

取得更大的进展和突破。

3.3 分析型逆流色谱的应用可为溶剂体系的筛选和体系调整起到事半功倍的作用,其与半制备型设备良好的实验重复性也是选择实验的基础。

3.4 逆流色谱的体系可选择的溶剂比较多,任意组合只要能符合分层、稳定的条件都可考虑进行排列组合。在实验的过程中如果常用的溶剂组合对分离度毫无帮助,可尝试应用不常用的试剂,具体实施看情况。

随着逆流色谱技术的普及,越来越多的人致力于体系筛选的研究工作。日趋完善的研究工作将推动逆流色谱技术更好、更快地发展,逆流色谱技术将在各领域的分离制备方面发挥更大的作用。

#### 参考文献:

- [1] 罗国安,王义明. 中药复方有效部位研究方法以及理论初探[J]. 中成药, 1997, 19(8): 44-46.
- [2] 方东升,谢阳,陈勇,等. 高速逆流色谱法分离纯化环孢菌素[J]. 中国抗生素杂志, 2005, 30(1): 48-51.
- [3] 夏兴,戈梅,陈代杰. 利用高速逆流色谱HCCB00106转化液分离转化产物[J]. 中国抗生素杂志, 2007, 32(3): 3-4.

- [4] 张天佑. 逆流色谱技术[M]. 北京:北京科学技术出版社, 1993.
- [5] 张天佑. 逆流色谱技术仪在天然药物有效成份制备分离中的应用[J]. 分析仪器, 1995, 1: 6.
- [6] 袁黎明,傅若农,张天佑,等. 高速逆流色谱法分离茶叶中的生物碱[J]. 药物分析杂志, 1998, 18(1): 60-65.
- [7] 戴德舜,伍方勇,王义明,等. 高速逆流色谱实验体系的选择和优化[J]. 分析仪器, 2001, 3: 31-34.
- [8] Ito Y. Countercurrent chromatography [J]. J Chromatogr, 1992, 51-A: 69.
- [9] Ito Y J. Preparative counter-current chromatography with a rotating coil assembly [J]. Chromatography, 1981, 207: 161-170.
- [10] Zhao C X, He C H. Preparative isolation and purification of atractylon and atractylenolide from the Chinese medicinal plant *Atractylodes macrocephala* by high-speed counter-current chromatography [J]. J Sep Sci, 2006, 29: 1630-1636.
- [11] 杨福全. 逆流色谱的基本关系式[J]. 色谱, 1993, 3(11): 136-139.
- [12] Golden rules and pitfalls in selecting optimum conditions for high-speed counter-current chromatography [J]. J Chromatogr A, 2005, 1065: 145-168.
- [13] 曹学丽. 高速逆流色谱分离技术及应用[M]. 北京:化学工业出版社, 2005.

## 北沙参的生物学与化学成分的研究进展

辛 华<sup>1,2</sup>,丁雨龙<sup>1</sup>

(1. 南京林业大学,江苏 南京 210000; 2. 青岛农业大学,山东 青岛 266109)

北沙参是伞形科植物珊瑚菜属珊瑚菜 *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. 的干燥根,别名海沙参、野香菜根、莱阳参等,是著名的中药材,具有养阴润肺、祛痰止咳等功效<sup>[1]</sup>。北沙参始载于《神农本草经》,列为上品,明代《本草纲目》列为五参(人参、党参、玄参、丹参、沙参)之一。清代《本经逢原》把沙参分为南、北沙参二种,曰:“沙参有二种,北者质坚性寒,南者体虚力微。”今多用北沙参。北沙参幼嫩的茎叶均可食用,也是一种很有发展前途的保健蔬菜。

珊瑚菜原为海滩沙生植物群落的建群种之一,海滩的滥用开发和对该植物的过度采挖,其数量日趋减少,已经处于濒临灭绝的境地,被列为中国珍稀濒危保护植物<sup>[2]</sup>。

近年来,关于北沙参的抗菌、免疫、抗癌等药理方面开展了大量的研究,特别是作为扶正药,能够起到直接抑制癌细胞生长的作用<sup>[3-5]</sup>,从而引起人们极大的关注。现对国内外近年来对北沙参的研究进展做一综述。

