

张彩霞, 娄俊鹏, 蔡迪文. 荒漠地区15种植物的元素含量[J]. 中国沙漠, 2020, 40(4): 18-23.

# 荒漠地区15种植物的元素含量

张彩霞<sup>1</sup>, 娄俊鹏<sup>2</sup>, 蔡迪文<sup>2</sup>

(1. 中国科学院西北生态环境资源研究院 沙漠与沙漠化重点实验室, 甘肃 兰州 730000; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所 陆地水循环及地表过程重点实验室, 北京 100101)

**摘要:** 采集了15种荒漠地区常见植物的样品, 基于X射线荧光光谱法对其元素含量进行了测定。结果表明: 组成荒漠地区植物的常量元素主要有Cl、S、P、Ca、Si、Al、K、Na和Mg, 微量元素主要有Sr、Rb、Br、Zn、Cu、Ni、V、Ti、Ba、Mn和Fe。不同种类植物中各元素的含量不同, 体现了植物因遗传生理特性的不同而对环境元素选择吸收的特点。15种荒漠植物的常量元素组成的典型特征是富Ca、K贫Na, 表明生境对各类植物化学成分含量的统一影响。属于同科的植物化学元素组成比较接近, 说明植物元素化学成分可作为植物分类的标志之一。

**关键词:** 荒漠; 植物; 常量元素; 微量元素

**文章编号:** 1000-694X(2020)04-018-06

**DOI:** 10.7522/j.issn.1000-694X.2020.00006

**中图分类号:** Q946

**文献标志码:** A

## 0 引言

植物在生长过程中能富集根际土壤的营养元素<sup>[1-2]</sup>, 并且受到环境因子的强烈限制, 因而植物体的元素特征不仅可以有效地反映其所在地土壤中的元素富集状态, 也反映了环境因子对植物适应与进化过程的束缚特征<sup>[1]</sup>。植物体中C、H、O、N等元素约占96%<sup>[2]</sup>, 其他元素含量较低且极易受到环境的影响<sup>[3-5]</sup>。荒漠地区干旱少雨, 蒸散发强烈, 为了最大限度地保存植物体内水分, 植物一般具有叶面积较小且表面往往附着有蜡质层等特征, 以适应严酷的自然环境<sup>[6]</sup>, 这一独特的生理生态特性也影响植物体内微量元素的代谢特征<sup>[7]</sup>。本文对荒漠地区常见的15种植物常量微量元素组成进行了分析, 旨在揭示植物耐旱和耐贫瘠生理生态特性背后的常量微量元素组成特征, 此研究不但能为合理布局和利用沙区植物资源提供依据, 而且对于理清植物与环境之间的关系和充实旱区植物地球化学的研究有重要意义<sup>[8-9]</sup>。

## 1 研究方法

### 1.1 野外采样

在科尔沁沙地、松嫩沙地、呼伦贝尔沙地和浑

善达克沙地采集了具有代表性的15种常见荒漠植物地上部分的全样(沙白杨仅采取小树枝的茎和叶), 每种植物至少取3株以上。样品野外收集装入纸袋, 带回实验室进行进一步处理。样品的采集地点经纬度及海拔如表1所示。

### 1.2 样品处理及测定

室内将样品用超纯水洗净, 到80℃下烘箱内烘干至恒重后, 用塑料剪刀剪碎混合均匀, 放入碳化钨磨盘的振动磨中研磨至小于200目(约75 μm)。选用硼酸镶边垫底的粉末压片法制样, 用天平称取4 g样品粉末, 放入制样模具中, 在压力30 t、保压时间30 s条件下, 将其压制成镶边外径为32 mm的圆片, 放入干燥器中待测。

样品测定采用顺序式波长色散型X射线荧光光谱仪(型号: Axios; 公司: 帕纳科公司; 产地: 荷兰), 该仪器采用超尖锐陶瓷铑靶X射线光管, 功率可达4 kW, 管流可达160 mA。分析测量元素的测量条件设定见表2。

