

济学、法学、管理学等多个学科和领域,需要大量的人力、物力、资金的投入。通过合作可以达到规模经济效应^[6],弥补中药企业经济和技术上的不足。如天津中新药业与天津大学和天津药物研究院合作开展胃脘痛的二次开发研究,充分发挥了企业的资金优势、市场优势,同时使得科研单位的技术优势内部化,从而容易实现技术上的突破。现今我国胃药市场的科技含量处于一个较低的水平,谁占领了科技制高点,谁就有望在胃药市场上独领风骚。

2.2.2 寻求国际合作:一直以来,中药产品以“营养滋补剂”或“食品添加剂”的身份出现在西方市场,而不能获得真正的药品身份。但中草药如何在国外上市,除了有好的中药品种外,还需要懂得国外的药事法规,可以考虑选择与国外的医药经营企业合作。与国际医药公司合作,一则是我国中药在国外上市节省时间和金钱;二则可以引进外国的资金和先进生产工艺,借此壮大我国企业的竞争力。但是合作的同时,我国也需要加强对中药知识产权的保护。

2.3 针对中药的特点,采取合适的营销策略

2.3.1 继续加强国内市场的开发,选择合适的国际市场:中国拥有世界1/4人口,如果中药能站稳中国的市场,也就预示着拥有全球市场相当的份额。如今的国际医药市场,基本上已被发达国家占领,但占领的程度不尽相同。如胃病的发病率调查显示,不发达地区发病率高于发达地区,因此治疗胃病的中药可由不发达地区渗透到发达地区市场。针对欧美诸国对中药限制较严的现状,不妨考虑一下中东和非洲地区,让这些地区成为某个胃药品牌的样板市场,使之成为企业和中药产品的形象工程。

2.3.2 积极开展绿色营销策略:所谓绿色营销是指企业在生产经营过程中,将企业自身利益、消费者利益和环境保护利益三者统一起来,并且以此为中心,对产品和服务进行构思、设计、制造和销售^[6]。首先中药企业要围绕消费者对绿色

产品的需求,解决中药材的农药和重金属残留,中药包装也要注意绿色环保的要求,减少资源的浪费。其次,胃病的发病与日常饮食、生产习惯等密切相关,积极推广绿色产品,提高人们的健康意识和对胃病的防治;最后,企业应积极参与各种环保类社会公益活动,树立企业的绿色形象,为中药品种的销售建立良好的社会基础。

3 结语

中药的诱人前景引起了世界各国的高度关注和浓厚兴趣,我国正处于一个经济高速发展时期,要利用好传统中药的优势和现今发展机遇,认识到存在的劣势和面临的挑战,采取有效措施,增强企业的实力和提高中药产品质量,运用多种发展战略提升我国中药产业的国际竞争力,扩大中药出口。

References:

- [1] Zhang J Y, Cha G H. Statistical method study about the disease occurring mechanism and the drugs to treat it in spleen and stomach [J]. *J Shaanxi Tradit Chin Med* (陕西中医), 2004, 25(9): 817-819.
- [2] The Editor Committee. *Health Yearbook of China* (中国卫生年鉴) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006.
- [3] Yao Li, Xiao S Y. *Traditional Chinese Medicine in Domestic and Foreign Markets* (国内外中药市场分析) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 2002.
- [4] von Arnim U, Peitz U, Vinson B, et al. STW 5, a phytopharmakon for patients with functional dyspepsia: Results of a multicenter, placebo-controlled double-blind study [J]. *Am J Gastroenterol*, 2007, 102(6): 1268-1275.
- [5] Ni J Y, Bian Y. Competitive power should be improved by collaboration and undertaking in Chinese medicine enterprises [J]. *J Chin Pharm Sci*, 2005, 15(1): 9-10.
- [6] Wang Y, Han X Y. The new theory on green marketing [J]. *Ind Technol Econ* (工业技术经济), 2005, 24(1): 40-41.