### 1 生物学特性

1.1 形态特征及分布:珊瑚菜为多年生草本,高5~35 cm,主根细长呈圆柱形。茎大部分埋在沙中,一部分露出地面,叶基出,互生,叶柄长,基部鞘状,叶片卵圆形,3出式分裂至2回羽状分裂,复伞形花序顶生,无总苞,小总苞由数个线状披

针形的小苞片组成,花白色,花萼5,花瓣5,雄蕊5,与花瓣互生,子房下位,双悬果近圆球形,有翅,花期5~7月,果期6~8月<sup>[6]</sup>。

珊瑚菜分布于北太平洋沿岸,在我国分布于辽宁、河北、山东、江苏、浙江、广东、福建、台湾等地。

1.2 产地及生药性状:商品北沙参现都为栽培,以山东莱阳为地道产地。根呈细长圆柱形,偶有分枝,顶端常留根茎残基,未去皮的表面棕黄色,略粗糙,去皮的表面淡黄白色,较光滑,质硬脆,易折断,断面边缘皮部淡黄白色,中心木部黄色,形成层呈圆环状,气微香,味微甜<sup>[1]</sup>。

1.3 结构发育:珊瑚菜的肉质直根为二原型根<sup>[7]</sup>,包括表皮、皮层和中柱几部分,其皮层薄壁细胞占主导地位,随着次生生长的进行,其结构发生了很大变化,次生结构与大多数双子叶植物相似,但是次生韧皮部发达且分布有分泌道,韧皮部中仍以薄壁细胞为主,这些薄壁细胞中贮藏有大量的淀粉粒。分泌道属于次生分泌道,由一圈分泌细胞围绕一腔道组成,研究表明,分泌道、淀粉粒等可以作为北沙参生药及粉剂中药的鉴别依据<sup>[8]</sup>。

珊瑚菜为濒危植物,而种子的萌发是导致其濒危的一个重要因素。其种子属于深度休眠类型,败育率较高,胚及胚乳

收稿日期:2007-10-09

作者简介:辛 华(1967—),女,山东省海阳市人,青岛农业大学教授,在读博士,多年来一直从事植物学研究工作。

Tel: (0532)86080234 E-mail: hxin@qau.edu.cn

发育完整的珊瑚菜种子只占60%或更低,萌发率很低,只有12%左右<sup>[9]</sup>,其种子繁殖对策包括高温后熟、深度休眠、低温刺激萌发等方面,这将对保护具有重要的生物学意义。

1.4 珊瑚菜的演化地位:按照Drude分类系统<sup>[10]</sup>,珊瑚菜属归属于伞形科芹亚科前胡族当归亚族,珊瑚菜为珊瑚菜属的单种植物<sup>[11]</sup>,在伞形科中有着独特的生态类型以及重要的起源与演化地位。

珊瑚菜是当归亚族中唯一生长在海边沙地的植物,而且由于其花粉形状为赤道收缩型,叶片革质,果棱具木栓翅,是该亚族中进化程度最高的类群,与该亚族中其他属亲缘关系最远,分类地位非常孤立<sup>[12]</sup>。

刘启新等<sup>[13]</sup>对珊瑚菜的染色体特征进行了研究,珊瑚菜为二倍体植物,染色体基数为11,体细胞染色体数为22。核型公式为 $2n=22=18M+4Sm(2\text{ Sat})$ 。属于Stebbins的2A核型。本种染色体中大部分为中部着丝点染色体,演化对称性较高,缺乏端着丝点染色体和近端着丝点染色体和近端着丝点染色体,最长与最短染色体的比值为1.33,平均臂比为1.44,按照现代伞形科分类系统,当归亚族中有8个属,珊瑚菜的染色体数与其他7个属大部分相同,但无论是染色体长度比,还是平均臂比,都比其他属的演化程度低,因此,珊瑚菜的核型演化地位不高,在当归亚族中相对最原始。

