

金钗石斛的研究进展及在西双版纳的种植发展前景

杨春勇, 李荣英, 唐德英

(中国医学科学院药用植物研究所云南分所, 云南 景洪 666100)

摘要: 概述了近年来有关金钗石斛的组织培养、化学成分、药理作用等方面的研究工作。叙述了金钗石斛对自然环境条件的要求及西双版纳的环境优势, 对金钗石斛产业化开发的有关问题进行初步探讨。

关键词: 金钗石斛; 组织培养; 化学成分; 药理作用; 自然条件

金钗石斛 (*Dendrobium nobile* Lindl) 为兰科石斛属的多年生草本植物^[1], 主要分布于中国广西、广东、海南、贵州、四川、云南等省(区)。金钗石斛以茎入药, 性寒、味甘, 具益胃生津、滋阴清热等功效。金钗石斛种子极小且不具胚乳, 无发芽能力, 只有在和某些真菌共生的条件下, 才能促进种子萌发生长, 但其发芽率很低, 繁殖率低, 加上人为的过度采挖和破坏生境, 导致其资源紧缺。为能规模化栽培金钗石斛以提供药材原料及保护野生资源, 现对其有关研究开发工作概述如下, 并对其在西双版纳的发展前景做初步探讨。

收稿日期: 2006-11-20

表4 参试品种的抗病性

品种名称	白粉病	锈病	腥黑穗病
墨西哥500号(CK)	高抗	高抗	高抗
甘早5号	高抗	高抗	高抗
甘啤4号	高抗	高抗	高抗
红日2号	中感	高抗	高抗
甘啤3号	中感	高抗	高抗
驻3	轻感	高抗	高抗
苏啤3号	高感	中抗	中感
垦啤麦3号	高感	中抗	高抗

垦啤麦3号; 红日2号产量极显著高于驻3、苏啤3号、垦啤麦3号; 甘啤3号产量显著高于苏啤3号, 极显著高于垦啤麦3号, 其余品种间产量差异不显著。

2.5 参试品种的抗病性 (表4)

1 研究概况

1.1 组织培养研究

1.1.1 原球茎的诱导与增殖

以种子作为诱导材料效果最佳^[2], 成熟后的种子在改良KC、VW培养基上均可萌发, 且以当年播种在液体KC培养基上的最高, 可达89%以上。培养28天后, 种子即可萌芽。在MS和KC培养基中添加一定量的BA和NAA以及马铃薯或香蕉提取物等有利于种子的生长^[3]。

利用植株茎段诱导产生原球茎^[4]。相同条件下, 在1/2MS、MS、B₅和Miller培养基上均可诱导产生原球茎, 以B₅培养基中的原球茎增殖倍数最高, 生长良好, 颜色鲜绿。以B₅为基本培养基, 添加BA 0.5 mg/L和NAA 0.2 mg/L的组合效果最好。陈庭等^[5]用无菌

甘早5号、墨西哥500号、甘啤4号抗病性极强, 无任何病状、病斑; 红日2号、甘啤3号、驻3抗病性一般; 垦啤麦3号高感白粉病; 苏啤3号高感白粉病, 中感腥黑穗病。

3 结论

当地高产品种墨西哥500号虽表现出较高的产量和较强的抗逆性, 但其是啤饲兼用型品种, 品质达不到优质专用啤酒大麦的水平。甘早5号是国内优质的啤酒大麦品种, 品质优, 且与墨西哥500号处于同一产量水平, 从此次试验的综合表现看, 在冬春干旱严重的情况下, 千粒重达到42.6 g, 产量达到5 503.6 kg/hm²实属不易, 且只比对照品种迟熟4天, 不影响大春栽种, 可作为专用型啤酒大麦在大理州推广种植。其它品种的综合性能均较上述2个品种差, 可再做一次试验确定其适应性。

苗幼茎作为材料, 筛选适于类原球茎诱导和增殖的培养基, 结果显示: 1/2MS+TDZ 0.01 mg/L+CPPU 0.005 mg/L+蔗糖30 g/L的培养基适于类原球茎的诱导, 诱导率为46%。在继代培养过程中^[6], 在KC+BA 2.0 mg/L+2, 4-D 0.1 mg/L培养基上, 茎基部可形成较大的愈伤组织, 可以诱导形成原球茎。