框属植物活性成分与药理作用研究进展

王 鸿, 郭 涛, 应国清*

(浙江工业大学药学院, 浙江 杭州 310014)

摘 要: 香榧始载于《神农本草经》,是我国特有的经济树种。框属植物中含有丰富的挥发油、萜类、黄酮类等活性成分,具有良好的抗肿瘤、抗病毒、驱虫、降血压及子宫收缩等药理活性。以国内外近期文献为依据,主要介绍了框属植物的化学及药理研究情况,为进一步开展该属植物的化学成分和药理研究提供参考。

关键词: 框属; 香榧; 紫杉醇

中图分类号: R282.71

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)11-1747-04

收稿日期: 2007-05-08

基金项目: 浙江省新世纪151人才工程第二层次资助基金; 浙江工业大学青年学术骨干项目(116001129)

作者简介: 王 鸿(1972—),女,黑龙江齐齐哈尔人,浙江工业大学药学院生物制药系系主任,副教授,硕士生导师,博士,主要从事天然药物与生物有机物的教学、研究工作,在该领域已发表学术论文30余篇,授权发明专利1项。 Tel: (0571)88871029

Fax: (0571)88320913 E-mail: hongw@zjut.edu.cn

* 通讯作者 应国清 Tel: (0571)88320746 Fax: (0571)88320913 E-mail: ggying@zjut.edu.cn

Advances in studies on active constituents and their pharmacological activities for plants of *Torreya* Arn.

WANG Hong, GUO Tao, YING Guo-qing

(School of Pharmaceutical Science, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China)

Key words: *Torreya* Arn.; *Torreya grandis* cv. Merrillii; taxol

香榧 *Torreya grandis* cv. Merrillii 又称榧子、细榧等,为红豆杉科(Taxaceae)榧属(*Torreya* Arn.)植物。香榧始载于《神农本草经》,是我国特有的经济树种,仅生长于我国北纬27°~32°亚热带丘陵山区,主要分布在浙、皖、赣、闽等10省。香榧的果实可以食用。据《本草纲目》记载,香榧具有“治五痔,去三虫蛊毒,鬼痔恶毒”,“疗寸白虫,消谷,助筋骨,行营卫,明目轻身,令人能食”,“治咳嗽白浊,助阳道”等功能。榧属植物全世界有6种2变种,日本产一种,日本榧 *T. nucifera* (L.) Sieb. et Zucc.;北美产两种:加州榧 *T. californica* Torrey、佛罗里达榧 *T. taxifolia* Arn.;中国产3种2变种:榧树 *T. grandis* Fort. ex Lindl.、长叶榧 *T. jackii* Chun、巴山榧 *T. fargesii* Franch.,云南榧 *T. fargesii* Franch. var. *yunnanensis* (Cheng et L. K. Fu) N. Kang、九龙山榧 *T. grandis* Fort. ex Lindl. var. *jiulongshanensis* Z. Y. Li, Z. C. Tang et N. Kang 等,全国均有分布^[1]。近年来从榧属植物中发现了具有强抗癌活性成分紫杉醇,对该属植物化学成分的研究也引起了国内外学者的广泛关注,药理活性研究也相继展开。为了更好地对榧属植物进行系统的研究,现将榧属植物的活性成分及药理作用做一综述。

1 化学成分研究

1.1 挥发油:挥发油为香榧中重要的化学成分,假种皮中就含有20多种芳香成分^[2],香榧种仁中油类物质的量更是达到了54.39%。经鉴定,榧属植物的种子油中,脂肪酸组成以亚油酸和油酸为主,不饱和脂肪酸占脂肪酸总量的76.1%~82.0%,饱和脂肪酸以山俞酸和棕榈酸为主^[3]。

榧属植物精油中含有苎烯、柠檬烯、 α -蒎烯、 β -蒎烯、榧树醇、杜松烯、榧树醛、新榧树醇等多种成分^[4]。陈振德等^[5]用GC-MS法对长叶榧叶进行了挥发油成分分析,从中鉴定出54个成分,其中量较高的有 γ -萜澄茄烯(16.233%)、石竹烯(13.270%)、罗勒烯(8.410%)、反式- β -法呢烯(6.052%)等。陈振德^[6]还采用超临界CO₂萃取法对榧树假种皮进行挥发油成分分析,得到了48个成分,GC-MS鉴定出了柠檬烯、 α -蒎烯等46个成分。香榧的挥发油可以食用或作为提取高级芳香油的原料,具有很高的经济价值。长期以来,香榧假种皮作为废物丢弃,既浪费了资源,又造成了环境的污染。现代研究表明,香榧假种皮中含有醇、酮、烯、醛等多种挥发油成分,因此,可将香榧假种皮作为提取高级芳香油和浸膏的原料。