### 1.3 数理统计与作图

参试植物常量微量元素测定结果统计应用了SPSS软件, 图件制作应用了ORIGIN软件。

收稿日期: 2019-11-26; 改回日期: 2020-01-07

资助项目: 中国科学院西北生态环境资源研究院公共技术服务中心仪器功能开发项目(Y429C51007)

作者简介: 张彩霞(1984—), 女, 甘肃古浪人, 博士, 高级工程师, 主要从事土壤和植被化学元素解析研究。E-mail: zhangcaixia@lzb.ac.cn

表 1 荒漠地区 15 种植物样品采集地点

Table 1 Sampling sites of fifteen-five kinds of vegetation samples collected from desert area

植物名称	拉丁学名	科属	经度	纬度	海拔/m
灰条	<i>Chenopodium album</i>	藜科	43°39'30.928"N	122°44'27.708"E	170.2
虫实	<i>Corispermum mongolicum</i>	藜科	44°04'02.534"N	120°15'53.228"E	342.4
稗草	<i>Echinochloa crusgalli</i>	禾木科	45°27'50.328"N	124°13'58.706"E	120.1
旱地芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾木科	43°09'43.631"N	122°11'21.327"E	265.7
油蒿	<i>Artemisia ordosica</i>	菊科	44°06'02.456"N	120°16'50.508"E	224.1
大蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	菊科	43°04'16.147"N	122°53'46.374"E	191.0
小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	豆科	43°26'35.642"N	115°03'08.611"E	1 019.7
柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	豆科	43°39'31.868"N	122°44'27.352"E	167.9
鹤虱	<i>Lappula myosotis</i>	紫草科	43°20'14.305"N	121°39'48.884"E	220.4
狼毒	<i>Stellera chamaejasme</i>	瑞香科	46°52'19.996"N	120°14'37.993"E	877.3
梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	藜科	43°04'16.000"N	122°53'47.180"E	192.1
沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	胡颓子科	43°36'31.568"N	116°09'16.175"E	1 231.2
中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i>	麻黄科	44°10'02.284"N	120°19'51.528"E	504.1
蒺藜	<i>Tribulus terrester</i>	蒺藜科	43°39'32.069"N	122°44'27.434"E	164.8
沙白杨	<i>Populus gansuensis</i>	杨柳科	44°08'02.384"N	120°09'51.328"E	350.1

表 2 分析测量元素的测量条件

Table 2 Measure conditions of different elements

元素	分析谱线	分析晶体	准直器规格/mm	探测器	电压/kV	电流/mA	晶体角度/(°)
Cl	K $\alpha$	Ge 111	300	流光探测器	30	120	92.8
P	K $\alpha$	Ge 111	300	流光探测器	30	120	141.1
S	K $\alpha$	Ge 111	300	流光探测器	30	120	110.6
Sr	K $\alpha$	PX10	150	闪烁探测器	60	60	25.1
Rb	K $\alpha$	PX10	150	闪烁探测器	60	60	26.6
Br	K $\alpha$	PX10	150	闪烁探测器	60	60	30.0
Zn	K $\alpha$	PX10	150	闪烁探测器	60	60	41.8
Cu	K $\alpha$	PX10	150	双探测器	60	60	45.1
Ni	K $\alpha$	PX10	150	双探测器	60	60	48.7
Fe	K $\alpha$	PX10	150	双探测器	60	60	57.5
Mn	K $\alpha$	PX10	300	双探测器	60	60	63.0
Ti	K $\alpha$	PX10	300	流光探测器	40	90	86.2
Ba	L $\alpha$	PX10	300	流光探测器	40	90	87.2
Ca	K $\alpha$	PX10	300	流光探测器	30	120	113.1
K	K $\alpha$	PX10	300	流光探测器	30	120	136.7
Si	K $\alpha$	PE 002	300	流光探测器	30	120	109.1
Al	K $\alpha$	PE 002	300	流光探测器	30	120	144.8
Mg	K $\alpha$	PX1	700	流光探测器	30	120	23.3
Na	K $\alpha$	PX1	700	流光探测器	30	120	28.1