珊瑚菜具有丰富的遗传多样性。Sun<sup>[14]</sup>等对珊瑚菜及其他伞形科植物的核(ITS)和质体的DNA序列进行了研究。惠红等<sup>[15]</sup>利用聚丙烯酰胺凝胶电泳方法,分析了我国沿海中部(江苏、山东和浙江)海滨沙滩珊瑚菜7个居群8种酶系统19个位点的等位基因遗传变异特征,结果表明,居群内多态位点比率平均为82.4%,每一位点平均等位基因数为2.77,珊瑚菜居群基因多样性80.9%产生于居群内,19.1%产生于居群间,居群内维持着较高水平的遗传多样性。

1.5 北沙参的指纹特征:红外光谱法是鉴别化合物和确定物质结构的常用手段之一,在药物分析中,以红外光谱具有的指纹特征作为药物鉴定的依据是各国药典共同采用的方法。周容等<sup>[16]</sup>对北沙参进行了红外光谱分析,发现其红外光谱中,在1 157.1 104.1 079.1 020  $\text{cm}^{-1}$ 出现强吸收峰,为淀粉的吸收峰,在1 743  $\text{cm}^{-1}$ 出现明显的酯类吸收峰,可能是香豆精类化合物(内酯羰基)产生的吸收峰。

1.6 组织培养:Goh等<sup>[17]</sup>将珊瑚菜的胚细胞进行体外培养,发现,它将沿着合子的发育方向发展,亦产生球形胚、心形胚、鱼雷胚,最后发育成熟形成植物体,Nitch培养基对这种胚状体的诱导率最高。利用Linsmaier和Skoog培养基对珊瑚菜的茎端进行培养,结果显示,当加入0.3  $\mu\text{mol/L}$  NAA、3  $\mu\text{mol/L}$  BAP时,开始产生愈伤组织,加入1  $\mu\text{mol/L}$  IBA或3~10  $\mu\text{mol/L}$  IMM时,均会产生根<sup>[18]</sup>。

## 2 化学成分

现代化学及药理研究表明,北沙参主要含香豆素类、糖苷、挥发油等化学成分<sup>[19~21]</sup>,另外,还含有氨基酸、微量元素等。香豆素主要有欧前胡素、异欧前胡素、花椒毒素、花椒毒酚、佛手柑内酯、佛手素、补骨脂素、别异欧前胡素、东莨菪

素、紫花前胡苷元等。北沙参根和全草均含挥发油,根中还含三萜酸、豆甾醇、 $\beta$ -谷甾醇、腺苷、尿苷和淀粉等。

2.1 香豆素和香豆素苷:香豆素是邻羟桂酸的内脂,有芳甜香气,具有抗菌、抗凝血、扩张血管等作用。北沙参含有多香豆素,其中补骨脂素、欧前胡素、异欧前胡素的量已成为评价北沙参质量及产地加工方法的依据<sup>[22]</sup>。近年来,新的香豆素和香豆素苷在不断地被发现,Kitajima等<sup>[23]</sup>发现了8种新的香豆素苷,包括(S)-前胡素、(S)-7-O-甲基前胡素、异紫花前胡内酯、羟基欧前胡醚等。

2.2 糖苷:北沙参中含有多种糖苷,如芸香苷等。原忠等<sup>[24]</sup>利用大孔吸附树脂,Sephadex LH-20柱色谱结合制备型TLC的分离手段,从北沙参乙醇提取物的正丁醇萃取部分分离得到5种糖苷化合物,分别为syringin、vanillic acid 4-O- $\beta$ -D-glucopyranoside、benzyl  $\beta$ -D-apiofuranosyl-(1-6)- $\beta$ -D-glucopyranoside、icariside D、n-butyl  $\alpha$ -D-fructofuranoside。随后,从珊瑚菜的地下部分得到了26种化合物,其中有4种新的糖苷,3种新的木脂素糖苷和1种新的苯基丙烷糖苷<sup>[25]</sup>。