1.2 萜类化合物:萜类化合物为香榧中主要的活性成分,在香榧的茎叶、种子和果实中量丰富,种类也很多。周大铮等^[7]采用低压及中压柱色谱技术对香榧假种皮的二氯甲烷萃取部分进行分离,用¹H-NMR和¹³C-NMR、EI-MS、IR鉴定化学结

构,得到5个二萜类化合物,分别为香榧酯、18-氧罗松酚、18-羟基罗松酚、花柏酚、4-epigathadiol。何关福等^[8]通过UV、IR、NMR光谱,X射线衍射等方法证实香榧含有三环二萜类化合物 β -谷甾醇、香榧酯和6-羟基脱氢松香亭酚。由此可见,香榧中的萜类,尤其是二萜类物质的种类很多,并且其中某些萜类物质有较强的抗癌活性,有待于进一步去研究探索。还从榧属植物日本榧叶中曾分离到三环二萜类化合物6-羟基脱氢松香亭酚、15-羟基松香甲酯、反式环琅酸labane型二萜4-epigathadiol和4-epitorosol^[9]。Bea-tric^[10]于1999年首次报道自榧树中分得1个含七元环二萜的二聚体grandione,高效液相色谱研究发现grandione与其烯醇式(enolic grandione)之间存在着互变异构的平衡(图1)。陈仁通等从长叶榧叶中分离得到反式环琅柏酸(结构见图2)。

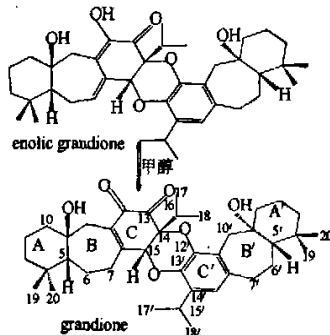


图1 Grandione 与其烯醇式之间的互变异构的平衡

Fig. 1 Tautomeric equilibrium between grandione and its enolic grandione

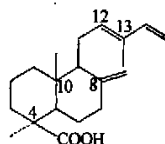


图2 反式环琅柏酸结构

Fig. 2 Structures of trans-cyclophaneic acid

1.3 黄酮及双黄酮类化合物:曾国洲等^[11]自香榧中分离出托亚埃I号、托亚埃II号,这两种化合物具有抗肿瘤活性。何关福等^[12]自日本榧、长叶榧、榧树和云南榧中均分离到了具有抗病毒活性的榧黄素,研究表明,这种化合物为榧属植物所特有。张虹等^[13]对榧属植物叶的提取物经TLC法初步分离,再用HPLC法检测出榧属植物叶中含有紫杉醇。清华大学的吕阳成等^[14]通过冷冻提取法和溶剂提取法提取香榧中的紫杉醇,采

用HPLC测定香榧假种皮中紫杉醇的量,采用FIA-MS法寻找紫杉醇的结构类似物。实验结果表明,香榧假种皮提取物中紫杉醇量少于0.003%,而且也没有检测到与紫杉醇结构类似的化合物。因此得出结论:香榧假种皮作为紫杉醇药

源的开发价值不大。

1.4 木质素类:陈仁通等^[15]从日本榧叶中首次分得了松脂素及其单甲醚。周大铮等^[16]采用色谱技术自榧 85%乙醇提取物中分得 3 个木质素化合物,应用光谱技术鉴定该 3 个化合物分别为松脂素、二氢脱水二聚松柏醇和(7,8-顺式-8,8'-反式)2',4'-二羟基-3,5-二甲氧基-落叶松脂素。这是首次从榧中分离到这 3 个化合物。