1.1.2 原球茎分化

播种后5~7周^[7], 种子诱导产生的原球茎在改良KC培养基上变成绿色, 并出现假鳞茎, 分化率可达81%; 播种后2~3个月, 叶片从原球茎顶部生出, 苗的生长较为整齐, 颜色浓绿^[8]。

1.1.3 芽诱导

用新萌发的嫩茎段作为外植体^[7], 通过试验得出: MS+BA 0.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L培养基上诱导的侧芽率最高, 而且培养15天即可见到侧芽萌发; MS和B₃培养基上的侧芽长势都较好, 优于KC; 但顶芽茎段多数只是抽长, 可能与内源激素在顶芽和侧芽的分配差异有关。通过添加BA 2.0 mg/L和NAA 0.5 mg/L对比发现^[6], MS和KC对侧芽的诱导无明显差异, 且需要的时间较长为45天。以取材部位、基本培养基和激素比例进行正交试验^[9], 认为以幼茎基部作为外植体, MS+BA 2~5 mg/L+NAA 0.1~0.4 mg/L为培养基是较为适宜的方案。利用老茎诱导无菌苗^[10], 以MS+BA 4.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L+椰乳100 ml/L为培养基较好, 侧芽生长较快, 苗较为粗壮整齐。

1.1.4 壮苗及生根

将金钗石斛茎段转入生根培养基内诱导生根^[6], 试验表明: 在MS+KT 2.0 mg/L+IBA 0.5 mg/L培养基上, 培养10天左右开始生根; 20天时每株生根3~4条, 根黄白色, 粗壮, 长3~4 cm; 30天时, 苗高6~7 cm, 生根率达93%。将4~5 cm的试管苗切下转入MS+KT 2.0 mg/L+葡萄糖30 g/L的培养基上^[11]培养6~7周, 苗可长至6~8 cm, 并形成强壮的根系。通过内生真菌与无菌苗的共生发现^[12], 真菌MF 15能极显著增加气生根数量, 对苗的生长有促进作用; 真菌MF 18、MF 23和MF 24能极显著地提高无菌苗的折干率, 相当于提高了无菌苗的产量。

1.1.5 炼苗

在湿润且透气的环境条件下, 将株高5~8 cm、根系完好的试管苗洗去培养基, 经高锰酸钾消毒后移栽到小树皮+小兰基石+椰壳粉(1.5:1.5:1)的基质中, 成活率可达95%。炼苗时间宜选在2~4月, 瓶苗成活率最高, 且植株生长较好; 其次为9~10月, 11月至次年1月。究其原因, 2~4月, 温度逐渐上升有利于试管

苗的恢复生长, 因此成活率最高。9~10月, 雨水渐收, 气温逐渐下降, 凉爽的气候条件很适宜苗的恢复生长。11月至次年1月为休眠季节, 由于气温较低, 试管苗恢复较慢, 偶尔的冬雨因低温而散失较慢, 会在基质表面形成水膜, 造成一些苗出现腐烂的情况。

1.1.6 栽培及采收

金钗石斛具有附生性^[13], 喜阴暗湿润的环境, 要求空气湿度较大且有阔叶疏林遮荫, 栽培地宜选择在岩石相对集中、石质泡松粗糙、易吸潮、上有苔藓生长或有少量腐殖质的地区; 贴树则以黄桷树、卷子树、桐子树等树皮粗厚、有纵向沟槽、含水多、树干粗大的活树为附主。方法为分菟贴石法和贴树法。每年需在2~3月和8月下旬至9月上旬进行适量施肥。旱季可通过浇水、管淋或喷雾等方法增加空气湿度。依情况用75%托布津1 000倍液或50%多菌灵500倍液进行1~2次病虫害防治。金钗石斛全年均可采收, 最佳采收期在冬季, 采收时采3年生茎枝, 留下嫩苗继续生长。