腺苷在生理生化过程中起着调控作用,具有广泛的药理作用,已成为近年来北沙参化学成分研究的焦点。Matsuura<sup>[26]</sup>得到了两种具有抗菌作用的腺苷化合物,分别被鉴定为1,9-heptadecadiene-4,6-diyne-3,8,11-triol和1,10-heptadecadiene-4,6-diyne-3,8,9-triol。

2.3 挥发油:挥发油亦称精油,是对植物或中草药中一类具有芳香气味的、在常温下能挥发的油状液体的总称,多具有祛痰、止咳、平喘、消炎等作用。北沙参中的挥发油存在于其分泌道中。Miyazawa等<sup>[27]</sup>利用GC、GC-MS、 $^1\text{H-NMR}$ 等技术,对珊瑚菜的地上部分和根中的挥发油进行了研究,结果从珊瑚菜的根中,分析出了66种成分,占其精油的94.19%,其中,脂肪族化合物占约70%,特别是单萜类较多,但是脂肪族类和酯类较少。

2.4 其他:黄丽丽等<sup>[28]</sup>对北沙参的部分化学成分进行了测定,结果表明,北沙参中的可溶性糖、淀粉、水溶性粗多糖及可溶性蛋白质的量分别达到14.96%、22.07%、24.49%和3.63%,以水溶性粗多糖的量最高。北沙参中至少含有17种氨基酸,其中总氨基酸量达到32.34%,必需氨基酸量为3.87%,精氨酸的量最高,占总氨基酸的65.44%。许德成等<sup>[29]</sup>测定了北沙参中的18种微量元素,结果表明,带根皮的全参在根皮部对某些元素有富集作用,特别是钙、钾、钠、磷、铁、铬等,其中磷和钾的量较高。

## 3 结语

北沙参由于具有抗菌、抗癌、增强免疫等作用而逐渐受到广泛关注,医药界对其有效成分的活性研究及其作用机制也逐步深入,虽然对北沙参的研究已经取得了一定的成果,但是,仍然有许多工作需要进一步开展,主要有以下几个方面:(1)北沙参的种子萌发率低,是人工栽培中的重要问题,应对其胚胎发育的规律和种子休眠的特点等进行进一步的研究;(2)北沙参根的结构、发育等有待于进一步研究,搞清

楚其与主要药用成分如香豆素积累的关系,以确定其最佳采收期,提高药材的产量和质量;(3)北沙参是我国传统的中药,有着悠久的应用历史,但是,目前,北沙参的应用大部分仍以原材料传统加工为主,应根据北沙参的生物学特性和药用成分的研究改进其产地加工方法。