1.5 其他化合物:榧中含有大量的氨基酸,谢磊^[1]通过高效液相分析表明,榧中至少含有 17 种氨基酸,其中天门冬氨酸量达 1.22%;谷氨酸达 1.36%;精氨酸达 1.04%;榧中含除色氨酸以外的 7 种必需氨基酸,必需氨基酸达 4.56%,占氨基酸总量的 38.61%;必需氨基酸中缬氨酸量高达 0.94%,其次是亮氨酸 0.90%,最少是蛋氨酸 0.12%。说明榧是一个重要的必需氨基酸营养源。陈振德^[17]测定了榧属植物种子氨基酸的量及其组成,发现榧、榧、云南榧、长叶榧和巴山榧含有 19 种氨基酸,氨基酸量分别为 9.10%、9.90%、5.03%、7.26%和 6.07%;日本榧、九龙山榧和榧(炒)含有 17 种氨基酸,氨基酸量分别为 14.11%、9.87%和 9.22%。说明榧属植物种子中氨基酸的量都较高。黎章矩等^[18]对榧种子进行高效液相分析,首次发现榧种子种仁含有极其丰富的烟酸、叶酸、VB₂ 等 B 族维生素,还测定出榧中含有 19 种矿物质元素。

因此,榧中含有丰富的氨基酸、矿物质、维生素及碳水化合物,有很高的营养价值。

2 药理学研究

2.1 对心血管的作用:经动物实验证明长叶榧茎粗提物具有降压、扩血管作用。榧种子有一定的降血脂和降胆固醇的作用。陈振德等^[19]从血脂、血清血栓素(TXA-2)、前列腺环素(PGI-2)、TXA-2/PGI-2 比值及内皮素(ET)等方面探讨榧子油对预防动脉粥样硬化形成的可能性。结果发现榧子油实验组大鼠血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)和动脉粥样硬化指数(AI)均明显低于对照组,而血清高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)明显高于对照组;榧子油实验组大鼠血浆 TXA-2、ET 水平及 TXA-2/PGI-2 比值低于对照组,而血浆 PGI-2 水平高于对照组。因此认为榧子油对动脉粥样硬化形成有明显的预防作用。

2.2 抗肿瘤作用:从榧茎枝中提取得到的黄酮类化合物托亚埃 I 号、托亚埃 II 号具有抗肿瘤活性^[11]。陈仁通等^[20]从长叶榧叶中分离得到的反式亚罗柏酸对人体 DNA 多聚酶 β 及白血病 P388 细胞具有明显的抑制作用。

张虹等^[12]通过 TLC-HPLC 法测出了榧属植物叶中含有微量的抗癌物质紫杉醇。目前,紫杉醇已被认为是今后 10 年内抗癌的主要药品之一。

2.3 抗病毒作用:榧属植物所特有的双黄酮类化合物榧黄酮(kayaflavone)对 EB 病毒感染的 Raji 细胞的表达有明显的抑制作用,以榧黄酮为母核合成的化合物经药理实验表明具有抗 HIV 病毒和 HBV 病毒作用^[21]。榧酯是一类全新化学结构类型的抗 HIV 病毒先导化合物,以其为母核进行

结构修饰所得到的多个化合物均有抗 HIV 的作用。

2.4 抗菌作用:日本榧叶挥发油成分的抗菌体外试验表明,该挥发油对几种常见致病细菌、真菌有一定的抑制作用。不同的菌株对挥发油敏感性不同:淋病奈瑟菌>金黄色葡萄球菌>大肠杆菌、白色念珠菌、热带念珠菌>酿酒酵母菌^[22]。

2.5 驱虫作用:榧子对钩虫幼虫有抑制杀灭作用,民间使用其单方或复方制剂治疗钩虫病、绕虫病、烧虫病、小儿黄瘦和虫积腹痛。文献报道日本榧种子油能通过麻痹蛙和豚鼠体内寄生虫的神经而在 5~10 min 内将其杀灭^[23]。胡建中等^[24]通过榧子驱治肠蛔虫的实验发现,蛔虫感染者服用榧子后转阴率达到了 39.71%,证实榧子具有一定的驱蛔虫疗效。

