功经验足以使我们相信,大黄的药用潜力和前景是令人乐观的。

参考文献

- 1 江文君. 中药通报, 1986, 11(12): 3
- 2 Friedrich H, *et al.* Arch Pharm, 1966, 10: 857
- 3 Nonake G I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1977, 25(9): 2300
- 4 Nishioka I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1981, 29(10): 2862
- 5 Nishioka I, Yakugaku Zasshi, 1983, 103(2): 125
- 6 Nishioka I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1983, 31(5): 1652
- 7 Nonake G I, *et al.* Phytochemistry, 1983, 22(7): 1659
- 8 杜上镛, 等. 中成药研究, 1983, 5(7): 29
- 9 Nishioka I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1984, 32(9): 3501
- 10 Ueki S, *et al.* J Med Pharm Soc Wakan-Yaku, 1985, 2: 502
- 11 Nishioka I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1986, 34(10): 4083
- 12 Nishioka I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1986, 34(8): 3208
- 13 Kashiwada Y, *et al.* Phytochemistry, 1988, 27(5): 1473, 1469
- 14 孙达旺编著. 植物单宁化学. 北京: 中国林业出版社, 1992, 404
- 15 江文君, 等. 中药通报, 1983, 8(3): 18
- 16 焦东海, 等. 中成药研究, 1984, 6(7): 30
- 17 Kosuge T, *et al.* Chem Pharm Bull, 1985, 33(4): 1503
- 18 Nagasawa T, *et al.* Yakugaku Zasshi, 1979, 99(1): 71
- 19 Yokozawa T, *et al.* Chem Pharm Bull, 1983, 31(8): 2762
- 20 Yokozawa T, *et al.* Chem Pharm Bull, 1984, 32(11): 4506
- 21 Yokozawa T, *et al.* Chem Pharm Bull, 1986, 34(11): 4718
- 22 Yokozawa T, *et al.* Nephron, 1991, 58: 155
- 23 Yokozawa T, *et al.* Jpn J Nephrol, 1993, 35(1): 13
- 24 Inokuchi J I, *et al.* Chem Pharm Bull, 1985, 33(1): 264
- 25 周长发. 中国中药杂志, 1993, 18(7): 441
- 26 刘庆增, 等. 中草药, 1987, 18(1): 41
- 27 Shimamura T, *et al.* Antiviral Res, 1993, 21(4): 289
- 28 陶佩珍. 中国医学科学院学报, 1992, 10(5): 336
- 29 Okuda, T, *et al.* Antiviral Res, 1992, 18: 91
- 30 Aszalos A, *et al.* Biochem Pharmacol, 1992, 43(11): 2479

(1997-08-25 收稿)

高山红景天资源应用与开发研究进展

中国科学院化工冶金研究所 (北京 100080) 许建峰*
生化工程国家重点实验室
大连理工大学生化工程研究所 应佩青 苏志国

摘要 长白山珍稀药用植物高山红景天具有“固本扶正”之功效,是一种很有发展前途的环境适应药材。目前其野生资源已濒临枯竭。作者系统阐述了高山红景天资源概况、化学成分、药理作用、人工栽培、组织培养及细胞大规模培养的情况。

关键词 高山红景天 红景天甙 人工栽培 组织培养 细胞培养

高山红景天 *Rhodiola sachalinensis* A. Bor, 又名库页红景天,为景天科红景天属 *Rhodiola* L. 多年生草本植物,是长白山珍稀药用植物之一^[1]。红景天属植物全世界有 90 多种,分布于东亚、中亚、西伯利亚及北美地区。我国有 70 多种,主要分布在东北、甘肃、新疆、四川、西藏及云贵等省^[2,3]。其中高山红景天在我国主要分布在东北长白山区和大兴安岭一带,野生资源极其有限。

高山红景天在传统中医中具有“固本扶

正”之功效。研究指出,高山红景天有抗缺氧、抗寒冷、抗疲劳、抗微波辐射等显著功能,而且还具有延缓机体衰老,防止老年疾病等功能^[1]。随着航天事业的兴起以及太空、深海、沙漠等特殊地区的开发,环境适应药物的开发研究已成为当务之急。高山红景天正是一种适用于特殊地区开发的、具有很大发展前途的环境适应药物^[4]。

由于高山红景天在医药、食品等工业方面的开发,野生植株大量被采挖,资源日趋枯

* Address: Xu Jianfeng, State Key Laboratory of Biochemical Engineering, Institute of Chemical Metallurgy, Chinese Academy of Sciences, Beijing