#### 参考文献:

- [1] 王惠清. 中药材 [M]. 成都:四川科技出版社,2004.
- [2] 郝日明,黄志远,刘兴建,等. 中国珍稀濒危保护植物在江苏省的自然分布及其规律 [J]. 生物多样性,2000,8(2): 153-162.
- [3] 方新德,尤敏,应文斌,等. 北沙参多糖的免疫抑制活性 [J]. 药理学,1986,21(12): 931.
- [4] 韩明权,刘嘉湘. 24味中药对人肺腺癌细胞核酸和蛋白质及细胞周期的影响 [J]. 中国中西医结合杂志,1995,5(3): 147-149.
- [5] 李端,周立刚,姜微波,等. 伞形科植物抗菌成分的研究进展 [J]. 西北农林科技大学学报,2005,33(2): 161-166.
- [6] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上海:上海科技出版社,2003.
- [7] 初庆刚,曹玉芳,张长胜,等. 北沙参根的发育解剖研究 [J]. 莱阳农学院学报,1997,14(3): 168-171.
- [8] 屠鹏飞,冷青松,徐国钧,等. 莱阳参的生育鉴定 [J]. 中药材,1999,22(4): 174-176.
- [9] 刘启新,惠红,刘梦华. 濒危植物珊瑚菜种子活力和萌发率测定 [J]. 植物资源与环境学报,2004,13(4): 55-56.
- [10] Drude O. Umbelliferae in Engler-Plant [J]. Die Natürlichen Pflanzen Familien, 1898, 3(8): 63-250.
- [11] 单人骅,余孟兰. 中国植物志 [M]. 北京:科学出版社,1992.
- [12] 舒璜,袁昌利,余孟兰,等. 模糊聚类分析在中国伞形科当归亚族分类中的应用 [J]. 西北植物学报,1999,19(3): 538-545.
- [13] 刘启新,惠红,刘梦华. 稀有濒危植物珊瑚菜的染色体特征及其演化地位 [J]. 广西植物,1999,19(4): 344-348.
- [14] Sun F J, Downie S R. A molecular systematic investigation of *Cymopterus* and its allies (Apiaceae) based on phylogenetic analyses of nuclear (ITS) and plastid (*rps* 16 intron) DNA sequences [J]. *South Afr J Bot*, 2004, 70(3): 407-416.
- [15] 惠红,刘启新,刘梦华. 中国沿海中部珊瑚菜居群等位酶变异及其遗传多样性 [J]. 植物资源与环境学报,2001,10(3): 1-6.
- [16] 周容,周群,孙素琴. 人参及其伪品北沙参、桔梗和峨参的红外“指纹”特征 [J]. 现代仪器,2003,4: 27-28.
- [17] Goh H Noboru K. Takashi H. Somatic embryogenesis in mature zygotic embryo culture of *Glehnia littoralis* [J]. *Plant Cell Tissue Org Cult*, 1997, 48: 175-180.
- [18] Hiraoka N, Oyanagi M. In vitro propagation of *Glehnia littoralis* from shoot-tips [J]. *Plant Cell Rep*. 1998, 7: 39-42.
- [19] Yuan Z, Tezuca Y, Fan W Z, et al. Constituents of the underground parts of *Glehnia littoralis* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2002, 50(1): 73-77.
- [20] Yuan Z, Kodota S, Li X, et al. Biphenyl ferulate from *Glehnia littoralis* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2002, 13(9): 173.
- [21] 原忠,赵梦飞,陈发奎,等. 北沙参化学成分的研究 [J]. 中草药,2003,30(12): 326.
- [22] 李宝国,石俊英. HPLC法同时测定北沙参不同部位中3种香豆素的含量 [J]. 山东中医药大学学报,2005,9(5): 383-385.
- [23] Kitajima J. Okamura, Ishikawa, et al. Coumarin glycosides of *Glehnia littoralis* [J]. *Chem Pharm Bull*, 1998, 46(9): 1404-1407.
- [24] 原忠,周群野. 北沙参的苷类成分 [J]. 沈阳药科大学学报,2002,19(3): 183-185.
- [25] Yuan Z, Tezuca Y, Fan W Z, et al. Constituents of the underground parts of *Glehnia littoralis* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2002, 50(1): 73-77.
- [26] Matsuura H, Saxena G, Farmer S W, et al. Antibacterial and antifungal polyene compounds from *Glehnia littoralis* [J]. *Planta Med*, 1996, 62(3): 256-259.
- [27] Miyazawa M, Kurose K, Jtoh A, et al. Components of the essential oil from *Glehnia littoralis* [J]. *Flavour Fragr J*, 2001, 16: 215-218.
- [28] 黄丽,李敏,郭鲁波. 北沙参部分化学成分含量测定 [J]. 中国医药杂志,2003,9(3): 1363-1364.
- [29] 许德成,刘万惠,刘雪梅,等. 北沙参中的微量元素分析 [J]. 药物分析杂志,1995,15:199-200.

## 关于举办2008中国药学会学术年会暨第八届中国药师周的通知 (第二轮)

中国药学会、河北省人民政府共同主办,河北省食品药品监督管理局、石家庄市人民政府承办,石药集团有限公司、河北省药学会协办的2008中国药学会学术年会暨第八届中国药师周定于2008年10月18~20日在河北省石家庄市举行。

本次大会将通过对我国医药卫生及药学科技领域的发展问题、现状和前景进行综合分析研究,对医院药学、中药和天然药物等16个药学分支学科进行深入交流和研讨,提出我国药学科及医药卫生领域的发展趋势,为创新型国家建设和构建和谐社会贡献力量。