2.6 其他作用:从日本榧中分离得到的(-)-牛蒡子苷元、(-)-traxillagenin、牛蒡子苷和 traxillaside 等化合物可以显著保护大鼠皮质细胞抗谷氨酸致毒的作用,具有神经保护作用^[25]。而日本榧树中的(-)-牛蒡子苷元、紫花络石苷元和(-)-4-脱甲基紫花络石苷元还具有保肝作用,可以明显恢复受损肝细胞中的谷胱甘肽过氧化物酶(GPx)、谷胱甘肽还原酶(GR)的活性,还部分逆转 CCl₄ 诱导的受损肝细胞中谷胱甘肽(GSH)水平,并可逆转二乙基马来酸处理后肝细胞中 GSH 水平的下降(80%),而对于硫酸亚砷胺导致的 GSH 水平降低无明显作用,结果提示这 3 种化合物通过维持细胞内 GSH 水平抑制 CCl₄ 诱导的肝细胞损伤^[26]。

3 结语

本文对榧及榧属植物的化学成分及生理活性的研究进展做了较全面综述,为进一步开发和利用该植物奠定了坚实的基础。近几年对榧抗肿瘤活性研究较多,除此以外榧还具有杀虫、预防高血压、抗氧化、消炎、止咳等药理学活性,这对于研究与开发新型植物源杀虫剂及抗衰老、抗疲劳天然保健品具有深远的意义。目前,榧的生物活性已被研究者们日益关注,相信在不久的将来,榧的药用价值将会得到更有效的开发和利用。

References

- [1] Xie L. Analysis the protein and amino acid ingredient in *Torreya grandis* [J]. *Food Res Dev* (食品研究与开发), 2003, 24(3): 106.
- [2] Wang X Y, Xiu L L. Advances in studies on nutrition and active constituents of *Torreya grandis* [J]. *Food Res Dev* (食品研究与开发), 2005, 6(2): 20.
- [3] Yu X Y, Feng Y N, Li Ping, et al. Analysis of oil from the seeds of *Torreya grandis* [J]. *J Hangzhou Univ* (杭州大学学报), 1982, 9(3): 324-328.
- [4] Sutomu S. The composition of the volatile oil obtained from the leaves of *Torreya nucifera* and the structure of torreyol [J]. *Bull Chem Soc JP*, 1963, 36(10): 1261.
- [5] Chen Z D, Hou L B. Constituents analysis and antibacterial and antifungal sections of the essential oil in leaves of *Torreya jackii* Chun [J]. *Acad J Second Mil Med Univ* (第二军医大学学报), 1998, 19(2): 150.
- [6] Chen Z D, Zheng H C, Tian M L, et al. Studies on isolating volatile oil of *Torreya grandis* by supercritical-CO₂ fluid extraction [J]. *China Pharm* (中国药房), 2003, 14(9): 525.
- [7] Zhou D Z, Yi Y H, Mao S L, et al. Diterpenoids from aril of *Torreya grandis* cv. *Merrillii* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2002, 30(10): 877-879.
- [8] He G F, Ma Z W. A new diterpen constituent in leaves of genus *Torreya* in China [J]. *Acta Bot Sin* (植物学报), 1985, 27(3): 300.

