

DOI:10.11937/bfyy.201512038

# 几种抗癌中草药不同器官的富硒能力研究

苟体忠<sup>1,2</sup>, 曹晖<sup>1,2</sup>, 彭章美<sup>1</sup>, 毛仕焦<sup>1</sup>, 杨荣会<sup>1</sup>, 旷华秀<sup>1</sup>

(1. 凯里学院 富硒中草药研究中心, 贵州 凯里 556011; 2. 凯里学院 应用化学研究所, 贵州 凯里 556011)

**摘要:**以蛇莓、金银花、野菊花和蒲公英为研究对象,采用氢化物发生-原子荧光光谱法测定几种抗癌中草药不同器官中的硒含量。通过对比分析金银花、野菊花和蒲公英不同器官的硒富集系数来探讨其富硒能力。结果表明:金银花、野菊花和蒲公英的叶片相对其它器官具有较高的硒富集能力;蛇莓的根部相对其它器官具有相对较高的硒富集能力。金银花、野菊花和蒲公英适合叶面喷硒,而蛇莓适合根部施硒。

**关键词:**抗癌;中草药;富硒能力

**中图分类号:**R 282.71 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)12-0144-03

硒不但是人体必需的微量元素之一<sup>[1]</sup>,而且也是“抗癌之王”<sup>[2-6]</sup>。研究表明,植物有机硒的利用率和安全

性高于动物有机硒<sup>[7-8]</sup>。因此,对植物有机硒的研究具有重要意义。同时,我国抗癌中草药资源丰富,这些中草药均有不同程度地抑杀癌细胞的作用<sup>[9]</sup>,若抗癌中草药中的有效成分与硒结合,则可能具有功效更加独特的抗癌疗效。因此,从富硒的中草药中提取有机硒药物的研究,很可能是寻找特效新药的有效途径之一<sup>[7]</sup>。然而,从富硒抗癌中草药中提取有机硒并应用于医学的研究目前仍属空白。因此,有望从富硒抗癌中草药中提取强效的具有抗癌活性的天然有机硒药物<sup>[7]</sup>,而富硒抗癌中草药的筛选和培育是对其进行深入研究的关键。目前,生物富硒培养的方法有土壤施硒和叶面喷硒2种途径。由于不同抗癌中草药及其不同器官对硒的富集能力可能存在差异,其富硒能力不同,则富硒的途径也不同。因此,只有先了解不同抗癌中草药及其不同器官

**第一作者简介:**苟体忠(1981-),男,贵州桐梓人,博士,副教授,现主要从事硒的环境化学与生物化学和天然药物化学等研究工作。E-mail:gtz810110@126.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(41303016);贵州省自然科学基金资助项目(黔科合J字[2011]2079号);凯里学院博士专项基金资助项目(BS201003);贵州省高校优秀科技创新人才计划资助项目(黔教合KY字[2012]099号);贵州省教育厅“高层次人才引进项目”资助项目(院科通[2012]7号);凯里学院重点资助项目(Z1202);凯里学院分析化学重点学科资助项目(院科通[2014]157号);贵州省特色重点学科资助项目(黔教高发[2011]208号);凯里学院重点学科资助项目(院通字[2010]86号)。

**收稿日期:**2015-01-19

[5] 中国科学院北京植物研究所. 中国高等植物图鉴[M]. 北京:科学出版社,1972.

[6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2010年版)[M]. 北京:中国医药科技出版社,2010.

[7] 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编(上、下册)[M]. 北京:人民卫生出版社,1976.

[8] 青海省药品检验所和青海省藏医药研究所. 中国藏药(1-3卷)[M]. 上海:上海科学技术出版社,1996.

[9] 青海省生物研究所和同仁县隆务诊疗所. 青藏高原药物图鉴(1-3册)[M]. 西宁:青海人民出版社,1972,1975,1978.

[10] 帝玛尔·丹增彭措. 晶珠本草[M]. 毛继祖,译. 上海:上海科学技术出版社,2012.

[11] 朱强,王俊,郑紫燕,等. 宁夏六盘山地区药用植物资源及其多样性研究[J]. 西北林学院学报,2008,23(1):23-27.

[12] 次仁吉,卫敏. 西藏野生药用植物资源初探[J]. 中国野生植物资源,2001,20(6):37-42.

