

药用石斛的利用及其种质改良途径的建议

辛培尧, 罗思宝, 孙正海
(西南林学院, 昆明 650224)

摘要: 介绍了药用石斛的生物学特性、分布及药用价值。通过分析石斛种质资源的利用现状, 对其改良途径提出了几点建议: 建立石斛种质资源基因库; 进行花粉保藏和培养研究; 制定合理的杂交育种方案; 重视优良亲本的选择; 结合生物技术手段创制新种质。

关键词: 石斛; 药用价值; 种质; 改良途径

中图分类号: S567.23⁺9 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)02-0141-04

The Utilization and Suggestions of Improvement Path on *Dendrobium* Germplasm

XIN Pei-yao, LUO Si-bao, SUN Zheng-hai
(Southwest Forestry College, Kunming 650224)

Abstract: The biological characters, distributions and of medicinal value of *Dendrobium* were introduced. Through the analysis of the present situation on utilization of *Dendrobium* germplasm, some improvement suggestions on *Dendrobium* germplasm were given. 1. Collecting the *Dendrobium* germplasm; 2. Studing the saving and cultivating of pollen; 3. Comstituting the rational scheme of hybridize breeding; 4. Paying more attention to the selection of excellent parent; 5. Founding the new *Dendrobium* germplasm by combining the biotechnology.

Key words: *Dendrobium*; medical value; germplasm; improvement path

收稿日期: 2007-10-29

基金项目: 云南省省级重点学科西南林学院森林培育学项目资助。

第一作者简介: 辛培尧(1975-), 男, 甘肃临洮人, 博士, 讲师, 主要从事植物遗传育种与繁育方面的教学与研究。

通讯作者: 孙正海, E-mail: Sunzhenghai1978@163.com。

石斛为兰科(*Orchidaceae*)石斛属(*Dendrobium Sw.*)植物的总称。“石斛”这一名称最早出现在《山海经》一书中, 因其附生在木本植物茎干或峭壁岩石上, 以石代土, 终生为伴而得名。《神农本草经》一书中将石斛列为上品, 称其有“除痹、下气、补五脏虚

需要的资源或基因, 遗传资源研究者可以通过全面、详细的考查、分析和鉴定核心种质, 以此全面认识所有遗传资源。核心种质的可利用性主要体现在包含当今已知的优异基因和未来所需要的优异基因, 当今已知的优异基因可通过鉴定来发现, 未来所需要的优异基因主要通过核心种质概念来实现。玉米种质缺乏已成为玉米育种的瓶颈, 种质创新成为亟待解决的问题。因此, 在分析国内现有核心种质来源基础上, 利用常规技术和生物技术相结合的方法, 对现有核心种质进行改良和创新以及构建一批新的核心种质, 将是解决我国玉米育种种质基础狭窄的一个有效途径。

参考文献:

[1] Brown A H D. Core collection: A practical approach to genetic resources management[J]. *Genom* 1989, 31: 818-824.

- [2] Brown A H D. The case for core collections[G] //Brown A H D, Frankel O H, Marshall R D, et al(eds.). *The Use of Plant Genetic Resources*. Cambridge: Cambridge Univ Press, 1989: 136-156.
- [3] Corley Holbrook C, William F Anderson. Evaluation of a core collection to identify resistance to late leaf spot in peanut[J]. *Crop sci*, 1995, 35: 1700-1702.
- [4] 范传珠, 刘旭, 马缘生, 等. 小麦特殊遗传材料核心样品的建立[J]. *作物品种资源*, 1994(增刊): 7-10.
- [5] 张秀荣, 郭庆元, 赵应忠, 等. 中国芝麻资源核心收集品研究[J]. *中国农业科学*, 1999, 32(3): 49-54.
- [6] 戴景瑞. 中国玉米育种的核心种质和杂种优势利用模式的改良与创新[EB/OL]. <http://www.chinamaize.com.cn/syjf/yuzhong/225.htm>, 2007-09-10.
- [7] 郭庆法, 高新学. 玉米育种核心种质的构建与有效利用[J]. *中国农业科学*, 2000, 33(增刊): 49-56.