- [9] Chen Z D, Zheng H C, Fu Q H, et al. Determination of oil contents and fatty acids in seeds of *Torreya* Arn. in China [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(8): 456-457.
- [10] Beatrice G. Grandione, A new heptacyclic dimeric diterpene from *Torreya grandis* Fort. [J]. *Tetrahedron*, 1999, 55(37): 11385-11394.
- [11] Zeng G Z, Wang Y. Anticancer flavones from *T. species* [P]. CN: 1046904, 1990-10-14.
- [12] Ma Z W, He G F. The distribution of bioflavonoid in *Taxus* [J]. *Acta Phytotaxonom Sin* (植物分类学报), 1985, 23(3): 192.
- [13] Zhang H, Chen Z D, Liu Z L. ATLC-HPLC method to analyze taxol in leaf of *Torreya* Arn. plant [J]. *Acad J Second Mil Med Univ* (第二军医大学学报), 2003, 24(1): 106.
- [14] La Y C, Song J, Luo G S. Determination of taxol in aril of *Torreya grandis* cv. *Merrillii* [J]. *J Chin Med Mater* (中草药), 2005, 28(5): 370-372.
- [15] Chen R T, Pan L Q. Studies of chemical constituents from *Jack Torreya* (*Torreya jackii*) [J]. *Bull Chin Mater Med* (中药通报), 1982, 7(6): 31-34.
- [16] Zhou D Z, Yi Y H, Mao S L, et al. The lignins from *Torreya grandis* cv. *Merrillii* [J]. *Acta Pharm Sin* (药学学报), 2004, 39(4): 269-271.
- [17] Chen Z D. Determination of amino acids in seeds of genus *Torreya* in China [J]. *J Chin Med Mater* (中草药), 2000, 23(8): 456-457.
- [18] Li Z J, Luo C F, Cheng X J, et al. The constituent and nutrition in seeds of *Torreya grandis* [J]. *J Zhejiang Forest Coll* (浙江林学院学报), 2005, 22(5): 540-544.
- [19] Chen Z D. The preventive effect of the oil from the seed of *Torreya grandis* cv. *Merrillii* on experimental atherosclerosis in rats [J]. *J Chin Med Mater* (中草药), 2000, 23(9): 551-553.
- [20] Chen R T, Zhang Y H, Fang S D. Inhibitors of human DNA polymerase isolated from *Jack Torreya* (*Torreya jackii*) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1997, 28(12): 707-710.
- [21] Kozuka M. Hinokiflavone and keyaflavone as antiviral agents [P]. JP: 01261314, 1989-01-22.
- [22] Zhang H, Wang H Q. Study on the anti-fungal activity of the oils in leaf of *Torreya nucifera* [J]. *China Pharm* (中国药师), 2002, 5(9): 549.
- [23] Lohstein J E. Histology, chemistry and pharmacodynamics of the seeds of *Torreya nucifera*, a vermifuge drugs from China and Annam [J]. *Bull Pharmacol Sci*, 1935, 42: 343.
- [24] Hu J Z, Jiang M F. Investigation of the clinical curative effects of treatment intestinal for *Fructus quisqualis* and *Torreya grandis* [J]. *J Pathogen Biol* (中国病原生物学杂志), 2006, 1(4): 268.
- [25] Jang Y P, Kim S R, Kim Y C. Neuroprotective dibenzylbutyrolactone lignans of *Torreya nucifera* [J]. *Planta Med*, 2001, 67(5): 470-472.
- [26] Kim S H, Jang Y P, Sung S H, et al. Hepatoprotective dibenzylbutyrolactone lignans of *Torreya nucifera* against CCl₄-induced toxicity in primary cultured rat hepatocytes [J]. *Biol Pharm Bull*, 2003, 26(8): 1202-1205.

近年国内外植物内生菌产生物活性物质的研究进展

贾 粟¹, 陈疏影², 翟永功¹, 赵长琦^{1*}

(1. 北京师范大学生物医学研究所, 北京 100875; 2. 云南农业大学生命科学学院, 云南 昆明 650201)

摘 要: 植物体内生菌能够产生丰富的生物活性物质, 其中绝大部分还能产生与寄主植物相同或相似的次级及代谢产物。这为发现新的先导化合物、开发新药及保护濒危植物提供了重要的开发和利用途径。这方面的研究, 我国学者曾进行过详细的综述。现就近几年来, 内生菌的相关研究进展, 做简要的综述。

关键词: 植物内生菌; 次生代谢产物; 生物活性产物

中图分类号: Q939.9

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)11-1750-05

Recent advances in studies on endophytes and their associated bioactive products

JIA Li¹, CHEN Shu-ying², ZHAI Yong-gong¹, ZHAO Chang-qi¹

(1. Institute of Biomedicine, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 2. School of Life Science, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Key words: endophyte; secondary metabolites; bioactive products