1.2 化学成分及药理作用

1.2.1 化学成分

金钗石斛中的生物碱类化合物主要有石斛碱^[14]、金石斛碱和石斛副碱等24种, 其中nitronobilone和nordendrobineden等10种化合物通过氧化催化等手段得到; 酚类化合物3种。近年来, 运用多种色谱学技术对金钗石斛的化学成分进行分离^[15], 并根据光谱数据鉴定化合物的结构。结果从该植物中分离得到12个酚性化合物, 其结构分别为二氢松柏醇二氢对羟基桂皮酸酯(I)、香草醛(II)、罗布麻宁(III)、对羟基苯甲醛(IV)、丁香醛(V)、丁香酸(VI)、丁香乙酮(VII)、 α -羟基丁香丙酮(VIII)、松柏醛(IX)、二氢松柏醇(X)、2-羟基苯丙醇(XI)和3-羟基-4-甲氧基苯乙醇(XII)。上述化合物均为首次报道从金钗石斛中分离得到, 化合物I、III~XII为首次报道从石斛属植物中分离得到。杨薇薇等^[16]也首次从金钗石斛中分离得到dengibsin、2, 4, 7-三羟基-5-甲基茱萸酮、大黄酚和 β -谷甾醇。另外, 金钗石斛挥发油中还含有泪柏醇和紫罗兰酮等化合物, 并从中分离得到倍半萜葡萄糖苷等多糖类物质^[14]。

1.2.2 药理作用

有文献报道^[14], 金钗石斛水煎剂可延缓孤儿病毒(ECHO₁₁)所致的细胞病变, 明显促进小鼠腹腔巨噬细胞的吞噬功能, 其吞噬鸡红细胞能力强于氢化可的松。金钗石斛多糖具有直接促进淋巴细胞有丝分裂的作用。石斛制剂对小鼠自发性和ConA刺激的脾淋巴

细胞³H-TdR掺入的影响与对照组比较有明显提高,说明该制剂可能通过提高机体免疫功能而起到有效的抗衰老作用。金钗石斛的醋酸乙酯提取物对人体肺癌细胞A₅₄₉、人体卵巢腺癌细胞SK-OV-3和人体早幼粒细胞白血病HL-60有明显的细胞毒性作用。粗提物中分离鉴定出的Lusianthridin对移植肉瘤S-180也有抑制作用。观察石斛浸膏对豚鼠立体肠管活动的影响,发现金钗石斛对肠管有兴奋作用。在注射乳糖的同时,用金钗石斛水煎剂给大鼠灌胃,对大鼠半乳糖性白内障有延缓及治疗作用。此外,金钗石斛还具有抑菌、抗氧化和抗诱变等作用。

2 发展前景

2.1 自然条件

金钗石斛喜温暖、湿润及阴凉的环境^[17],生长期年平均温度在18~21℃,1月份平均气温在8℃以上,无霜期250~300天,年降雨量1 000 mm以上,生长处的空气湿度以80%以上为宜。以在半阴半阳的地方,附生于布满苔藓植物的山岩石缝或多槽皮松的树上的石斛质量最佳。金钗石斛在西双版纳州全州均有分布^[18],附生于海拔500~1 700 m的疏林中树上。

西双版纳处于横断山脉纵谷区的最南端^[19],系由澜沧江下游及其支流切割而成的山原山地,山谷盆地相间排列,在盆地外围和谷地周围分布着环状低丘的低山山地。州内热带区域面积1 869.73 km²,亚热带气候区域面积17 171.57 km²,分别占全州面积的9.74%和89.51%。多数地区全年日照时数为1 800~2 200小时,日照百分率为42%~54%。各地年平均气温在18~22℃,年内最热月为5,6月份,最冷为1月份,年温差在8~12℃。日平均气温10℃以上的持续时间在350~365天。各地历年降雨量在1 138.6~2 431.5 mm,年降雨量的年际变化较小,随地形抬升而增加比较显著。一年内旱季、雨季分明,雨季降雨量占全年总量的85%~90%。相对湿度年平均值81%~87%。