劳羸瘦、滋阴补益、强生延年”之效。以后的《本草衍义》《本草纲目拾遗》及《本草从新》等历代本草倍加推崇,奉为“人间九大“仙草”之一。

1 石斛的生物学特性

1.1 植物学特征

石斛属植物为多年附生草本。茎丛生,直立或下垂,高10~60 cm,直径达1.3 cm,黄绿色,圆柱形或扁三棱形,不分枝或少数分枝,具少数或多数节。少数至多数叶,叶互生,扁平,近革质,狭长椭圆形或近披针形,先端不裂或2浅裂,基部有节和通常抱茎的鞘。总状花序或有时伞形花序,直立,斜出或下垂,生于茎部以上的节上,具有1~4朵花;花小至大,通常开展,白色带紫或淡紫色;萼片3片,中央1片离生;侧萼片宽阔的基部着生在蕊柱足上,与唇瓣基部共同形成萼囊;花瓣比萼片狭或宽,唇瓣着生于蕊柱足末端,比萼片略短,宽约2.8 cm,三裂或不裂,基部收狭为短爪或无爪,有时具距;蕊柱粗短,约6~7 cm,顶端两侧各具1枚蕊柱齿,基部具蕊柱足;萼喙很小;花粉团蜡质,卵形或长圆形,4个,离生,每2个为一对,无附属物。石斛果实为蒴果,种子多而细小如粉末。花期4~6月份,果期6~8月份^[1-2]。

1.2 生长习性

石斛喜温暖、湿润和半阴环境,不耐寒。生长温度范围18~30℃,生长期白天最适温度为16~21℃,夜间温度为10~13℃,温差保持在10~15℃最佳。白天温度超过30℃对石斛生长影响不大,冬季温度不低于10℃。幼苗在10℃以下容易受冻。

2 石斛的分布

石斛属植物原产我国,共有74个种2个变种^[2]。主要分布于秦岭、淮河以南的华南和西南地区,云南、广西、广东、贵州、浙江、台湾等省区;就纬度而言,大多数种类集中在北纬15°30'~25°12',越向北延伸其种类就越少,常附生于海拔480~1700 m的林中树干或岩石上。石斛属植物是以热带东南亚中心向亚热带性气候条件发展的类群,我国的云南、广西、广东、贵州、台湾为国产本属植物的分布中心^[3]。其中,供作药用的石斛属植物约有39种^[4]。

3 石斛的药用价值

明代李时珍所著《本草纲目》记载:石斛气平,味甘、淡、微咸,阴中之阳,降也。乃足太阴脾、足少阴右肾之药^[2];《药性论》中叙述:“(石斛)益气除热,主治男子腰脚软弱,健阳,逐皮肌风痹,骨中久冷,虚损,补肾积阴。”现代医学将石斛的性味归经为甘,微

寒;归胃、肾经;主治益胃生津,滋阴清热,用于阴伤津亏,口干烦渴,食少干呕,病后虚热,目暗不明^[5]。

据药理学实验证实,药用石斛的有效成分主要是生物碱和多糖,对多种疾病有显著疗效^[6-9]。石斛在临床上多用于治疗慢性咽炎、消化系统疾病,眼科疾病,血栓完备塞性疾病,关节炎,癌症的治疗或辅助治疗,特别是近年用于消除癌症放疗、化疗后的副作用和恢复体能,效果十分明显。同时,石斛还是数十种中成药及保健食品的主要原料,以石斛为原料生产的中成药及保健食品有石斛夜光丸、脉络宁注射液、通塞脉片及养阴口服液等。石斛的主要功效可归纳为以下几点:(1)石斛碱为目前所知的石斛的主要药效成分,其具有止痛、解热、降低心率、降血压以及减慢呼吸的作用,兼有强壮作用并可解巴比妥中毒;(2)口服石斛煎剂能促进胃液分泌,帮助消化;(3)石斛中提取的两种菲类化合物是有抗人体肺癌、卵巢腺癌和前髓细胞白血病的的作用;(4)石斛能显著提高SOD(超氧化物歧化酶)水平,降低LPO(过氧化脂质)而起到延缓衰老的作用,能促进T细胞生长和淋巴细胞产生移动抑制因子,从而增强人体免疫能力;(5)石斛具有兴奋子宫的作用;有明显的拮抗肾上腺素的收缩肠系膜血管的作用;(6)在治疗白内障方面,对半乳糖所致的酶活性异常变化有抑制或纠正作用,也能阻止或纠正因半乳糖性白内障所致的晶状体总脂类与总胆固醇的比例失调;(7)石斛还有活血化瘀,治疗血栓闭塞性脉管炎、脑血栓形成及动脉硬化性闭塞等作用;(8)石斛多糖具有显著的免疫增强活性和抗癌、防癌、抗衰老、抗辐射等多种功效。不同种类及不同产地的常见石斛主要药效成份比较见表1。