当今世界, 心脑血管疾病、癌症及各种细菌真菌引起的疾病极大地威胁着人们的健康和生命。而药物的来源有限加之许多致病菌产生了耐药性反应, 使得寻找更多新型有效的药物迫在眉睫。从植物中提取天然药物一直是各国科学家的研究热点, 但是植物生长环境较难模拟, 生长周期长及很多植物都濒临灭绝, 这给天然药物的大量生产带来很大困难。而植物内生菌的发现及其相关性质的研究表明, 几乎所有的

植物中都伴随有内生菌的存在, 且许多内生菌在长期的自然选择下能够产生与寄主植物相同或相似的具生物活性的次级代谢产物, 这为发现新的先导化合物、开发新药及保护濒危植物提供了重要的开发和利用途径。

1 内生菌的定义及相关性质

早在100多年前人们就发现在健康的植物组织内部有微生物的存在, 这些微生物在后来的文献中被称为内生菌

榧属植物活性成分与药理作用研究进展

作者：[王鸿](#)，[郭涛](#)，[应国清](#)，[WANG Hong](#)，[GUO Tao](#)，[YING Guo-qing](#)
作者单位：[浙江工业大学药学院, 浙江, 杭州, 310014](#)
刊名：[中草药](#) **ISTIC** **PKU**
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年，卷(期)：2007, 38 (11)
被引用次数：2次

参考文献(26条)

1. [Xie L](#) [Analysis the protein and amino acid ingredient in Torreya grandis](#) 2003(03)
2. [Wang X Y](#); [Xiu L L](#) [Advances in studies on nutrition and active constituents of Torreya grandis](#) 2005(02)
3. [Yu X Y](#); [Feng Y N](#); [Li Ping](#) [Analysis of oil from the seeds of Torreya grandis](#) 1982(03)
4. [Sutomu S](#) [The composition of the volatile oil obtained from the leaves of Torreya nucifera and the structure of torreyol](#)[外文期刊] 1963(10)
5. [Chen Z D](#); [Hou L B](#) [Constituents analysis and antibacterial and antifungou sactions of the essential oil in leaves of Torreya jackii Chun](#)[期刊论文]-[第二军医大学学报](#) 1998(02)
6. [Chen Z D](#); [Zheng H C](#); [Tian M L](#) [Studies on isolating volatile oil of Torreya grandis by supercritical-CO2 fluid extraction](#)[期刊论文]-[中国药房](#) 2003(09)
7. [Zhou D Z](#); [Yi Y H](#); [Mao S L](#) [Diterpenoids from aril of Torreya grandis cv. Merrillii](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2002(10)
8. [He G F](#); [Ma Z W](#) [A new diterpen constituent in leaves of genus Torreya in China](#) 1985(03)
9. [Chen Z D](#); [Zheng H C](#); [Fu Q H](#) [Determination of oil contents and fatty acids in seeds of Torreya Arn. in China](#) 1998(08)
10. [Beatric G](#) [Grandione, A new heptacyclic dimeric diterpene from Torreya grandis Fort](#)[外文期刊] 1999(37)
11. [Zeng G Z](#); [Wang Y](#) [Anticancer flavones from T. species](#) 1990
12. [Ma Z W](#); [He G F](#) [The distribution of bioflavonoid in Taxus](#) 1985(03)
13. [Zhang H](#); [Chen Z D](#); [Liu Z L](#) [ATLC-HPLC method to analyze taxol in leaf of Torreya Arn. plant](#)[期刊论文]-[第二军医大学学报](#) 2003(01)
14. [Lü Y C](#); [Song J](#); [Luo G S](#) [Determination of taxol in aril of Torreya grandis cv. Merrillii](#)[期刊论文]-[中药材](#) 2005(05)
15. [Chen R T](#); [Pan L Q](#) [Studies of chemical constituents from Jack Torreya \(Torreya jackii\)](#) 1982(06)
16. [Zhou D Z](#); [Yi Y H](#); [Mao S L](#) [The lignins from Torreya grandis cv. Merrillii](#)[期刊论文]-[药学报](#) 2004(04)
17. [Chen Z D](#) [Determination of amino acids in seeds of genus Torreya in China](#)[期刊论文]-[中药材](#) 2000(08)
18. [Li Z J](#); [Luo C F](#); [Cheng X J](#) [The constituent and nutrition in seeds of Torreya grandis](#)[期刊论文]-[浙江林学院学报](#) 2005(05)
19. [Chen Z D](#) [The preventive effect of the oil from the seed of Torreya grandis cv. Merrillii on experimental atherosclerosis in rats](#)[期刊论文]-[中药材](#) 2000(09)

