粉碎后分别精确称取 1.000 g 固样置于瓷坩埚内; 液样 (果汁) 精确抽取 35.000 g 于瓷坩埚内, 60℃

国家财政部西部高新技术成果转化专项基金资助

收稿日期: 2002-07-20

低温蒸干，一并置于马弗炉中，550℃灰化6 h，待样品灰化至白色灰烬后取出，自然冷却，加入适量(1:1) HNO₃使之溶解，定量转移入50 mL容量瓶中，最终得4% HNO₃的样液，待测。

1.4 测定方法

用空气-乙炔火焰原子吸收法测定各矿物质元素含量，仪器工作条件见表1，分析采用标准曲线法，各元素标准回收率为97.3%~104.2%。

表1 火焰原子吸收光谱仪主要工作条件

元素	灯电流 mA	波长 nm	狭缝 nm	空气流量 L/min	乙炔流量 L/min
Cu	4.0	324.3	0.5	13.2	2.0
Zn	5.0	213.9	1.0	13.5	2.0
Fe	5.0	248.3	0.2	13.5	2.0
Mn	5.0	279.5	0.2	13.5	2.0
Ca	10.0	422.7	0.5	13.1	2.0
Mg	4.0	285.2	0.5	13.5	2.0
K	4.0	766.5	0.5	13.2	2.0
Na	4.0	589.0	0.5	13.2	2.0

2 结果与讨论

2.1 结果

分析测试结果列于表2、表3。

表2 唐古特白刺和西伯利亚白刺不同部位微量元素含量/ $\times 10^6$

元素	唐古特白刺					西伯利亚白刺				
	小枝	叶子	果皮	果核	果汁	小枝	叶子	果皮	果核	果汁
Cu	7.15	8.94	5.29	4.78	2.41	7.51	14.78	9.59	8.24	2.07
Zn	74.05	31.06	26.33	105.43	1.20	107.66	24.25	45.91	80.39	1.42
Fe	498.37	325.79	184.47	87.97	18.85	537.14	405.57	216.00	78.17	18.55
Mn	20.92	33.20	12.16	11.88	1.46	22.37	30.30	13.05	9.96	1.53

表2 唐古特白刺和西伯利亚白刺不同部位常量元素含量/ $\times 10^2$

元素	唐古特白刺					西伯利亚白刺				
	小枝	叶子	果皮	果核	果汁	小枝	叶子	果皮	果核	果汁
Ca	0.771	2.06	0.358	0.307	0.011	0.479	0.866	0.326	0.273	0.008
Mg	0.207	0.978	0.159	0.166	0.004	0.202	1.10	0.182	0.188	0.004
K	1.46	1.21	1.16	0.272	0.144	1.42	1.69	1.11	0.666	0.190
Na	3.58	7.78	1.93	0.299	0.159	3.80	8.80	2.36	0.444	0.238

2.2 讨论

通过对唐古特白刺和西伯利亚白刺不同部位的矿物质元素含量分析，由表2、表3可见，以上矿物质元素在两种白刺不同部位中尽管含量各异，且同一元素因部位不同，其含量有明显差异，但仍呈现一定规律性，除锌外，其它元素含量分布大致为叶>枝>果皮>果核>果汁。由此推测，叶为白刺矿物质元素蓄积的主要部位之一，而矿物质微量元素锌主要分布在枝和果核中。

白刺植物各部位中常量元素以钠为最高，依次为钾、钙、镁，白刺是生长于荒漠干旱盐碱地

区的一种优势植物,耐盐力极强^[3],可以改善周围土壤的理化结构,降低土壤含盐量^[4],而所测的钠、钾等常量元素在枝、叶、果实中含量比一般植物高,这点与其生态特性相符,说明白刺可能是通过对钠、钾等常量元素的积蓄来改善周边土壤的盐碱度。另钾、钠、钙、镁作为人体中宏量必需元素,具有维持体液的电中性,维持膜的渗透压,维持神经系统的兴奋性等重要生理功能^[5]。

由表 3 可见,微量元素在白刺各部位中以铁元素含量为最高,其次依次为锰、锌、铜。铜能促进铁的吸收利用,加强生血功能,并可通过铁的途径影响免疫功能;锌可以通过各种锌依赖酶参与并调节免疫功能,具有增强创伤组织的再生能力,而且,一般认为胃部疾病与铜、锌关系最大;锰对心血管极为有益,尤其对维持线粒体功能非常重要^[5]。

在青海白刺中微量元素铜、锰、铁、锌含量和常量元素的含量相对较高,白刺中这些矿物质元素的富集,可能与其具有的强脾健胃、解痉挛、抗心律不齐和治疗感冒等功效相关。柴达木地区白刺资源丰富,白刺不仅是其地区耐干旱盐碱、防风固沙的生态树种,而且具有重要的药用价值,在天然新药物的发现和具特定保健功能的营养保健品及食品新资源的开发利用方面具有广阔前景。

参考文献:

- [1] 贾忠建,朱广军,王继和.唐古特白刺黄酮类化合物的研究[J].植物学报,1989,31(3):241~243.
- [2] Duan J A, Williams I D, Che C T, et al. Tangutorine: A Novel β -Carboline Alkaloid from *Nitraria tangutorum* [J]. Tetrahedron Letters, 1999, 40: 2591~2596.
- [3] 李必华,孙丕婵,邢尚军.白刺及其开发利用[J].山东林业科技,1994,3:7~11.
- [4] 王宁.白刺资源及开发前景[J].陕西林业科技,2000,1:17~18,31.
- [5] 傅永怀编著.微量元素与临床[M].北京:中国医药科技出版社,1997.116.

Analysis on the Mineral Elements in *Nitraria sibirica* Pall. and *Nitraria tangutorum* Bobr. in Tsaidam Region

GAO Hang, LI Tian - cai, SUO You - rui

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

Abstract: *Nitraria* was widely used as the traditional Tibetan medicine and folk medicine. The content of 8 mineral elements such as K, Na, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe and Mn in the different parts of *Nitraria sibirica* Pall. and *Nitraria tangutorum* Bobr. in Tsaidam region was determined by 220FS atom absorption spectrometer. The results showed that 8 mineral elements content was differed in the two species, and so did in the different parts of the samples. However, to some extents, the content distribution of the mineral elements indicated a tendency except Zn: leaves > branches > rinds > seeds > juices. While Zn mainly distributed in branches and seeds.

Key words: atom absorption spectrometry; *Nitraria sibirica* Pall.; *Nitraria tangutorum* Bobr.; mineral elements