

# 紫萁的研究进展<sup>△</sup>

江西农业大学医院(南昌 330045)

戴金凤\* 李 磊

江西省儿童医院

刘 辉 陶海南

**摘 要** 综述了国内外关于紫萁的营养学和药理活性成分的最新研究进展,同时结合现代食品科学和预防医学的研究热点,论述了紫萁的开发前景。

**关键词** 紫萁 营养学 药理活性 开发

紫萁在分类上属蕨纲(*Filicopsida*)、紫萁科(*Osmundaceae*)、紫萁属(*Osmunda*),系多年生蕨类植物,别名高脚贯众、老虎牙、水骨菜、薇贯众、猫蕨等,最早的药物专著汉代的《神农本草经》,明代李时珍的《本草纲目》,清代赵学敏的《本草纲目拾遗》等都有蕨类植物药用的记载<sup>[1]</sup>。紫萁在我国中南部地区分布广泛,资源丰富,当地人民一直把它作为贯众使用<sup>[2,3]</sup>。楼之岑主编的《常用中药材品种整理和质量研究(北方篇)》也把紫萁作为贯众的主要品种进行了研究<sup>[4]</sup>。

近年来,国内外学者发现紫萁中的一些新的营养和生物活性成分。笔者就此进行了概述,同时以食品营养学和现代预防医学的观点并结合自己的研究工作,就紫萁研究和开发前景作一展望。

## 1 化学成分

1.1 营养元素:研究表明<sup>[5]</sup>,鲜嫩紫萁叶烫漂转红、揉搓干燥等制成的干制品(即薇菜干)中营养元素 K, Si, Mg, P, Fe, Zn, Se, Mo, Co 较同类产品高,未检出砷,汞,氯 3 种元素,铅和镉的含量未超过我国有关食品规定的允许量。有人<sup>[4]</sup>对紫萁根状茎灰化后进行了光谱分析,检出了 23 种矿质元素,其中人体所必需的微量元素有 10 种,铁,锰,锂和钴的量明显高于其它蕨类植物。Sugahara<sup>[6]</sup>测定了几种新型商业化生产蔬菜的矿物质元素

后指出:紫萁中的矿物质是人类所需微量元素的重要来源。

1.2 蛋白质、肽和氨基酸:紫萁嫩叶可食,含有丰富的蛋白质、氨基酸。王谋强(1995)<sup>[5]</sup>等对薇菜干的营养品质进行了分析,薇菜干与金针菜干或木耳比较,各种理化指标均与之接近。其中,蛋白质含量(13.96%)高于木耳,略低于香菇。薇菜干所含人体必需氨基酸的量与八珍之一的猴头、名贵山珍竹荪相近。鲁平<sup>[7]</sup>等对陕西省 21 种野生蔬菜和传统水果的氨基酸含量进行了比较,认为紫萁中的氨基酸含量较高。Tsapalova 等<sup>[8]</sup>研究了紫萁嫩叶中的含氮量、蛋白质含量及各种游离氨基酸的组成,认为赖氨酸和亮氨酸是其中重要的氨基酸。日本 Sugahara 等<sup>[6,9]</sup>测定了几种新型商业化生产蔬菜的游离氨基酸的含量,发现紫萁中含有 20 种蛋白质氨基酸、11 种非蛋白质氨基酸。Inoue 等人<sup>[10]</sup>研究了紫萁孢子在萌发过程中叶绿体的多肽组成的变化并从紫萁的孢子中运用 SDS-PAGE 法分离纯化出了一种 22 kD 的蛋白质,测定了这种蛋白质的氨基酸末端序列。Takanc 等<sup>[11]</sup>也发现了分子量分别为 22 kD(PI>10.5)和 50 kD(PI=7.1)的两种蛋白质,前者的酶活性因碘乙酸的加入而提高,后者的酶活性则为对氯高汞苯甲酸(pCMB)所抑制,并指出它很容易在提纯过程中失活。

\* Address: Dai Jinfeng, The Hospital of Jiangxi Agricultural University, Nanchang

戴金凤 大学毕业,主治医师,现从事儿科中西医结合研究。

<sup>△</sup>国家自然科学基金资助项目,批准号:29762004

1.3 多糖类物质: Tsapalova 等人<sup>[8]</sup>研究了紫萁嫩叶, 得出其中淀粉的含量约为 8.16%, 纤维素含量为 37.4%。Takashi 等<sup>[12]</sup>曾从幼小紫萁中提取分离出一种具有血细胞凝集抑制作用的蛋白聚糖(proteoglycan)。该蛋白聚糖的分子量为 51 000, 糖链部分含有的鼠李糖-3-甲醚(acofriose)赋予了这种蛋白聚糖对血型 H 以活性。