### 一、大会主题

推动药学发展,构建和谐社会

### 二、时间和地点

1. 时间:2008年10月18~20日。17日代表报到。2. 地点:河北省石家庄市(各会场详细报到地点,请见第3轮通知)

### 三、活动安排(详细安排请浏览中国药学会网站)

### 四、会议学分

授予参会代表中国药学会继续药学教育1类学分12分。

### 五、报名截止时间

报名截止时间为2008年9月20日。

### 六、联系方式

地址:北京市朝阳区建外大街四号建外SOHO九号楼18层1802室 联系人:孙文虹、鲁毅 (010-58699275-819/820)

财务联系人:郑巍、乔中兴(010-58699275-801,010-58694879)

邮编:100022 传真:010-58699125 E-mail:sunwenhong2002@163.com

# 北沙参的生物学与化学成分的研究进展

作者：[辛华](#)，[丁雨龙](#)  
作者单位：[辛华](#)(南京林业大学, 江苏南京, 210000; 青岛农业大学, 山东青岛, 266109)，[丁雨龙](#)(南京林业大学, 江苏南京, 210000)  
刊名：[中草药](#) **ISTIC** **PKU**  
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年，卷(期)：2008, 39(8)

## 参考文献(29条)

1. [王惠清](#) [中药材](#) 2004
2. [郝日明](#); [黄志远](#); [刘兴建](#) [中国珍稀濒危保护植物在江苏省的自然分布及其规律](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2000(02)
3. [方新德](#); [尤敏](#); [应文斌](#) [北沙参多糖的免疫抑制活性](#) 1986(12)
4. [韩明权](#); [刘嘉湘](#) [24味中药对人肺腺癌细胞核酸和蛋白质及细胞周期的影响](#) 1995(03)
5. [李端](#); [周立刚](#); [姜微波](#) [伞形科植物抗菌成分的研究进展](#)[期刊论文]-[西北农林科技大学学报](#) 2005(02)
6. [江苏新医学院](#) [中药大辞典](#) 2003
7. [初庆刚](#); [曹玉芳](#); [张长胜](#) [北沙参根的发育解剖研究](#) 1997(03)
8. [屠鹏飞](#); [冷青松](#); [徐国钧](#) [莱阳参的生药鉴定](#) 1999(04)
9. [刘启新](#); [惠红](#); [刘梦华](#) [濒危植物珊瑚菜种子活力和萌发率测定](#)[期刊论文]-[植物资源与环境学报](#) 2004(04)
10. [Drude O](#) [Umbelliferae in Engler-Plant](#) 1898(08)
11. [单人骅](#); [余孟兰](#) [中国植物志](#) 1992
12. [舒璞](#); [袁昌剂](#); [余孟兰](#) [模糊聚类分析在中国伞形科当归亚族分类中的应用](#)[期刊论文]-[西北植物学报](#) 1999(03)
13. [刘启新](#); [惠红](#); [刘梦华](#) [稀有濒危植物珊瑚菜的染色体特征及其演化地位](#)[期刊论文]-[广西植物](#) 1999(04)
14. [Sun F J](#); [Downie S R](#) [A molecular systematic investigation of Cymopterus and its allies \(Apiaceae\) based on phylogenetic analyses of nuclear \(ITS\) and plastid \(rps 16 intron\) DNA sequences](#)[外文期刊] 2004(03)
15. [惠红](#); [刘启新](#); [刘梦华](#) [中国沿海中部珊瑚菜居群等位酶变异及其遗传多样性](#)[期刊论文]-[植物资源与环境学报](#) 2001(03)
16. [周容](#); [周群](#); [孙素琴](#) [人参及其伪品北沙参、桔梗和峨参的红外“指纹”特征](#)[期刊论文]-[现代仪器](#) 2003(4)
17. [Gob H](#); [Noboru K](#); [Takashi H](#) [Somatic embryogenesis in mature zygotic embryo culture of Glehnia littoralis](#)[外文期刊] 1997(3)
18. [Hiraoka N](#); [Oyanagi M](#) [In vitro propagation of Glehnia littoralis from shoot-tips](#) 1998
19. [Yuan Z](#); [Tezuka Y](#); [Fan W Z](#) [Constituents of the underground parts of Glehnia littoralis](#)[外文期刊] 2002(01)
20. [Yuan Z](#); [Kodota S](#); [Li X](#) [Biphenyl ferulate from Glehnia littoralis](#)[期刊论文]-[Chemical and Pharmaceutical Bulletin](#) 2002(09)
21. [原忠](#); [赵梦飞](#); [陈发奎](#) [北沙参化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2003(12)
22. [李宝国](#); [石俊英](#) [HPLC法同时测定北沙参不同部位中3种香豆素的含量](#)[期刊论文]-[山东中医药大学学报](#) 2005(05)
23. [Kitajima J](#); [Okamurac](#); [Ishikawat](#) [Coumarin glycosides of Glehnia littoralis](#)[外文期刊] 1998(09)
24. [原忠](#); [周碧野](#) [北沙参的苷类成分](#)[期刊论文]-[沈阳药科大学学报](#) 2002(03)
25. [Yuan Z](#); [Tezuka Y](#); [Fan W Z](#) [Constituents of the underground parts of Glehnia littoralis](#)[外文期刊]