4 药用石斛的利用现状

石斛属植物中以铁皮石斛的药用价值最高,铁皮石斛由于其独特的药效,加上自然资源稀缺,故其价格昂贵,被称为“植物黄金”。2006年铁皮石斛鲜药材价格为1000元·kg⁻¹,经加工后的“铁皮枫斗”市场价达1.0万~1.2万元·kg⁻¹。我国每年铁皮石斛的用量在10⁵ kg以上,而年产量仅为2×10⁴ kg,市场供求缺口大,市场开发前景极为广阔。但是,由于石斛主产地资源近乎枯竭,产量远不能满足市场需求。尽管大多数生产石斛类产品的企业都非常注重种植技术的研发和种植规模的扩大,但是由于用量大而产量有限,使许多企业仍无法自给。预计今后10 a,规模化生产的铁皮石斛苗仍难以满足国内外市场的需求。

表 1 常见药用石斛的药效成分及产地

种类	主要药效成分	产地
铁皮石斛 <i>D. officinale</i> Kimura et Migo.	石斛多糖、菲类化合物、氨基酸、石斛碱等	云南、西藏、四川、广西、安徽、浙江、福建
金钗石斛 <i>D. nobile</i> Lindl.	石斛多糖、石斛碱、石斛次碱、6-羟基石斛次碱、季铵生物碱、菲类化合物等	云南、西藏、四川、贵州、广西、湖北、广东、海南、台湾、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、泰国、老挝、越南
束花石斛 <i>D. chrysanthum</i> Lindl.	萘酮类化合物、双卞类化合物、菲类化合物、苯丙素类化合物、甾体类化合物等	云南、西藏、贵州、广西、印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、泰国、老挝、越南
细茎石斛 <i>D. moniliforme</i> (L.) Sw.	石斛碱、石斛多糖等	云南、西藏、甘肃、陕西、贵州、广西、广东、湖南、河南、浙江、安徽、江西、福建、印度、朝鲜、日本
鼓槌石斛 <i>D. chrysotoxum</i> Lindl.	香荚兰酸、苯甲酸、阿魏酸烷酯、苯甲酸甲酯、羟基肉桂酸酯、苯甲醛等	云南、缅甸、印度、泰国、老挝、越南
流苏石斛 <i>D. fimbriatum</i> Hook.	烷基酯类化合物、豆甾醇类化合物、B-谷甾醇类化合物等 ^[19]	云南、贵州、广西、广东、海南、印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、泰国、越南
球花石斛 <i>D. thyrsiflorum</i> Rchb. f.	香豆素、萘酮类、菲类、联卞类、黄酮类、肉桂酸苷等化合物	云南、印度、缅甸、泰国、老挝、越南
密花石斛 <i>D. densiflorum</i> Wall. ex Lindl.	滨蒿内酯、石斛碱等	海南、广西、云南、西藏
齿瓣石斛 <i>D. devonianum</i> Paxt.	石斛碱、抗癌腓、类黄酮等	云南、西藏、贵州、广西、印度、缅甸、泰国、越南
叠鞘石斛 <i>D. var. denneanum</i> (Kerr) Z. H.	石斛碱、滨蒿内酯、香豆素、菲类化合物、卞类化合物、胡萝卜甘、羟基肉桂酸脂、苯甲酸脂等	云南、贵州、广西、海南、印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、泰国、老挝、越南