## 2 结果与分析

### 2.1 常量元素组成

荒漠地区 15 种植物的常量元素主要为 Cl、S、P、Ca、Si、Al、K、Na 和 Mg(表 3), 平均以 Si 元素含量最多, 达 2.22%, 其次是 K 元素, 达 2.14%, Ca 元素含量达 1.88%, 其他常量元素的平均含量在 0.4% 以下。这与祝存冠等<sup>[9]</sup>的研究结果基本一致。本研究中不同植物种间的常量元素含量存在较大差异。从 Si 元素含量来看, 鹤虱(紫草科)、虫实和灰条(藜科)中相对较高。从 K 元素含量来看, 灰条、梭梭和大蓟中较高。从 Ca 元素的含量来看, 中麻黄、灰条和虫实中相对较高。由于荒漠地区土壤中富含 Si、K 和 Ca, 各种植物内元素含量的差异体现了植物因遗传生理特性的不同而对元素选择吸收

的特点。与土壤常量元素含量相比较<sup>[10-12]</sup>, 植物体内 Cl、S 和 P 的含量较高, 而 Ca、Si、Al、K、Na 和 Mg 等元素的含量相对较少。

从各元素富集程度来看, 这 15 种荒漠植物中属于 Ca>K 型的有虫实、大蓟、柠条锦鸡儿、鹤虱、中麻黄、蒺藜和沙白杨, 属于 K>Ca 型的有灰条、稗草、旱地芦苇、油蒿、小叶锦鸡儿、狼毒、梭梭和沙棘。整体来看, 这 15 种荒漠植物的常量元素组成的典型特征是富 Ca、K 贫 Na, 表明荒漠生境对各类植物化学成分含量的统一影响。本研究中植物体内 Ca 元素含量的平均值为 1.88%, 而陆生植物平均值为 0.5%<sup>[13]</sup>。与陆生植物平均值相比, 荒漠植物 Ca 元素相对富集。K 元素含量的平均值为 2.14%, 而陆生植物平均值为 0.3%<sup>[13]</sup>。与陆生植物平均值相比, 荒漠植物 K 元素相对富集。这与候学煜<sup>[14]</sup>给出的荒漠植物富 Ca、K 元素的结论是一致的。

表 3 荒漠地区 15 种植物的常量元素含量(%)

Table 3 Major element contents of fifteen-five kinds of vegetation samples (%)

植物名称	Cl	S	P	Ca	Si	Al	K	Na	Mg
灰条	0.57	0.31	0.23	3.30	4.73	0.54	4.27	0.11	0.85
虫实	0.50	0.25	0.12	2.89	4.85	0.65	1.98	0.14	0.72
稗草	1.00	0.41	0.31	0.38	2.46	0.04	1.92	0.16	0.33
旱地芦苇	0.56	0.47	0.31	0.58	2.72	0.03	2.18	0.02	0.23
油蒿	0.49	0.21	0.25	1.17	1.48	0.20	2.15	0.04	0.19
大蓟	0.02	0.14	0.20	2.60	3.04	0.37	2.53	0.06	0.35
小叶锦鸡儿	0.42	0.29	0.18	1.27	0.37	0.09	2.15	0.01	0.75
柠条锦鸡儿	0.38	0.33	0.23	2.28	0.35	0.08	1.95	0.01	0.29
鹤虱	0.22	0.16	0.20	2.71	6.28	0.41	2.37	0.09	0.18
狼毒	0.15	0.27	0.36	0.65	0.09	0.01	2.45	0.01	0.41
梭梭	0.46	0.26	0.26	1.56	0.24	0.03	3.58	0.01	0.22
沙棘	0.31	0.18	0.14	0.36	0.77	0.04	1.28	0.01	0.11
中麻黄	0.39	0.24	0.23	3.53	0.16	0.03	1.17	0.01	0.42
蒺藜	0.16	0.47	0.30	2.52	2.24	0.21	2.28	0.05	0.46
沙白杨	0.17	0.64	0.16	2.04	1.52	0.25	1.31	0.04	0.27
平均值	0.38	0.31	0.23	1.88	2.22	0.21	2.14	0.05	0.40
陆生植物元素平均含量	—	—	—	0.5	—	—	0.3	0.1	0.5

