

# 中草药富集硒的研究进展\*

彭晓一<sup>1</sup>, 可成友<sup>1</sup>, 吴晓芳<sup>2</sup>, 谭凤华<sup>1</sup>, 夏丽娜<sup>1</sup>, 金常雪<sup>3</sup>

(1. 沈阳化工学院化学工程学院制药工程教研室, 沈阳 110142; 2. 辽宁省疾病预防控制中心, 沈阳 110005; 3. 辽宁金世中药材科技开发有限公司, 沈阳 110101)

**[摘要]** 硒是人类生命活动所必需的微量元素。该文综述硒的重要生理功能, 分析中草药吸收聚集硒的影响因素, 讨论中草药富集硒的开发利用及其研究现状。

**[关键词]** 中草药; 富集硒; 微量元素

**[中图分类号]** R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-0781(2009)07-0889-02

硒是一种分散的微量元素, 全球土壤硒分布极不均匀, 大部分地区为低硒区。我国是硒元素稀缺国家之一, 约有 2/3 的土壤缺硒。硒也是环境中重要的生命元素, 与人体和动物的健康密切相关, 环境中硒过量或缺乏, 均会导致人和动物产生疾病。多种中草药中含微量硒, 具有开发利用价值。中草药富集硒就是中草药中硒的含量高于正常中草药, 是一种安全有效的有机补硒药物。

目前世界上含硒药物主要集中在抗高血压药物、抗炎药物、抗癌药物三大方面。开发新的含硒药物将成为新的研究热点。

## 1 硒重要的生理功能

研究表明, 动物白肌病或肌营养不良症, 人体克山病、大骨节病及碘缺乏有关的地方病、各种癌症、心血管疾病、补体活化和流行性出血热、男性不育症和妇女妊娠性高血压、辐射损伤、机体修复与延缓衰老、免疫功能与艾滋病、重金属毒性和职业病等均与硒密切相关。硒是动物生命中必需的微量元素, 是谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的活性中心。硒具有防止癌症、预防多种地方性疾病(例如克山病和大骨节病)、拮抗有毒重金属、增强人体免疫力、延缓衰老、保护肝脏和心肌健康、预防白内障和提高生殖机能等多种功效。

## 2 开发中草药富集硒的意义

目前, 许多国家和地区缺硒, 使得与缺硒有关的疾病的发病率大大提高。所以开发利用硒资源发展潜力大。目前市面上出售的亚硒酸钠等无机硒, 人体不易吸收, 且毒性大, 而有机硒较无机硒的人体吸收率提高 30%, 毒性也小, 并可在组织内贮存。无机硒和有机硒虽然都可以进入谷胱甘肽过氧化物酶, 但有机硒比无机硒更能有效地提高血浆中硒含量。可见, 用富集硒中草药作为补硒药物较为安全有效。其次, 使用无机硒药物, 只能起到单纯的补硒作用, 各种富集硒中草药, 除能为人体补硒外, 它们本身是一种药材, 分归不同脏腑, 具有多种功效, 进行整体辩证施治。

**[收稿日期]** 2008-09-17

**[基金项目]** \* 辽宁省科技厅自然科学基金资助项目(基金编号: 20052015)

**[作者简介]** 彭晓一(1983-), 女, 辽宁人, 在读硕士, 从事中药研究。电话: 024-89383903, E-mail: xiaoyi1984526@163.com。

**[通讯作者]** 吴晓芳, 女, 电话: 024-23373048, E-mail: wu\_xiaofang@hotmail.com。

## 3 影响中草药硒吸收与富集的因素

**3.1 土壤类型对富集硒的影响** 硒在地壳中的分布及含量不均。地壳中硒的含量为  $0.09 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ , 我国表层土壤含硒  $0.006 \sim 9.130 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ , 平均值为  $0.290 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。几种地带性土壤中硒的含量依次为赤红壤 > 红壤 ( $0.494 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ) > 黄壤 > 黑土 ( $0.240 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ) > 暗棕壤。高硒区、低硒区、过渡区的土壤中的硒分别为  $5.13, 0.058, 0.317 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。土壤中的硒是植物中硒的主要来源, 植物中硒含量一般为  $0.021 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。与土壤含硒量呈正相关<sup>[1]</sup>。李应声等<sup>[2]</sup>研究也表明: 各个地区中几种中草药含硒量差异明显。如陕西省紫阳县产防风、荆芥、益母草三种中草药茎或叶平均含硒  $5.32 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 为杨凌产这 3 种中草药同样器官平均含硒  $2.21 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  的 2.4 倍, 紫阳产防风、益母草、淫毛藿、升麻、白芨五种中草药茎、叶或根平均含硒  $3.38 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 为天水产这 5 种中草药同样器官平均含硒  $0.52 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  的 6.5 倍。表明不同土壤类型中的硒含量不同, 且高硒土壤中生长的中草药含硒相对较多。