许建峰 男, 博士后, 主要研究方向为植物细胞大规模培养技术及次生代谢途径的调控。完成国家自然科学基金资助项目“高山红景天细胞培养生长及产甙动力学。”现正从事中国博士后基金资助项目“自生固定化东北红豆杉细胞培养连续化生产紫杉醇”的研究。

竭。因此,人们依循传统农业栽培和现代生物技术两个方向探索高山红景天开发利用途径,对于保护高山红景天资源,有效利用这一珍稀中药材具有重要实践意义。笔者对高山红景天资源的利用与开发情况作一系统评述。

1 生境及资源概况

高山红景天生长于海拔 2 500~5 000 m 的山地冰川、山梁草地或山谷岩石上,常见于十几平方米一片片密集生长,很少零星分布。它能在极其恶劣而多变的自然环境中生长,如缺氧、低温干燥、狂风、强紫外线照射、昼夜温差大等,这就意味着它已从遗传上适应高寒多变的恶劣环境,或具备其它植物所没有的特殊适应性的物质。

目前野生高山红景天只有在前苏联阿尔泰山区及我国吉林省安图县、抚松县、长白山朝鲜族自治县有少量分布^[5]。由于前几年过度采挖,因此资源严重缺乏。目前当地政府已严禁采挖。

2 化学成分

目前已从高山红景天中分离出 40 多种化学物质,其主要有效成分为红景天甙(salidroside)、甙元酪醇(tyrosol)及超氧化物歧化酶(SOD)等生物活性物质^[6],此外还含有脂肪、蜡、甾醇、淀粉、鞣质、酚性化合物、黄酮、有机酸、蛋白质和水溶性挥发油等^[7]。

高山红景天地上与地下部分在不同时期所含红景天甙的量如表 1。所测试的材料为采自长白山 4 年生植株。

表 1 高山红景天中红景天甙含量(%)^[8]

部位	花期	果全熟期	萌芽期
地上部分	0.135	0.175	0.496
地下部分	0.416	0.596	

高山红景天中含有人体所需的 18 种氨基酸^[9],其中有 7 种是人体所必需的。总氨基酸含量为 6.12%,必需氨基酸含量为 1.79%。高山红景天中无机元素鉴定主要有钙、镁、磷、锌、铁、锰、铝等 20 多种^[8]。已测定 4 年生高山红景天植株挥发油中 20 余种成分

的含量^[6]。

另外,用聚丙烯酰胺凝胶电泳法从高山红景天的根茎粗提液中分离出 2 种不同的 SOD 同工酶^[10],即 Cu-Zn-SOD、Mn-SOD。总 SOD 活性可达 30.3 μ kat/g 鲜重。

关于红景天甙和甙元酪醇的提取分离主要是参照 Saratikov 法^[11],但得率较低,后开发了一种简便的提取方法,使得率明显提高^[12]。红景天甙含量测定目前报道已有分光光度法^[13]、薄层层析-紫外法^[14]及高效液相色谱法^[15]。

3 药理作用

关于高山红景天制剂抗缺氧、抗疲劳、抗微波辐射、抗毒、双向调节以及对神经系统、对物质代谢影响和对内分泌系统作用的研究已有详述^[3,5,16],其中红景天甙的保护和适应原样作用的机制推测可能是通过中枢神经系统及内分泌系统实现的。

另据国外文献报道高山红景天的临床应用^[17]:1)滋补强壮,对老年心功能衰竭和阳萎有治疗作用,提高体力和脑力劳动机能;2)干燥根茎的粉末或浸剂用于糖尿病、肺结核和贫血;3)对神经病和低血压亦有作用。

最近又有研究指出,利用从高山红景天根和根茎中提取的多糖,对柯萨奇 B5(CoxB5)病毒感染细胞具有抵抗作用,可有效地阻止 CoxB5 病毒在宿主细胞内的复制过程^[18]。高山红景天多糖抗 CoxB5 病毒作用可能有两种途径。一是对 CoxB5 病毒的吸附具有妨碍或阻止作用;二是在一定程度上抑制病毒在细胞内的某一复制过程,而前者是显著的^[18]。

4 资源的应用

高山红景天有类似中医“扶正固本”的“适应原”样作用,而且它的增强免疫功能可强于人参。当疲劳机体不能自然恢复时,服用红景天制剂有显著效果而且无毒无成瘾性。前苏联卫生部已批准将红景天制剂用于医疗目的,主要用于过度疲劳,在躯体神经紊乱、低血压等情况下也采用。