本实验室发现紫萁根状茎富含生物活性多糖。陶海南(1996)分别用水和稀碱从紫萁原植物中分离出大分子多糖, 经初步纯化后进行了抗菌活性和用于临床烧烫伤的初步研究<sup>[13]</sup>。结果认为: 紫萁多糖总糖含量约为 85%。粗多糖经水解和纸色谱分析其组成为葡萄糖、木糖、果糖、甘露糖和其它 1~2 种未知单糖<sup>[14]</sup>。

1.4 其它成分: 有文献<sup>[15,16]</sup>记载: 紫萁根状茎含紫萁甾酮 A(ponasterone A)、蜕皮酮(acdysone)、蜕皮甾酮(ecdysterone)、紫萁内酯(osmundalactone)、棕榈酸乙酯、紫萁苷、 $\beta$ -谷甾醇及棕榈酸甲酯等。Koyama 等<sup>[17]</sup>用薄层色谱法研究了孢子叶(sporophyll)的化学组成, 也得出了同样的结论。Okuyama<sup>[18]</sup>等在紫萁孢子叶中发现了二次代谢产物中区别于其它蕨类植物有显著差异的双黄酮类化合物(biflavonoids)。紫萁中所含的具有杀虫效果的间苯三酚类化合物较少。有人<sup>[4]</sup>研究紫萁的药理活性成分时认为, 紫萁根状茎中含有约 5% 鞣质。Shimizu 等人<sup>[19]</sup>从紫萁中分离出紫萁苷, 用以刺激蚕 *Bombyx mori* 的“R 受体”细胞, 观察到使细胞发生反应的紫萁苷最低浓度是  $3.6 \times 10^{-5} \sim 3.6 \times 10^{-4}$  mol/L; 另外, Numata 等人<sup>[20]</sup>从紫萁中提取出了 3 种对黄粉蝶 *Eurema hecabe mandarina* 幼虫的拒食素物质, 分别是紫萁苷、花秋酸苷(parasorboside)和甲基(3S,5S)-5-羟-3( $\beta$ -D-吡喃葡萄糖氧基)己酸酯, 并发现紫萁中含有  $\beta$ -D-吡喃糖苷和脱氢紫萁等物质。

## 2 药理活性

2.1 抗病毒: 药理实验表明<sup>[15,16,21]</sup>: 紫萁有

抗单纯性疱疹病毒、腺病毒、脊髓灰质炎病毒、流感病毒等作用。黄酮类化合物对心血管系统有重要作用, 能抗肝炎病毒。对抗腺病毒(AD<sub>3</sub>)的体外模拟治疗及预防试验表明: 治疗作用较强, 同时有弱的预防作用。对紫萁抗单纯疱疹病毒 I 型(HSV<sub>1</sub>)体外试验, 也得到同样的结果, 并在对各种贯众比较研究之后认为: 贯众属植物中, 抗病毒最强的当推紫萁(另一种是绵马贯众)。有人<sup>[4]</sup>参照戴华生氏及 Grist NR 氏的方法, 测定紫萁对 HeLa 细胞的无毒限量浓度为 1:320(1:1 的原液稀释 320 倍)。

2.2 抗菌消炎和细胞修复: 有研究认为<sup>[16,21]</sup>, 紫萁有抗脑炎球菌和痢疾杆菌等作用。分子量为 500~3 000 的鞣质能沉淀生物碱和蛋白质的水溶性多酚类化合物, 本身具有抑菌、解毒、止血、收敛等作用, 紫萁的抗菌和抗病毒作用与此有关。石碧等<sup>[22]</sup>综述了鞣质的药理活性, 它不仅能凝固微生物和病毒体内的原生质来抑制细菌和病毒生长, 同时鞣质也可行使其“活血化瘀”的功能, 改善人体心脑血管循环并促进损伤组织的修复。紫萁多糖具有明显的抑菌活性且抑菌作用是广谱性的, 不仅能抑制革兰氏阳性菌、金黄色葡萄球菌, 而且对革兰氏阴性菌也有抑制作用, 同时具有止痛、生肌和护肤等多种功能<sup>[13]</sup>。

2.3 强身滋补、提高机体免疫力: 蕨菜干口感、风味独特, 在山野地菜中可称为上乘的营养品。它对运动不足、过于疲劳和长期患病的人恢复健康有特殊的强身滋补之功效。紫萁根茎中含有丰富的微量元素, 对机体的代谢、生长发育、疾病的发生发展起着重要作用。60 年代以来, 人们发现多糖类物质有增加机体免疫力、抗溃疡等生物功能, 因此受到生物学家、药理学家的广泛重视<sup>[23]</sup>。