2002(01)

26. [Matsuura H;Saxena G;Farmer S W](#) [Antibacterial and antifungal polyine compounds from \*Glehnia littoralis\*](#) 1996(03)

27. [Miyazawa M;Kurose K;Jtoh A](#) [Components of the essential oil from \*Glehnia littoralis\*](#)[外文期刊] 2001(3)

28. [黄丽丽;李敏;郭鲁波](#) [北沙参部分化学成分含量测定](#)[期刊论文]-[中国误诊学杂志](#) 2003(03)

29. [许德成;刘万惠;刘雪梅](#) [北沙参中的微量元素分析](#) 1995

#### 本文读者也读过(10条)

1. [魏联杰](#). [WEI Lian-jie](#) [北沙参化学成分的研究](#)[期刊论文]-[国际中医中药杂志](#)2007, 29(4)

2. [林喆](#). [赵亚](#). [原忠](#) [北沙参的化学成分及药理作用研究进展](#)[期刊论文]-[中国中医药信息杂志](#)2007, 14(7)

3. [成文娜](#). [郭承军](#). [石俊英](#). [CHENG Wen-na](#). [GUO Cheng-jun](#). [SHI Jun-ying](#) [北沙参近十年的研究进展](#)[期刊论文]-[齐鲁药事](#)2008, 27(12)

4. [张样柏](#) [北沙参药材的质量控制与评价技术研究](#)[学位论文]2007

5. [董芳](#). [刘汉柱](#). [辛华](#). [Dong Fang](#). [Liu Hanzhu](#). [Xin Hua](#) [不同生长年份北沙参中香豆素含量的比较研究](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#)2009, 25(19)

6. [张样柏](#). [唐旭利](#). [李国强](#). [管华诗](#). [ZHANG Yang-Bai](#). [TANG Xu-Li](#). [LI Guo-Qiang](#). [GUAN Hua-Shi](#) [北沙参的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国海洋大学学报\(自然科学版\)](#) 2008, 38(5)

7. [刘西岭](#). [辛华](#). [谭玲玲](#) [北沙参水提法不同提取物体外抗肿瘤的研究](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#)2009, 37(20)

8. [原忠](#). [赵梦飞](#). [陈发奎](#). [门田重利](#). [李铤](#) [北沙参化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中草药](#)2002, 33(12)

9. [李宝国](#). [石俊英](#) [近十年来北沙参的研究概况](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#)2002, 13(5)

10. [刘咏梅](#). [刘波](#). [王金凤](#). [冯永堂](#). [苗乃法](#). [LIU Yong-mei](#). [LIU Bo](#). [WANG Jin-feng](#). [FENG Yong-tang](#). [MIAO Nai-fa](#) [北沙参粗多糖的提取及对阴虚小鼠的免疫调节作用](#)[期刊论文]-[中国生化药物杂志](#)2005, 26(4)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200808052.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200808052.aspx)