20. [Chen R T;Zhang Y H;Fang S D](#) [Inhibitors of human DNA polymerase isolated from Jack Torreyia \(Torreyia jackii\)](#) 1997(12)
21. [Kozuka M](#) [Hinokiflavone and keyaflavone as antiviral agents](#) 1989
22. [Zhang H;Wang H Q](#) [Study on the anti-fungal activity of the oils in leafs of Torreyia nucifera](#)[期刊论文]-[中国药师](#) 2002(09)
23. [Lohstein J E](#) [Histology, chemistry and pharmacodynamics of the seeds of Torreyia nucifera: a vermifuge drugs from China and Annan](#) 1935
24. [Hu J Z;Jiang M F](#) [Investigation of the clinical curative effects of treatment intestinal for Fructus quisqualis and Torreyia grandis](#) 2006(04)
25. [Jang Y P;Kim S R;Kim Y C](#) [Neuroprotective dibenzylbutyrolactone lignans of Torreyia nucifera](#)[外文期刊] 2001(05)
26. [Kim S H;Jang Y P;Sung S H](#) [Hepatoprotective dibenzylbutyrolactone lignans of Torreyia nucifera against CCl4-induced toxicity in primary cultured rat hepatocytes](#)[外文期刊] 2003(08)

本文读者也读过(10条)

1. [王贝贝](#) [香榧外种皮化学成分的提取研究](#)[学位论文]2008
2. [徐小彪. 李卫华. 蔡祖国](#) [香榧的发展前景与栽培利用](#)[会议论文]-2004
3. [孙雯姿. 呼天明. 王隼珍. 崔健. 杜金鸿. SUN Luan-zi. HU Tian-ming. WANG Quan-zhen. CUI Jian. DU Jin-hong](#) [菊苣叶片不同溶剂提取物对粘虫的生物活性](#)[期刊论文]-[植物资源与环境学报](#)2010, 19(4)
4. [谢磊](#) [香榧中蛋白氨基酸成分分析](#)[期刊论文]-[食品研究与开发](#)2003, 24(3)
5. [陈力耕. 王辉. 童品璋](#) [香榧的主要品种及其开发价值](#)[期刊论文]-[中国南方果树](#)2005, 34(5)
6. [李红健](#) [驱虫斑鸠菊体外抗黑色素瘤的作用](#)[学位论文]2006
7. [王贝贝. 罗金岳. WANG Bei-bei. LUO Jin-yue](#) [香榧外种皮的超临界CO₂萃取及化学成分分析](#)[期刊论文]-[南京林业大学学报\(自然科学版\)](#) 2008, 32(4)
8. [李志坚. 周道玮. 胡跃高. LI Zhi-jian. ZHOU Dao-wei. HU Yue-gao](#) [不同施肥水平与组合对饲用黑麦生产性能的影响研究 II 对饲用黑麦质量的影响](#)[期刊论文]-[草业学报](#)2005, 14(4)
9. [李国辉. 李志坚. 胡跃高. Li Guohui. Li Zhijian. Hu Yuegao](#) [青刈黑麦产草量与营养动态分析](#)[期刊论文]-[草地学报](#)2000, 8(1)
10. [杜红梅. 李志坚. 周道玮. 张维](#) [紫花苜蓿多叶型与三叶型品种同工酶的比较研究](#)[期刊论文]-[草业学报](#) 2005, 14(1)

引证文献(2条)

1. [张云璇. 苗积广. 谢明春. 田松. 董明哲. 姜国勇](#) [日本榧原生质体的分离与纯化](#)[期刊论文]-[生物技术通报](#) 2013(11)
2. [李红. 张露. 刘延奇. 贾亚娟. 郑玉冠](#) [香榧子油的理化性质及脂肪酸组成分析](#)[期刊论文]-[中国粮油学报](#) 2012(5)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200711052.aspx