**3.2 植物种类对中草药吸收与富集硒的影响** 植物对硒的富集吸收能力差别较大, 常分为硒积聚植物 ( $> 1000 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ) 和次生硒积聚植物(每克含硒几百微克)和非硒积聚植物<sup>[3,4]</sup>, 硒积聚植物是高硒地区的象征。在中草药中, 黄芪是富集较多的植物。处于同一自然环境条件下的各种不同植物吸收硒的能力不同, 硒含量也存在明显差异。如紫阳高硒区九种中药材之间含硒量的差异明显<sup>[3]</sup>, 如白芨的叶、茎、根平均含硒量达到  $7.27 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 而珍珠草的叶、茎、根平均含硒量仅  $0.23 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 只相当与白芨含硒量的 3.16%, 表明在富集土壤上, 中草药内硒的积累因种类而异。

**3.3 植物部位对植物中草药吸收与富集硒的影响** 中草药叶、茎、根不同部位间含硒量差异很明显。如陕西省紫阳县 9 种中药叶部平均含硒量达  $5.14 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 茎部平均  $2.83 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 根部平均含硒仅  $1.40 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 除防风的茎部含硒量高于叶部外, 多数中草药均以叶部含硒量最高<sup>[3]</sup>。王志美等<sup>[5]</sup>报道何首乌的不同部位富集硒的能力不同, 表现为夜交藤 > 生首乌 > 叶。

## 4 中草药富集硒的利用与开发

可以开发利用高硒区的富集中草药的资源优势, 研制生产各种补硒药物。紫阳是我国两个高硒区之一, 它的土壤中生长的中草药含硒相对较多, 可以将这个优势作为补硒保健药物开发利用的价值, 进一步对高硒地区丰富的中草药资源加以全面

分析研究,筛选出最适宜开发利用的高效富硒中草药。

由于硒对人体的重要作用,含硒药物的开发已成为一个研究热点。①灵芝为灵芝属真菌。灵芝具有很强的富硒能力<sup>[5]</sup>,硒主要以蛋白硒、多糖硒、核酸硒等有机态硒存在<sup>[6,7]</sup>。如果在富含无机硒的培养基中接入灵芝菌种,利用灵芝菌的富硒能力将无机硒转化为有机硒,并使其富集较高含量的有机硒,融灵芝和有机硒之长,其药用价值将更高。②张亚菲等<sup>[8]</sup>用硒化黄芪多糖对小鼠作试验材料,进行抑瘤和抗氧化作用研究,结果显示:微量元素硒与黄芪结合起来,可明显提高黄芪多糖的抗氧化和抗肿瘤作用。③华中科技大学化学系对湖北省恩施箬叶硒多糖的化学和生物学活性进行大量研究表明<sup>[4]</sup>:箬叶硒多糖能有效地提高血液中硒的质量分数和谷胱甘肽过氧化酶的活性,显著降低脂质过氧化产物丙二醛的量,增强红细胞抗过氧化氢的氧化损伤的能力,有提高免疫力,抗衰老、体外清除活性氧自由基的作用;并研制箬叶硒多糖的口服液。④富硒绞股蓝。现已有绞股蓝茶和口服液等系列产品投放市场,产品不仅含有丰富的人参皂苷,还有硒、锌、锶、铜等人体必需的多种微量元素,具有多重保健营养功能。⑤近年来国内外研究表明,食用菌有较强的富硒能力,可通过菌丝体使无机硒吸收转化富集于子实体中<sup>[9]</sup>。张百岩等<sup>[10]</sup>以木耳为载体,通过在培养基中加入不同浓度的硒溶液进行富硒栽培,获得了富硒木耳,硒含量对比提高844~3336倍。并以富硒木耳为原料,采用稀碱浸提法提取木耳硒多糖。⑥另外,富硒蔬菜,如油菜,富硒水果,如梨、枣等和富硒作物,如小麦、花生等的栽培研究均已报道。

## 5 硒含量测定方法

测定硒含量的方法通常分为常量硒和微量硒两种范畴的分析。对于常量硒的分析<sup>[11]</sup>,如硒剂中亚硒酸钠含量测定,可用容量分析中的氧化还原滴定法进行测定,方法为:在强酸介质中,亚硒酸钠与碘化钾发生氧化还原反应生成游离碘,用硫代硫酸钠滴定生成的碘,以淀粉为指示剂,根据颜色变化判断反应终点。而中草药中的硒含量测定大多为微量分析,则可采用以下几种方法。