2.4 其它作用: 有报道认为: 脱皮甾酮类化合物具有抗动脉粥样硬化及脂质过氧化作用。紫萁中的鞣质<sup>[22]</sup>可通过提高受体动物对肿瘤细胞的免疫力和对肿瘤细胞生成的突变阶段的抑制, 从而起到抗瘤和抑制细胞癌变

## 参考文献

- 1 刘建成,等. 生物学通报,1991,2:16
- 2 杨纯瑜,等. 军事医学科学院院刊,1993,17(2):98
- 3 艾铁民,等. 中药通报,1987,12(1):5
- 4 楼之岑,等. 常用中药材品种整理和质量研究. 北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社,1995:79
- 5 王谋强,等. 植物资源与环境,1995,4(2):63
- 6 Sugahara Tatsuyuki, et al. Joshi Eiyo Daigaku Kiyo, 1988,19:131
- 7 鲁平,等. 营养学报,1990,12(1):100
- 8 Tsapalova I E, et al. Rastit. Resur, 1982, 18(1):76
- 9 Sugahara Tatsuyuki, et al. Joshi Eiyo Daigaku Kiyo, 1989,20:77
- 10 Inoue Hiroshi, et al. Physiologia Plantarum, 1995,95(3):465
- 11 Takano A, et al. Res Photosynth Proc Int Congr Photosynth, 1992,3(9):205
- 12 Takashi Akiyama, et al. Carbohydr Res., 1988,178:320
- 13 陶海南,等. 南昌大学学报(理科版),1996,20(4):306
- 14 陈欣红. 紫萁根状茎细胞显微镜观察及其多糖的定性分析[硕士学位论文]. 南昌:南昌大学,1998
- 15 Tsunomatsu T, et al. Chem Pharm Bull, 1968, 16(8):1636
- 16 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编(上册). 北京:人民卫生出版社,1983:847
- 17 Koyama Kiyotaka, et al. Shoyakugaku Zasshi, 1978, 32(2):126
- 18 Okuyama Toru, et al. Shoyakugaku Zasshi, 1979,33(3):185
- 19 Shimizu T, et al. Zeitschrift Fuer Naturforschung, Section C, Biosciences, 1995, 50(5-6):463
- 20 Atsushi N, et al. Chem Pharm Bull (Tokyo), 1990, 38(10):2862
- 21 上海医药工业研究院. 上海中医药杂志,1960,2:68
- 22 石碧,等. 中草药,1998,29(7):487
- 23 李志孝,等. 生物化学与生物物理学报,1993,25(3):301
- 24 王浴生,中药药理与应用. 北京:人民卫生出版社,1983:730
- 25 赵勋泉,等. 江苏中医,1962,10:14

(1999-03-14 收稿)

的作用。由于紫萁中所含的间苯三酚的量少,所以它的杀蛔虫效果较差,但对蛔虫有抑制作用<sup>[4,24]</sup>。不过,赵勋泉等<sup>[25]</sup>将紫萁脱水浓缩压片(生药 25 g/0.5 g)治疗肠蠕虫病获得了较好效果。

毒性试验研究表明<sup>[4]</sup>:紫萁水煎剂的小鼠 LD<sub>50</sub>>166.7 g/kg,为实际无毒级。

### 3 开发前景

薇菜干是目前我国主销日本的一种名贵山野菜。该产品食用时具有独特的咬感、圆滑感和野菜特有的清香味。如上所述,紫萁中含有多种生理活性物质,但是由于人们对它的认识不足,长期以来,对其开发较为薄弱。通过科研、推广、加工等实践工作,生产有效成分医药用品及开发保健食品,符合当今世界食品营养学和预防医学的发展方向。加强对紫萁的基础研究,以加快紫萁有效成分生产的产业化步伐已经成为当务之急。

紫萁整体植物中有效成分的含量少,以组织培养方式生产这些有效成分有很大的发展和应用前景。紫萁中的多糖物质含量相对较高,从新鲜植物中提取率达 2.8%,可以作为功能食品基料,利用它生产出的食品不仅能预防甚至治疗现代文明病(肥胖病、高血压、糖尿病等),而且在提高人体免疫力、促进损伤组织修复等方面也有独特的作用。所以,作为富含大分子多糖类物质的紫萁,无论在药物研制还是在食品开发方面都有着非常广阔的发展前景。

## 超声波在植物提取中的应用<sup>△</sup>

中国科学院化工冶金研究所生化工程国家重点实验室(北京 100080)

中国科学院化工冶金研究所分离科学与新材料研究部

赵兵 王玉春 欧阳藩

伍志春

天然植物药用成分大多为细胞内产物,提取时往往需要将细胞破碎,而现有的机械或化学破碎方

法有时难于取得理想的破碎效果,超声波在陆地及海洋植物药用成分的提取中已显示出了明显的优

<sup>△</sup>海洋八六三青年基金项目(819-Q-15 资助)