目前国内外大都将高山红景天用作滋补强壮药,用于消除疲劳、抵御寒冷以及治疗老年性心衰、镇静、糖尿病等,效果良好且不产生人参那种“躁热”。国外还有将高山红景天用作宇航员、潜水员、运动员等特殊职业的保健药品。前几年在国内市场上掀起一股“红景天热”,已有多种以高山红景天为原料的口液、茶及饮料问世。

5 人工栽培

由于高山红景天野生资源匮乏,自80年代初期,许多单位便组织人工引种栽培的研究^[5,19~22],但由于高山红景天不耐高温、潮湿气候以及易发病等原因,大面积栽培仍未获成功。这已成为高山红景天人工引种栽培必须解决的两大问题。

高山红景天适合在高寒、干燥的环境中生长,当引种到山下进行人工栽培时,如遇到高温、潮湿天气,常会导致大面积死亡。目前尚无良策解决高山红景天不耐高温的问题。高山红景天在高海拔地区自然条件下生长,抗逆性强,很少发病,但在人工引种栽培时,根茎腐烂较为严重,经鉴定为高山红景天根腐病,属尖镰孢菌 *Fusarium oxysporum* Schlooth 引起^[22]。根据室内抑菌试验结果,再进行田间药剂试验,结果表明,农药恶苗灵(Ermilin)是防治红景天根腐病的较好药剂,药效达53%,其次为福美双(Fumesun)。目前对于红景天根腐病防治工作及发病关键原因还需深入研究。

据报道^[21],利用植物激素处理高山红景天种子可有效促进种子的发芽。试验的结果表明,播种高山红景天种子前用50 mg/L 赤霉素加50 mg/L ABT生根粉,100 mg/L 赤霉素加100 mg/L ABT生根粉进行浸种,均有促进高山红景天种子发芽的作用。田间播种出苗率达到70%,保苗率达到65%,对照为23%。另外,根据田间播种,出、保苗及幼苗生长情况看,播种时间应以8月上旬为好。播后用白布遮荫可防止强光直射和暴风雨拍打,又可以接受光照,这样既保持了床面湿润

又防止暴雨吹打和初霜危害。所以植物激素处理高山红景天种子,是提高育苗的有效药剂。掌握播种时期与白布遮荫是育好苗的重要措施。

6 组织培养与快速繁殖

利用植物组织培养及植株再生技术可实现植物快速繁殖。研究表明,以种子为外植体诱导的愈伤组织分化能力最强,以胚轴为外植体诱导的愈伤组织不能分化。从不同激素种类和浓度的组合对愈伤组织生长和分化的效果看,MS基本培养基附加1.5 mg/L 6-BA、0.2 mg/L NAA最有利于愈伤组织分化,而附加3.0 mg/L 6-BA、0.3 mg/L NAA,最有利于愈伤组织生长。MS基本培养基的生根效果最好。利用种子诱导愈伤组织,然后分化成植株的方法,可作为快速繁殖高山红景天的有效手段^[23,24]。

7 细胞培养

目前国内已有多家单位从事高山红景天细胞大规模培养的研究,如沈阳农业大学^[6,25]、大连理工大学^[26~29]、中国医学科学院药用植物研究所等,其中最为突出的是大连理工大学,从1991年起就开展了高山红景天细胞大规模培养的研究,系统研究了高山红景天细胞悬浮培养的动力学规律及过程调控,得到最大生物量为17 g/L,相应的红景天甙含量为0.8%,与野生植株的含量相当。另外,探索了红景天甙生物合成的途径:认为甙元酪醇是经由莽草酸途径生成的,在此基础上又研究了前体及真菌诱导物的加入对红景天甙生物合成的调控作用。通过两种调控机制组合运用最终使得培养细胞中红景天甙含量达到1.7%,已大大超过野生植株的含量。最终已在气升式反应器中实现了大规模培养,为高山红景天资源的开发与应用开辟了新的有效途径。

8 结语

高山红景天野生资源濒于枯竭,必须进行严格保护。人工繁殖与细胞大规模培养将是今后其资源开发与应用的两个途径。针对

高山红景天种子成熟度差、发芽率低的情况，需进一步完善与发展组织培养快繁技术以获得大量高山红景天苗，同时在环境适宜的高海拔山区开辟种植基地，并进行科学田间管理。而细胞大规模培养则着重研究培养细胞代谢途径的调控及培养过程的优化，以使红景天甙产量能大幅度提高，同时要降低培养成本，最终使其产生商业应用价值。此外，对以红景天甙为代表的有效成分的药用价值还需进一步深入研究。