近年来, 石斛由于其极高的药用功效而倍受消费者青睐。在巨大经济利益的驱使下, 石斛的野生资源遭到多年的无限制、掠夺性和毁灭性的采挖。目前, 石斛的野生资源已极为濒危, 部分种类已濒临枯竭^[10-12]。《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)早在 1973 年就把铁皮石斛等石斛属植物列入保护条例, 禁止进行国际贸易。我国即将颁布的《国家重点保护野生植物名录(第二批)》已把野生石斛种列入保护范围, 禁止采挖。

目前, 国内以石斛属植物为原料的中成药都以某一种或几种石斛属植物的成分含量为质量标准, 例如金陵药业以球花石斛为主要原料生产的“脉络宁注射液”的质量标准中, 球花石斛的“滨蒿内酯”含量必须达到 40%。但是, 现在大多数药商收购石斛原药主要凭种类及口感来评定品质好坏, 并未真正以石斛中多糖及石斛碱的含量大小来衡量石斛品质的好坏, 这种没有标准的随意行为对石斛种植户及药商交易造成极大障碍。

就石斛属植物的推广种植, 综合各类野生石斛的蕴藏量、生长习性、药效价值、用药传统等因素可以得出: 生态适应性广的石斛种类野生资源蕴藏量较丰富, 年度生物量积累多, 规模化生产成本低, 但市场收购价格较低, 推广难度较大; 生态适应性差的石斛种类野生资源蕴藏量较稀少, 年度生物量积累

少, 规模化生产成本高, 市场收购价格较高, 推广难度较小。

5 石斛种质改良途径的建议

随着石斛组织培养的成功, 工厂化生产石斛成为现实。石斛的优良品系在无性繁殖过程中, 通过不断的继代培养, 同一基因型的植株数量不断扩大。但是, 由于石斛巨大的经济价值, 市场中仍然表现为供不应求。同时, 组织培养的方法虽然使优良种类不断推广, 但由于激素的驯化和自身的变异, 导致无性系母瓶植株性状严重退化。另外, 不断扩大的石斛成药市场, 要求单位重量的石斛药效成份的提高。因此, 必须通过选育生态适应广、抗性强、药效成份高及生长迅速的石斛优良品种(系), 来解决这种供需矛盾。

5.1 建立石斛种植资源基因库

充分考虑石斛的生态习性和生理特点, 尽量模拟各种石斛的原始生境, 收集引种野生石斛资源, 建立石斛种质资源基因库^[13-17]。对药用价值高、抗性好的石斛如金钗石斛、铁皮石斛、束花石斛、细茎石斛及鼓槌石斛等, 尽可能多的收集其不同生态类型, 增加遗传多样性、拓宽遗传基础, 通过有性和无性繁殖措施扩大其群体, 为石斛新品种选育奠定基础。对生态适应性差、居群数量稀少的种类, 可进行仿生种植保留种质或者建立组培立体保存库, 并繁殖一

定数量的组培无性系。

5.2 进行花粉保藏和培养研究

进行花粉保藏及培养试验,对花期不遇的石斛实施控制授粉,提高杂交可孕性和蒴果的结实率。同时进行花粉单倍体培养,进一步加强对花粉萌发机制和授粉识别机理方面的研究。

5.3 制定合理的杂交育种方案

从铁皮石斛、金钗石斛、流苏石斛、束花石斛、球花石斛等经济价值和药效成分高的种类和齿瓣石斛、鼓槌石斛及兜唇石斛等生态适应性强且生物量大的种类中,正确选择亲本,设计有效的杂交组合,通过子代测定,选育出同时具有药效成分高、年度生物量积累多的优良品种(系),通过规模化生产,最终达到缓解石斛药材紧缺的局面。在杂交育种时,除了在种间、生态型之间进行选择外,亲本个体选择也很重要。选择亲本时既要考虑综合性状,更应该重视目标性状的确定。将父母本的优良性状结合起来,才能从其杂种后代中选择出优良品系。

5.4 重视优良亲本的选择

铁皮石斛经济价值最高,但生长量小、适应范围有限,且种群数量小。重点选择生态适应性强、生长量大的石斛为亲本与铁皮石斛进行杂交,组合亲本的优良性状,选出新的优良品种(系)。同时,尽可能收集更多的铁皮石斛居群和个体,进行种内交配,选出新的优良品种(系)。例如:通过对金钗石斛和铁皮石斛作种内交配,发现该组合不但无生殖隔离,而且花期容易相遇,可采用全双列交配设计进行杂交。这样不仅可选育出优良品种(系),还能得到许多重要的遗传信息,如一般配合力、特殊配合力、父母本效应、正反交效应、自交效应等重要遗传参数。这些参数可作为今后制定石斛育种策略的依据,从而减少盲目性,提高育种效率,加快育种进程,缩短育种年限。