— 代表无相应数值。

本研究中同科植物各种元素的标准偏差的计算结果显示, 除藜科的 K 元素、菊科的 Ca 和 Si 元素外, 属于同一科植物的常量元素标准偏差值大都在 0.7 以内, 表明属于同一科的植物在常量元素含量上

比较相近<sup>[14]</sup>, 同属于藜科的灰条和虫实、同属于禾木科稗草和旱地芦苇、同属于菊科的油蒿和大蓟以及同属于豆科的小叶锦鸡儿和柠条锦鸡儿在地球化学元素的组成上相对比较接近(表 4)。属于同科

表4 同科植物不同元素的标准偏差

Table 4 Standard deviations of contents different elements in the same family of plants

科	Cl	S	P	Ca	Si	Al	K	Na	Mg
藜科	0.05	0.04	0.08	0.29	0.08	0.08	1.62	0.02	0.09
禾本科	0.31	0.04	0.00	0.14	0.18	0.01	0.18	0.10	0.07
菊科	0.33	0.05	0.04	1.01	1.10	0.12	0.27	0.01	0.11
豆科	0.03	0.03	0.04	0.71	0.01	0.01	0.14	0.00	0.33

的植物化学元素组成比较接近,说明植物元素化学成分也可作为植物分类的标志之一,支持植物化学分类法<sup>[15]</sup>。

## 2.2 微量元素组成

本研究分析了组成荒漠地区植物的微量元素Sr、Rb、Br、Zn、Cu、Ni、V、Ti、Ba、Mn和Fe的含量。从各元素的平均含量来看,微量元素中以Fe含量最高,平均734.78 mg·kg<sup>-1</sup>,其次为Ba,平均90.12 mg·kg<sup>-1</sup>,Sr含量次之,平均82.84 mg·kg<sup>-1</sup>(表5)。微量元素中含量较低的3种元素为V、Ni、Br,平均含量分别为2.11、3.47、5.58 mg·kg<sup>-1</sup>。这种差异一方面体现了植物体自身的生物遗传特性,另一方面也体现

了植物对环境因素的适应性差异。与陆生植物元素平均含量<sup>[16]</sup>相比,荒漠地区15种植物的Sr、Rb、Br、Ni、V、Ti、Ba和Fe元素富集,而Zn、Cu和Mn等元素比较贫瘠。

Fe元素是植物体中酶和蛋白质的组成部分,参与叶绿体的活性<sup>[17]</sup>。植物干物质中Fe含量低于50 mg·kg<sup>-1</sup>时,将出现缺Fe症状。Mn在植物体内主要以Mn<sup>2+</sup>存在,由于它氧化还原的过程比较容易实现,所以其在植物代谢的许多还原过程中起了重要作用<sup>[18]</sup>。荒漠地区植物的Fe元素含量较高(147.5~1 828.9 mg·kg<sup>-1</sup>),15种植物中虫实的Fe元素含量最高,狼毒的Fe元素含量最低。荒漠地区植物的Mn元素含量相对较低(23.1~157.4

表5 荒漠地区15种植物的微量元素含量(mg·kg<sup>-1</sup>)Table 5 Minor element contents of fifteen-five kinds of vegetation samples (mg·kg<sup>-1</sup>)

