

植物硅酸体的研究进展

济宁医学院 (272113)

加祥县中医院

国家海洋局第一海洋研究所

吕厚东* 李荣华

李启霞

吕厚远

摘要 植物硅酸体是充填于高等植物组织细胞中的非晶质二氧化硅($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)矿物。在禾本科植物中含量丰富。现概述植物硅酸体这门新兴学科的国内外研究进展,并介绍植物硅酸体分析在中药鉴定等方面的初步应用。

1 植物硅酸体的发现

早在1804年, Saussure^[1,2]就发现植物体内含有硅成分。此后,植物能从土壤中吸收硅的习性逐渐获得了早期植物界的公认。而最早发现硅酸体的是微体化石研究的先驱者Ehreb-erg (1866),他把空气中的尘土及雨水、泥炭、硅藻土中不同形态的硅酸体进行了分离,发现它们不同于动物硅酸盐骨骼化石,也不同于天然硅酸盐矿物,而是某些植物所特有的。以后,植物解剖学、生理学以及土壤学的有关学者对其进行了深入研究,并把它们命名为: Phytolith, Plant opal, Biogenic opaline silica, Grass opal等,日本学者则称之为植物硅酸体^[1,2]。

2 植物硅酸体的性质

植物硅酸体的形态依赖于它原生植物体组织细胞的形态。禾本科植物表皮细胞由短细胞、长细胞、机动细胞以及特殊细胞组成,不同的细胞可形成不同形态的硅酸体,常见棒状、马鞍状、竹节状、亚铃状、齿状、尖状、球状、帽状、星状、扇形状等^[1]。我们曾对中国150余种禾本科植物进行硅酸体分析,发现大量的各种形态的植物硅酸体,在某些植物中特别富集。

植物硅酸体的大小在2~2000 μm 之间,但在不同的植物中其大小变化较大,一般多在20~100 μm ^[1,2]。

植物硅酸体的化学成分主要是 SiO_2 (67%~95%)、水分(1%~12%)、有机碳(0.1%~6%)及少量的无机元素Al、Na、Ca、Fe、K、Ti等^[1,2]。

植物硅酸体在透射光下从无色、淡红色、棕色到黑色均有,但最常见的是淡红色,有时象宝石一样多采。折光率1.41~1.48,比重1.5~2.3。这些值的变化与硅酸体中含水量有关。

3 植物硅酸体的生理作用

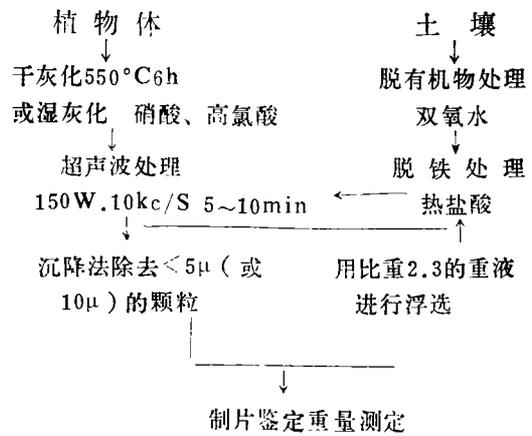
自1804年Saussure发现植物中含有硅成分后,有关学者经过百余年的努力,对硅在植物体内的生理作用近年来才比较明确。硅在植物中的生理作用,主要表现在以下几个方面^[1]: a)生长效应, b)抗病虫害,有人报道,水稻植物体内硅含量高时,茎螟幼虫的上颚会受损伤; c)抗倒伏; d)蒸腾作用; e)光合作用; f)与其它元素的营养关系等。许多高度硅化的植物叶子、颖果对致病性真菌、昆虫及食草动物等的袭击更有抵抗力。

4 植物硅酸体分析在中药鉴定方面的应用

从植物体或土壤中提取硅酸体的方法如流程图。

*Address: Lu Houdong, Jining Medical College, Jining

植物硅酸体分析的应用范围非常广泛^[1,2],是当今世界上已被广泛重视的研究领域, a)植物学:植物分类的研究,植物系统及关联性、植物群落构成状态、植物群落的生产力推定; b)动物学:野生动物的食性与摄食量; c)农学:栽培植物的传播途径,与光合作用的关系,土壤肥料学; d)地质学:古气候、古地理、古植被的恢复、地层的确认; f)考古学:农耕开始的时期,古人类生活方式; g)医学:食管癌、谷物性尘肺、矽肺的发病机理的研究、中草药的鉴定; h)其它:作为法庭识别犯罪的证据等。



植物硅酸体在医学领域中的应用,尤其对食管癌、尘肺等发病机理的研究及中草药的鉴定等,已引起了许多国家的重视。

中药材基源复杂,有完整的中药、有饮片、碎块、粉末及各种中成药制剂等,品种繁多,类型各异,而且商品中的伪品、掺伪品时有发生。所以,中药鉴定尤为重要。

中药鉴定知识是长期实践中产生和发展起来的。我国人民在同疾病作斗争的过程中,早就运用了眼、耳、鼻、口等感官来鉴别自然界中的植物、动物和矿物等。目前中药鉴定的发展趋势已广泛地运用先进的科学技术和仪器设备,如薄层层析、气相层析、薄层扫描、高压液相层析、紫外和红外吸收光谱、核磁共振、质量电子显微镜和扫描电子显微镜等,使中药的品种鉴别、质量鉴定、中成药制剂检验及化学成分测定更为迅速精确。

中药鉴定方法很多,而各种方法均有其不同特点和运用对象,人们在不断探索新的、更有效的鉴定方法。近年来,植物硅酸体分析的应用,在中药鉴定方面已初步显示其潜力。在与人类生活关系密切的禾本科植物中,不同种属的植物其硅酸体的形态差别甚大,尤其是短细胞硅酸体是禾本科植物重要的分类标志^[3]。由于植物硅酸体形态具有鉴别植物种类的作用,因此,从土壤中析出的植物硅酸体组分可以判断这里生长过什么植物。由古人生活遗址中的灰烬中分析出的硅酸体可以判断古人用过什么植物做燃料。中草药经粉碎后,人们几乎难以判断用什么药物及用了多少量配合而成,可通过植物硅酸体分析进行鉴定,使一些秘方有了解译的方法。据近藤练三等报道^[4],日本医药界一直对中国的草药利尿剂感兴趣,但始终不得其解,但后经植物硅酸体分析,才了解或证实了他们猜想的配方。

植物硅酸体分析为中药鉴定开辟了一条新途径。而各种鉴定方法均有一定的适应对象,可根据检验的具体条件和要求互相配合进行。

植物硅酸体的研究在我国刚刚起步,在中药鉴定方面的应用尚未系统研究,今概述的植物硅酸体的国内外研究进展,以引起同行们的重视。

参 考 文 献

- 1 吕厚东,等.自然杂志,1993(5):27
- 2 吕厚东,等.生物学通报,1992(10):18
- 3 Lu Houyuan, et al. Chinese Science Bulletin, 1990, 35(6):498
- 4 近藤练三,他.第四纪研究,1986,25(1):31

(1993-10-19收稿)