5.5 结合生物技术手段创育新种质

利用现有的石斛种质资源,采用非常规育种手段如诱变育种、倍性育种、转基因育种,与传统杂交育种方法结合起来,尽快选育出药用石斛新品种(系)。国内已有人对不同种类的石斛进行了多倍体诱变研究,并取得了一定的成果^[18-20],今后还应不断地加强这些方面的研究。

石斛是我国传统的中药材,石斛属药用植物由于其对生境要求较高,因此分布范围相对狭窄,许多

利用价值较高的野生石斛由于资源蕴藏量少和市场需求量过大,已逐渐成为濒危物种。所以,对这些野生种质资源进行有效的保存和人工种植是其可持续利用的有效手段。同时应加强石斛的基础科研,对其生物学特性和遗传机制进行研究,制定合理的引种植和育种方案,尽快选育出具有药效含量高、生长迅速等目标性状的石斛新品种,为今后更好地开发利用药用石斛奠定基础。

参考文献:

- [1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志(第十四卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 603-634.
- [2] 冉懋雄. 石斛[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2002.
- [3] 卢炯林, 高立献. 河南石斛属植物的调查研究[J]. 武汉植物学研究, 1991, 9(2): 148-152.
- [4] 马国祥, 徐国钧, 徐珊珊, 等. 商品石斛的调查及鉴定[J]. 中草药, 1995, 26(7): 370-372.
- [5] 王艳, 潘扬, 马国祥. 西双版纳地区的石斛资源调查及鉴定[J]. 中国野生植物资源, 1995(2): 42-43.
- [6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 62-63.
- [7] 张纪立, 何锦丽. 石斛药理研究进展[J]. 时珍国医国药, 2000, 11(5): 469-470.
- [8] 张光浓, 毕志明, 王峥涛, 等. 石斛属植物化学成分研究进展[J]. 中草药, 2003, 34(6): 附5-8.
- [9] 魏小勇. 石斛属植物生物碱研究进展[J]. 中国药事, 2005, 19(7): 445-447.
- [10] 伍芬芳, 曾玲. 浅谈中药铁皮石斛[J]. 浙江中西医结合杂志, 2004, 14(3): 184-185.
- [11] 彭锐, 范俊安, 张艳. 石斛属药用植物种质资源研究进展[J]. 时珍国医国药, 2001, 12(3): 273-274.
- [12] 蒋波, 詹源庆, 黄捷. 金钗石斛濒危原因及其野生资源保护[J]. 中国野生植物资源, 2005, 24(5): 34-36.
- [13] 张时刚. 石斛种质资源介绍[J]. 农村实用技术, 2001(6): 31.
- [14] 张铁. 文山石斛属药用资源调查与开发利用[J]. 保山师专学报, 2003, 22(5): 1-5.
- [15] 张绍云, 马伟光, 尚建华, 等. 思茅地区石斛属植物资源的调查[J]. 云南中医学院学报, 2005, 28(1): 24-27.
- [16] 孙晔, 王雁, 岳桦. 石斛属的利用价值与应用[J]. 中国城市林业, 2004(2): 57-58.
- [17] 淳泽. 药用石斛的资源危机与保护对策[J]. 资源开发与市场, 2005, 21(2): 139-140.
- [18] 李涵, 郑思乡, 龙春林. 齿瓣石斛多倍体的诱导初报[J]. 云南植物研究, 2005, 27(5): 552-556.
- [19] 余素贞, 王家骥, 魏凌珍, 等. 7种中草药的抗诱变性试验[J]. 中草药, 1994, 6(2): 31-35.
- [20] 王亦菲, 陆瑞菊, 孙月芳, 等. 霍山石斛细胞再生物的诱导和培养[J]. 上海农业学报, 2004, 20(4): 8-10.