植物种	Sr	Rb	Br	Zn	Cu	Ni	V	Ti	Ba	Mn	Fe
稗草	84.6	15.9	25.6	11.6	8.5	3.8	1.0	20.1	37.6	58.3	208.7
灰条	117.4	55.1	1.0	36.7	12.7	3.9	4.3	158.0	85.9	114.4	1 600.7
沙白杨	94.4	5.2	1.1	19.8	4.0	1.9	3.1	126.8	74.8	56.1	1 051.7
油蒿	50.8	5.2	0.6	17.4	8.7	2.1	2.0	88.5	60.3	49.8	827.2
虫实	130.5	18.0	1.3	25.3	6.7	5.2	6.7	246.0	137.3	157.4	1 828.9
沙棘	15.8	2.0	0.6	16.1	3.2	1.0	0.3	22.0	25.2	35.4	241.6
中麻黄	109.3	—	1.5	53.7	4.5	0.7	0.8	9.3	139.3	23.1	169.0
蒺藜	87.2	8.9	1.7	71.1	8.8	3.7	1.7	87.3	72.6	94.3	787.3
旱地芦苇	21.8	7.4	29.4	30.7	8.8	5.8	0.4	15.2	41.3	52.2	196.2
柠条锦鸡儿	78.4	12.7	6.7	14.6	3.2	7.2	1.2	43.5	45.8	62.3	469.4
鹤虱	105.1	18.1	0.0	34.5	6.8	3.9	2.6	71.8	421.9	139.2	766.7
狼毒	26.7	15.7	0.4	33.0	6.4	4.0	0.1	10.6	7.0	84.1	147.5
小叶锦鸡儿	144.7	2.2	2.7	10.0	4.9	1.1	1.7	54.7	29.8	51.2	595.3
梭梭	31.1	8.5	10.0	17.5	10.6	3.7	0.5	22.5	23.9	99.2	278.9
大蓟	93.1	18.3	—	11.6	7.3	4.1	3.7	169.0	82.9	68.8	1 396.6
平均	82.84	14.20	5.58	27.57	6.75	3.47	2.11	80.19	90.12	74.76	734.78
陆生植物元素平均含量	40	5	4	50	10	2	1.5	32.5	22.5	240	500

— 代表含量低于检出限,无法测量。

$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ),其中虫实的Mn元素含量最高,中麻黄的Mn元素含量最低。与15种荒漠常见植物的微量元素含量相比较,狼毒体内Sr、Br、V、Ti、Ba、Fe元素含量整体较低。

### 2.3 元素含量比值

植物体内元素含量比值体现了生命代谢的协同过程,也体现了环境因子的调控特征,例如Ba/Sr、

Fe/Ca、Zn/Mn比值是用来衡量样品化学元素特性的常用元素指标<sup>[19]</sup>。湿润的气候条件有利于Sr元素相对于Ba的迁移,而干旱气候条件下,有利于Sr元素相对于Ba的积聚<sup>[16]</sup>。因此,植物体内Ba/Sr比值越小,说明植物体内平均状态下含水量越低。15种植物中鹤虱、旱地芦苇和沙棘的Ba/Sr比值较大,其次是中麻黄、油蒿和虫实,而稗草、狼毒和小叶锦鸡儿的Ba/Sr比值较小(图1)。