总之，在今后的几年内，通过众多研究者的共同努力，高山红景天资源将在食品与医药行业中得到广泛应用。

参考文献

- 1 吴维春,等. 长白山珍贵药用植物高山红景天,长春:吉林科学技术出版社,1987. 1
- 2 中科院中国植物志编委会. 中国植物志. 34卷(第一分册). 北京:科学出版社,1984,161
- 3 明海泉,等. 中草药,1988,19(5):17
- 4 孙世国. 特产研究,1993,(1):24
- 5 吴维春,等. 高山红景天. 沈阳:辽宁人民出版社,1987. 1
- 6 姜明兰,等. 沈阳农业大学学报,1995,26(2):1

- 7 卢希贤,等. 中草药,1980,11(4):147
- 8 薛志革,等. 中国中药杂志,1991,16(10):612
- 9 张艳秋,等. 中草药,1990,21(6):11
- 10 刘志远,等. 中草药,1993,24(3):125
- 11 Saratikov A S, et al. Die Pharmazie,1968,23(7):394
- 12 明海泉,药学通报,1987,22(4):229
- 13 Khnykina L A, et al. Farmatsiya,1973,22(3):24
- 14 安丰,等. 中草药,1994,24(9):466
- 15 王曙,等. 药学学报,1992,27(11):849
- 16 袁文学,等. 沈阳农业大学学报,1986,3(3):181
- 17 Хныкина Л А, и др. Алтея Дел,1966,15(6):34
- 18 孙非,等. 中草药,1993,24(10):532
- 19 卢希贤,等. 沈阳药学院学报,1985,2(4):78
- 20 卢希贤,等. 沈阳药学院学报,1986,3(4):132
- 21 孟庆勇,等. 中草药,1993,24(1):38
- 22 孟庆勇,等. 沈阳农业大学学报,1994,25(3):264
- 23 刘世强,等. 辽宁农业科学,1991,(5):17
- 24 刘世强,等. 植物生理学通讯,1991,27(5):375
- 25 姜明兰,等. 沈阳农业大学学报,1994,25(4):355
- 26 许建峰. 高山红景天愈伤组织颗粒悬浮培养动力学与过程调控:[博士学位论文]. 大连:大连理工大学,1997
- 27 许建峰,等. 应用与环境生物学报,1995,1(1):19
- 28 许建峰,等. 生物工程学报,1996,12(4):460
- 29 韩爱明,等. 植物生理学通报,1997,33(1):33

(1997-05-19 收稿)

1997-07-30 修回)

高原病及丹参的防治作用

中国人民解放军第254医院药剂科(天津 300142) 张广明* 蒋芝荣

摘要 介绍高原缺氧及高原病引起的人体生理、病理改变;丹参及丹参素改善微循环,抗氧化损伤,保护缺氧心、脑细胞的基础研究概况及进展,以期将丹参及制剂应用于防治高山病的发生、发展提供有益的依据。

关键词 高原病 丹参 丹参素

高原病(Mountains Sickness, MS)是高原地区(海拔3 000 m以上)的特发病、常见病,是高原缺氧时机体生理代偿(失代偿)所致组织和器官负荷加重(病理改变)而出现的临床症候群的统称。MS(急性)主要包括:高原病的急性反应、肺水肿、脑水肿;(慢性)包括:心脏病、红细胞增多症等。MS的诱发因

素很多,如低气压、寒冷等恶劣的气候环境,但主要致病因素在本质上是一样的,即高原缺氧。故也可认为MS是缺氧性疾病的一种表现。笔者将介绍活血化瘀中药丹参在抗缺氧损伤基础及临床研究方面取得的进展,以期临床MS的防治提供依据。

1 高原缺氧对血液、微循环的影响及丹参的

* Address: Zhang Guangming, Department of Pharmacy, 254 Hospital of PLA, Tianjin
张广明 男,33岁,主管药师,医学硕士。1990~1995年在第四军医大学药理教研室任助教,主研心血管药理。1995年后在解放军第254医院药剂科,主管药师、主研丹参及其制剂药理及临床应用。撰写的科研论文“异丙卡因抗心律失常及其机理的研究”及“丹参及其活性成分药理作用研究的新进展”分别荣获西北药学会及《华北药学》杂志二、三等奖。