## Study on Resource of Medicinal Plant of *Polygonum* L. in Markam of Tibet

YU Qi<sup>1,2</sup>, ZHENG Wei-lie<sup>1,2</sup>, QUAN Hong<sup>1,2</sup>, LAN Xiao-zhong<sup>1,2</sup>

(1. Agricultural and Animal Husbandry College, Tibet University, Nyingchi, Tibet 860000; 2. TAAHC-SWU Medicinal Plants Joint Research and Development Centre, Nyingchi, Tibet 860000)

**Abstract:** Based on the resources of medicinal plants of *Polygonum* L. in Markam county. By use of the specimen collection, classification and literature retrieval. It was found that there are 7 species of the genus *Polygonum* L. in Markam county, Among them, 5 species could be used as Tibetan medicine. Concluding that medicinal plant of *Polygonum* L. species was not much in Markam county, and growth in alpine region, with rich reserves.

**Keywords:** Markam county; *Polygonum* L.; resource of medicinal plant

对硒的吸收富集能力并选择合适的富硒方法,才能获得硒含量高的抗癌中草药。鉴于此,现以蛇莓(*Duchesnea indica* (Andr.) Focke)、野菊花(*Dendranthema indicum*)、金银花(*Lonicera japonica* Thunb.)和蒲公英(*Taraxacum mongolicum* Hand. Mazz.) 4种具有抗癌活性的中草药为研究对象,并分别对其根、茎、叶、花或果的硒含量进行了分析测定,以期探讨硒在4种抗癌中草药各器官中的分布特征及其富硒能力,并为下一步富硒抗癌中草药的培育方法提供数据支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试蛇莓、野菊花、金银花、蒲公英以及对应的土壤样品均采自凯里学院校园内。植物样品先用自来水冲洗干净,再用超纯水清洗干净,烘箱 60℃ 烘干,粉碎过 200 目筛,待用。其对应的土壤样品采用 S 型采样法采集,烘箱 60℃ 烘干,用木棍碾碎,过 200 目筛,待用。

仪器:AFS-230E 顺序注射氢化物发生-原子荧光分光光度计(北京科创海光科技有限公司),硒灯为高性能空心阴极灯(北京科创海光科技有限公司),仪器最佳工作参数见苟体忠等<sup>[10]</sup>文献。

试剂:硒标准溶液,100 mg/L,水溶液;灌木枝叶标样(GSV-1),硒含量为(0.184±0.013) mg/kg;HClO<sub>4</sub>、HNO<sub>3</sub>、HCl 均为优级纯;NaOH、KBH<sub>4</sub> 为科密欧试剂。容量瓶、烧杯先用 50% HNO<sub>3</sub> 浸泡 24 h,再用纯水超声洗净,待用。

### 1.2 试验方法

中草药中硒的含量分析在凯里学院化学与材料工程学院原子荧光分析室完成,并采用苟体忠等<sup>[10]</sup>建立的分析方法测定中草药中的硒含量,稍作修改。其简要分析流程为:称取约 0.8 g 中草药粉末样品于 50 mL 烧杯中,加入 15 mL 混酸(V<sub>HNO<sub>3</sub></sub>:V<sub>HClO<sub>4</sub></sub>=2:1),冷消化 24 h,并于电热板上加热样品溶液至约 1 mL,取下冷却。消解液中加入 5 mL 浓盐酸,加热样品溶液至约 1 mL,取下冷却,用超纯水将样品溶液转移至 50 mL 容量瓶中,再加入 12.5 mL 浓盐酸,最后用超纯水定容至刻度,摇匀并上机测试。

### 1.3 项目测定

中草药中的硒主要通过根系吸收土壤中的硒,并迁移到中草药其它器官中。因此,中草药不同器官中硒的富集系数采用下式进行计算,并以此来评价中草药对土壤硒的富集能力。硒富集系数=器官中的硒含量/土壤中的硒含量。

### 1.4 数据分析

试验数据采用 Microsoft Excel 软件进行分析处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤中的硒含量特征

由表 1 可知,蛇莓、金银花、蒲公英和野菊花对应的土壤硒含量差异较大,其值分别为 1 031、787、689、491 ng/g,平均值为 749.5 ng/g。表 2 表明,供试土壤均已到达富硒水平。

### 2.2 4 种中草药不同器官中的硒含量特征

由表 1 可知,蛇莓各器官中的硒含量大小顺序为:根>叶>茎>果;野菊花各器官中的硒含量大小顺序为:根>叶>花>茎;蒲公英各器官中硒的含量大小顺序为:叶>花>根>茎;金银花各器官中硒的含量大小顺序为:叶>根>花>茎。