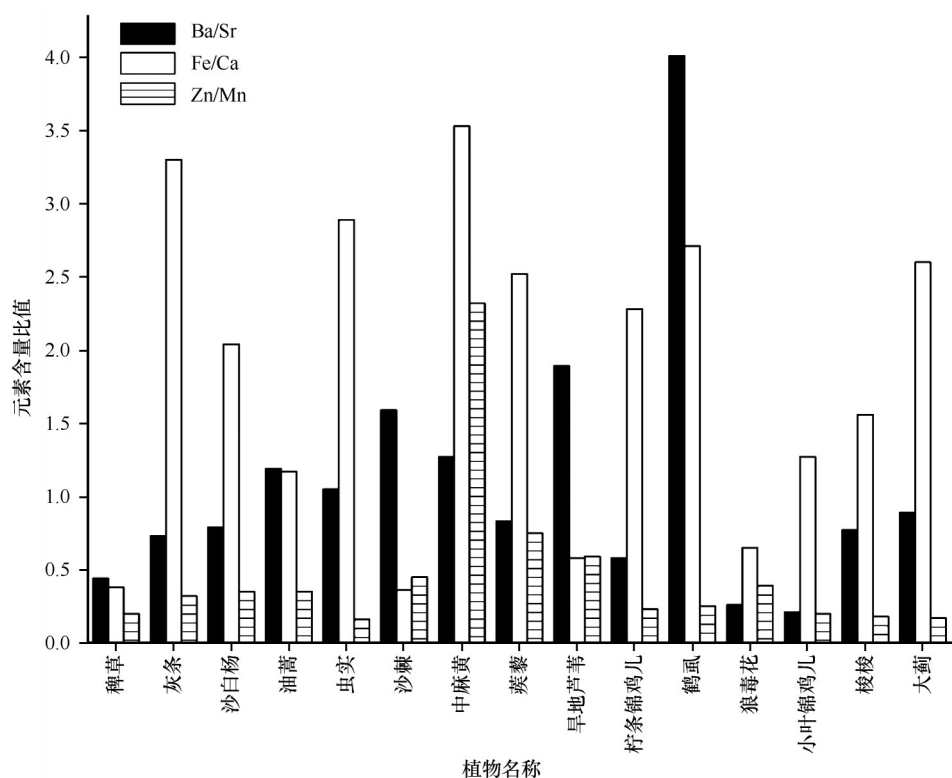


图1 植物元素含量比值

Fig.1 Element ratios of different vegetation samples

Fe和Ca是植物体内重要的营养元素,支撑着植物体正常的生命活动,因此,Fe/Ca比值可以在一定程度上反映植物的营养水平。15种植物中Fe/Ca比值以中麻黄、灰条和虫实较大,鹤虱、大蓟和蒺藜次之,而旱地芦苇、稗草和沙棘中Fe/Ca比值较低(图1)。

Zn的植物生理功能是多方面的,但主要功能是对碳水化合物和蛋白质的合成起作用<sup>[16]</sup>。Mn在植物代谢的氧化还原反应中具有很重要的作用。因此,Zn/Mn比值可以在一定程度上反映植物体内生理生态功能的正常程度。从干旱区内不同植物Zn/Mn比值来看,中麻黄、蒺藜和旱地芦苇的Zn/Mn比值依次较大,其次是沙棘、狼毒和沙白杨,Zn/Mn比

值较小的是梭梭、大蓟和虫实(图1)。

### 3 结论

15种荒漠植物常量元素平均以Si元素含量最大,达2.22%,其次是K元素,达2.14%,Ca元素含量达1.88%,其他常量元素(Cl、S、P、Al、Na和Mg)的平均含量在0.4%以下。微量元素中以Fe含量最高,平均 $734.78 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,其次为Ba,平均 $90.12 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,Sr含量次之,平均 $82.84 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。微量元素中含量较低的3种元素为V、Ni、Br,平均含量分别为2.11、3.47、5.58  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。Rb、Zn、Cu、Ti和Mn的平均含量为6.75~74.76  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。同科的植物化学元素组成比较接近。