**5.1 催化光度法** 此法是利用光度法测量受均相催化的某一化学反应的速率,该速率的大小与催化剂的浓度(或间接地与活化剂浓度、阻抑剂浓度)存在一定的函数关系,据此进行定量分析。文献[10]用硝酸钠-硒(IV)-铁(II)络合物体系测定了中药红芪中的硒。

**5.2 荧光分析法** 此法是指物质在吸收可见光、紫外光和红外光后,可放射出波长较长的荧光。从荧光的强弱可测定物质的含量。文献[11]用此法测定益母草、三菱、元胡、丹参等12种活血化瘀中草药中的硒含量,其平均值高于普通中草药硒含量。湖北海棠<sup>[12]</sup>及贵州部分地区30种茶叶<sup>[13]</sup>、乌梢蛇、生姜、枸杞子等<sup>[14]</sup>10种中草药中硒含量均采用此法测定。

**5.3 原子吸收分光光度法** 此法是根据被测物质的基态原子对特定波长光的吸收而测定待测原子含量的一种方法。对于海龙、海马、海狗、绞股蓝中硒等9种元素、大麻中硒等11种元素、珠子参中硒等8种元素<sup>[15]</sup>、灵芝孢子粉中硒和锗均采用此法测定。

**5.4 其他硒含量测定方法** 还有电感耦合等离子体发射光谱分析、极谱法、中子活化法等。

以上各种微量痕量硒的测试方法,各自具有不同的适用条件,且有的仪器比较昂贵,这些都是选择不同方法来测定硒含量时必须考虑的因素。

## 6 结束语

关于硒抗癌免疫机制研究仍将是科技工作者深入研究的课题。含硒中草药若能将各种优势结合,运用现代的纳米技术或基因工程技术生产出富硒中药产品,在国内外市场上必会有一席之地<sup>[16]</sup>。中草药富硒剂的开发与研究,属于众多学科的边缘学科,需要地学、植物学、医学、化学、微量元素、生物工程多学科联合,共同开发富硒中草药资源,造福于人类社会。我国是中草药的发源地,湖北恩施、陕西紫阳这两个高硒区所产中草药含硒丰富,具有广阔的开发前景。所以应发挥高硒区的资源优势,大力发展含硒中草药产业研发,促进高硒区农村经济的发展,从而取得社会和经济的双重效益。

[DOI] 10.3870/yydb.2009.07.031

### [参考文献]

- [1] 李其萍,张树礼.内蒙古草原土壤与优良牧草中硒含量水平研究[J].内蒙古环境保护,1995,7(3):10-13.
- [2] 李应生,李亚男,陈大清,等.硒的生物学功能及植物的富硒机制[J].湖北农学院学报,2003,23(6):476.
- [3] 沈丽水,黄亚冰,王旭.紫阳高硒区富硒中草药开发利用研究初探[J].陕西中医学院学报,1995,18(1):45.
- [4] 苏晓云.中国硒资源的开发与利用[M].北京:气象出版社,1994:76-77.
- [5] 王志美,黄丽玫,符古雅,等.道地何首乌中硒的含量与土壤地球化学的相关性[J].华西药学杂志,2007,22(4):376-378.
- [6] 尚德静,王关林.四种食用菌富硒能力的比较研究[J].食用菌学报,1999,6(3):17-20.
- [7] 姚敏.富硒灵芝中硒含量和赋存形态研究[J].上海大学学报,1997,3(5):485-491.
- [8] 张亚菲,吴凤兰.硒化黄芪多糖对小鼠的抑瘤和抗氧化作用[A].硒在生物学中的应用将进展,国际学术会议论文集(中文)[C].1996:53.
- [9] 史丽英.微量元素硒的测定方法综述[J].微量元素与健康研究,2007,24(4):63-65.
- [10] 张百岩,张天扬,王果.富硒木耳栽培硒多糖提取及抗铅抗汞的研究[J].农业环境保护,2002,21(4):309-313.
- [11] 王亚丽.催化光度法测定中药红芪中痕量硒[J].西北师范大学学报,1999,35(2):44-46.
- [12] 李娟,于慧芬.荧光法测定活血化瘀中草药中痕量元素硒[J].光谱学与光谱分析,1999,17(14):110-112.
- [12] 张占伟,王春玲,王鹏,等.湖北海棠的微量元素测定[J].基层中药杂志,2000,14(2):10.
- [13] 曾晞,牟兰.贵州部分地区茶叶中硒含量的测定[J].贵州大学学报,1999,16(1):41-44.
- [14] 孙昕,梅蔚德,张胜义.中草药中10种微量元素含量研究[J].微量元素与健康研究,1997,14(1):34-36.
- [15] 王淑敏,邓明鲁,常兆生,等.冀地鳖无机元素和氨基酸的分析[J].中草药,1996,27(8):461-462.