表 1 几种中草药不同器官及其土壤中的硒含量

Table 1 Selenium contents in different organ of several Chinese herbs and its soil

| 样品名称<br>Sample name                         | 硒含量 Selenium contents/(ng·g <sup>-1</sup> ) |           |           |           |                     |
|---|---|-----------|-----------|-----------|---------------------|
|   | 土壤<br>Soil                                  | 根<br>Root | 茎<br>Stem | 叶<br>leaf | 果/花<br>Fruit/Flower |
| 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke    | 1 031                                       | 569       | 223       | 260       | 169                 |
| 野菊花 <i>Dendranthema indicum</i>             | 491   | 269       | 83        | 209       | 111                 |
| 蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. Mazz. | 689   | 255       | 176       | 311       | 289                 |
| 金银花 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.         | 787   | 177       | 143       | 243       | 166                 |

表 2 我国硒元素生态景观界限值划分等级

Table 2 Classification of ecology landscape threshold value of selenium in China

| 硒含量范围   |                     |              |                   |                       |               |
|---|---------------------|--------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| The range of selenium content/(ng·g <sup>-1</sup> ) | <125                | 125~175      | 175~450           | 450~2 000             | >2 000        |
| 划分等级  | 缺硒                  | 低硒           | 中硒                | 富硒                    | 高硒            |
| Divided rank  | Selenium deficiency | Low selenium | Middling selenium | Selenium accumulation | High selenium |

注:数据源于谭见安编译的《环境硒与健康》。

### 2.3 4 种中草药不同器官的硒富集系数

由表 3 可知,不同中草药各器官中的硒富集系数存在一定的差异。其中,蛇莓各器官中的硒富集系数大小顺序为:根>叶>茎>果;野菊花各器官中的硒富集系数大小顺序为:根>叶>花>茎;蒲公英各器官中的硒富集系数大小顺序为:叶>花>根>茎;金银花各器官中的硒富集系数大小顺序为:叶>根>花>茎。

中草药叶和根均具有较强的硒富集能力。其中,蛇莓根部的硒富集能力是叶的 2 倍多;野菊花根和叶具有相近的硒富集能力;蒲公英和金银花叶的硒富集能力稍大于根。分析认为,蛇莓适合土壤施硒;金银花、野菊适合叶面喷硒;野菊花既可土壤施硒,也可叶面喷硒。但由于目前还没有固体硒肥,而采用溶液硒浇灌则会导致硒随雨水渗透而丢失。而采用叶面喷硒不但可以很好地控制施硒的浓度,而且叶面喷硒可以缩短中草药对硒的吸收时间。除蛇莓叶的富硒能稍小外,野菊花、蒲公英、金银花的叶都具有较强的富硒能力,可以对其进行

表3 中草药不同器官中硒的富集系数

Table 3 The concentrating coefficients of selenium in different organ of Chinese herbs

| 样品名称<br>Sample name                         | 硒富集系数<br>The concentrating coefficients of selenium |      |      |              |
|---|---|------|------|--------------|
|   | 根   | 茎    | 叶    | 果/花          |
|   | Root  | Stem | Leaf | Fruit/Flower |
| 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke    | 0.55  | 0.22 | 0.25 | 0.16         |
| 野菊花 <i>Dendranthema indicum</i>             | 0.55  | 0.17 | 0.43 | 0.23         |
| 蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. Mazz. | 0.37  | 0.26 | 0.45 | 0.42         |
| 金银花 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.         | 0.23  | 0.18 | 0.31 | 0.21         |

叶面喷硒,从而达到培育富硒中草药的目的。

### 3 讨论与结论

研究表明<sup>[11-13]</sup>,不仅植物的根系可以吸收硒,植物的叶片也可以直接吸收硒。该试验结果表明,金银花、野菊花和蒲公英的叶面具有较强的硒富集能力。分析认为,这3种中草药可以采用叶面喷硒的方式,从而获得硒含量较高的中草药,进而为抗癌中草药天然有机硒药物的研究提供技术支持。目前,该课题采用叶面喷硒的方式对蛇莓进行了研究,并获得了硒含量较高的蛇莓,该文将另文发表。富硒蛇莓中的含硒有机物的分离、纯化和结构鉴定将有待进一步研究。同时,金银花、野菊花和蒲公英由于叶面具有较强的硒富集系数,因此,有望培育出比富硒蛇莓硒含量更高的富硒中草药,该课题将在下一步的研究中继续对金银花、野菊花和蒲公英进行富硒培养,从而为天然有机硒药物的研制提供重要参考。此外,该次供试土壤的硒含量已经达到富硒水平,其分析结果是否代表了凯里地区土壤都属于富硒土壤,这还有待于下一步深入系统的研究。