## 参考文献:

- [1] 王云鹏. 苏北油田区植物微量元素地球化学特征及其对遥感光谱特性的影响[J]. 科学通报, 2000, 45(增刊1): 2716-2724.
- [2] 周志宇, 潘斌, 付华. 黄土高原植物中微量元素的分布状况[J]. 草业学报, 1990, 1(1): 88-90.
- [3] 何和明. 海南岛兴隆地区某些药用植物中的微量元素[J]. 植物生态学报, 1996, 20(3): 285-291.
- [4] 黄勇, 骆翔, 赵东平, 等. 全寄生药用植物肉苁蓉微量元素含量分析[J]. 光谱学与光谱分析, 2010, 30(2): 551-553.
- [5] 李天才, 陈桂琛, 索有瑞. 青海湖地区植物中非必需微量元素含量特征[J]. 草业科学, 2002, 19(4): 42-44.
- [6] 沈惠国. 土壤微量元素对植物的影响[J]. 林业科技情报, 2010, 42(4): 12-14.
- [7] 索有瑞, 李天才, 陈桂琛. 青海湖地区植物微量元素自然背景值及其特征[J]. 广东微量元素科学, 2000, 7(6): 24-27.
- [8] 朱颜明, 黄锡畴, 刘景双. 长白山高山苔原植物微量元素地球化学分析[J]. 地理科学, 1991, 11(3): 244-252.
- [9] 祝存冠, 陈桂琛, 李天才, 等. 青海湖区河谷灌丛主要植物微量元素含量特征[J]. 广东微量元素科学, 2005, 12(11): 34-37.
- [10] 孙小东, 宁志英, 杨红玲, 等. 中国北方典型风沙区土壤碳氮磷化学计量特征[J]. 中国沙漠, 2018, 38(6): 1209-1218.
- [11] 李继彦, 周玲, 刘益, 等. 晋西北地区表层土壤粒度与地球化学元素组成[J]. 中国沙漠, 2019, 39(5): 155-162.
- [12] 凌智永, 王建萍, 陈亮, 等. 柴达木盆地灌丛沙丘稀土元素地球化学特征与物源[J]. 中国沙漠, 2018, 38(5): 963-971.
- [13] 安黎哲, 刘艳红, 冯虎元, 等. 乌鲁木齐河源区高寒冰缘植物化学元素的含量特征[J]. 西北植物学报, 2000, 20(6): 1063-1069.
- [14] 候学煜. 中国植被地理及优势植物化学成分[M]. 北京: 科学出版社, 1982.
- [15] 高卫华, 巴达拉夫. 内蒙古西部五种防风固沙植物四种微量元素含量的研究[J]. 内蒙古草业, 1994(增刊2): 47-49.
- [16] B B 多布罗沃利斯基. 微量元素地理学[M]. 朱颜明, 译. 北京: 科学出版社, 1987.
- [17] 安玉亭. 喀斯特山地不同人工林微量元素特征及影响因素研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2013.
- [18] 邢光熹, 朱建国. 土壤微量元素和稀土元素化学[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [19] Zhang Z C, Dong Z B, Zhang C X, et al. The geochemical characteristics of dust material and dust sources identification in northwestern China [J]. Journal of Geochemical Exploration, 2017, 175: 148-155.

## Major and minor elements content for fifteen-five vegetation samples in desert areas

Zhang Caixia<sup>1</sup>, Lou Junpeng<sup>2</sup>, Cai Diwen<sup>2</sup>

(1. Key Laboratory of Desert and Desertification, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China; 2. Key Laboratory of Water Cycle and Related Land Surface Processes, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** Fifteen-five kinds of vegetation samples were collected in desert area, and the contents of major and minor elements were analyzed based on the X-ray fluorescence methods. The results indicate that major elements contained in the desert vegetation are Cl, S, P, Ca, Si, Al, K, Na and Mg. Minor elements contained are Sr, Rb, Br, Zn, Cu, Ni, V, Ti, Ba, Mn and Fe. Different kinds of plants have different contents of elements, which indicates that plants have selective absorption of geochemical elements. The desert plant samples are rich in Ca, K and poor in Na, indicating unified influence of habitat on the chemical components of various plants. The chemical element contents of the plants in same family are similar, which shows that the chemical components of plant can be used as one of the indicators for plant classification.

**Key words:** desert area; vegetation; major element; minor element