### 参考文献

- [1] Thomson C D. Assessment of requirements for selenium and adequacy of selenium status; a review[J]. European Journal of Clinical Nutrition, 2004, 58(3): 391-402.
- [2] 黄开勋,徐辉碧,刘琼,等. 硒的化学、生物化学及其在生命科学中的应用[M]. 武汉:华中科技大学出版社,1994.
- [3] Stoner G D. Whole Food Approach to Cancer Prevention; Berries as an Example[J]. Progress in chemistry, 2013, 25(9): 1480-1491.
- [4] Stan S D, Kar S, Stoner G D, et al. Bioactive food components and cancer risk reduction[J]. Journal of Cellular Biochemistry, 2008, 104(1): 339-356.
- [5] Block E, Birringer M, Jiang W, et al. Allium chemistry: Synthesis, natural occurrence, biological activity, and chemistry of Se-alk(en)ylseleno-cysteines and their  $\gamma$ -glutamyl derivatives and oxidation products [J]. J Agric Food Chem, 2001, 49(1): 458-470.
- [6] 荀黎红,吴丛雅. 硒与癌症关系的研究现状[J]. 国外医学(医学地理分册), 2006, 27(3): 100-102.
- [7] 郑文杰,欧阳政. 植物有机硒的化学及其医学应用[M]. 广州:暨南大学出版社,2001.
- [8] 朱明军,陈峰. 富硒小球藻食品的开发[J]. 郑州粮食学院学报, 1999, 20(3): 77-80.
- [9] 周宜强,范竹雯,杨建宇. 抗癌中草药[M]. 北京:化学工业出版社, 2007: 1-318.
- [10] 荀体忠,唐文华,张文华,等. 氢化物发生-原子荧光光谱法测定植物样品中的硒[J]. 光谱学与光谱分析, 2012, 32(5): 1401-1404.
- [11] 王其兵,李凌浩,邢雪荣. 植物叶片对硒的吸收与转运[J]. 植物学通报, 1995(S2): 149-155.
- [12] 荀体忠,徐绍琴,孙大方. 黎平县茶叶中硒含量及其影响因素[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(11): 42-44.
- [13] Zhu L Q, Wei Q P, Xu X F, et al. Selenium absorption, distribution and accumulation in grapevine[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2007, 34(2): 325-328.

## Study on Selenium-riched Ability in Different Organ of Several Anti-cancer Chinese Herbs

GOU Ti-zhong<sup>1,2</sup>, CAO Hui<sup>1,2</sup>, PENG Zhang-mei<sup>1</sup>, MAO Shi-jiao<sup>1</sup>, YANG Rong-hui<sup>1</sup>, KUANG Hua-xiu<sup>1</sup>

(1. Research Center of Selenium-riched Chinese Herbs, Kaili University, Kaili, Guizhou 556011; 2. Institute of Applied Chemistry, Kaili University, Kaili, Guizhou 556011)

**Abstract:** Taking several anti-cancer Chinese herbs as the research object (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke, *Dendranthema indicum*, *Lonicera japonica* Thunb. and *Taraxacum mongolicum* Hand. Mazz.), by analyzing and comparing the concentrating coefficients of selenium in different organs of several anti-cancer Chinese herbs, to explore their selenium-enriched capability. The results showed that leaves of *Lonicera japonica* Thunb., *Dendranthema indicum* and *Taraxacum mongolicum* Hand. Mazz., and roots of *Duchesnea indica* (Andr.) Focke had relatively higher selenium-enriched capability. And analysis suggests that *Lonicera japonica* Thunb., *Dendranthema indicum* and *Taraxacum mongolicum* Hand. Mazz. were suitable for foliar spraying selenium, but *Duchesnea indica* (Andr.) was suitable for fertilizer selenium in its root.

**Keywords:** anti-cancer; Chinese herbs; selenium-rich ability