通过观测西双版纳山地气候^[20],调查海拔1 100~1 820 m范围5块样地(面积0.16~0.25 hm²)的热带山地雨林生物量。结果表明,海拔1 105 m和1 610 m的样地年平均温度分别为20.1℃和16.6℃,年降雨量分别为1 659 mm和2 011 mm,旱季(11月至次年4月)降雨量分别为295 mm和283 mm,年平均相对湿度分别为81%和84%;5块样地生物量变化为256.4~368.6 t/hm²,平均为312.6 t/hm²,其中乔木占97.1%、木质藤本占1.2%、幼树和灌木占1.3%、草本和幼苗占0.4%。

西双版纳州在发展金钗石斛种植业方面具有得天独厚的优势,所以,可以选择条件较为合适的山区首先发展金钗石斛种植业。

2.2 开发现状

多年来,国内相关机构对金钗石斛进行了深入的开发研究,取得了较大的进展,为金钗石斛规模化栽培提供了技术保障。自2004年以来,中国医学科学院药用植物研究所云南分所对西双版纳野生药用石斛资源种类进行了广泛的调查、收集工作,在此基础上引种了35种石斛种质资源种类,并以金钗石斛、铁皮石斛和鼓槌石斛为重点品种,开展了药用石斛的种苗快速繁育及栽培试验示范等大量研究工作,积累了丰富的研究资料,取得了较好的成效。

选择金钗石斛作为主要研究对象,在景洪市大渡岗及勐海县进行栽培试验示范,建立了金钗石斛仿野生栽培试验示范基地3.3 hm²。运用组培技术进行种苗扩繁,以树皮块+碎树皮屑为炼苗基质,既有好的通透性、保湿性,又能提供较充裕的营养成分,因此,苗不仅生长好,而且成活率高,可达85%左右。宜林地选择在海拔1 300 m左右的大渡岗乡季风常绿阔叶林中,考察了不同地势对金钗石斛贴树栽培成活率的影响,对金钗石斛贴树栽培成活率而言,山腰>山脊>山脚。由于山脚密蔽度较大,通透性较差,旱季虽有利于根的恢复,但雨季时,林内水分不易散失,相对空气湿度过大,造成大量试管苗根、茎腐烂而死。山脊风大、光强,旱季,根因缺水恢复生长较慢,但靠人工给水,仍能够保持苗不死;而雨季却有利于水分挥发,在一定程度上避免了严重的漕根、腐烂现象发生,因而有一定的成活率。不同地势对金钗石斛贴树栽培生长的影响:从总体上看,山脊上,大部分树上的金钗石斛表现为植株矮小、叶片少而小、生长差、生长不均匀,有的甚至仅呈小圆鼓无叶状态。生长在山腰、山脚树上的金钗石斛,除了少数树上的生长不均匀外,大多数的树上长势较好,苗不仅较粗较高,而且一般具有2~3片叶,叶片较大。原因可能是:(1)山脊树种主要是猪栗树,树种单一,不仅树皮光滑,而且又硬又干,不利于金钗石斛根的生长、吸附。(2)由于山脊风大,水分散失较快,金钗石斛因水湿条件较差而影响根的生长发育。(3)山腰、山脚树种较多,除有少数猪栗树、华皮树因树皮光滑或翘皮外,其它树皮要么粗糙,要么具裂痕,要么具有苔藓,因而有利于金钗石斛根的生长及附着。(4)由于山势较低,受风影响较小,一定的湿度对存活下来的小苗的根的生长发育有一定促进作用。林下地床

栽培,基质以树皮块+碎石块为主,既保证金钗石斛对水分的需要,也避免了水分过多而造成根系的腐烂。

以上工作为今后药用石斛的推广种植提供了科学依据和实践经验。其中金钗石斛仿野生栽培模式和技术的研究不仅对其自身资源的原地保护具有重要的价值和意义,也为其它石斛属植物的保护提供了借鉴。

3 讨论

金钗石斛作为一种珍稀的中草药,自然繁殖率低,野生资源日益减少,通过组织培养实现规模化育苗,是扩大药用植物资源,保护野生种源的有效途径。但要大规模推广还须解决以下问题:(1)优化培养条件,制定合理的生产计划,降低污染率;(2)提高出瓶苗质量,做好炼苗、育苗工作;(3)降低苗圃成本,利用自然条件,选择林荫下、空气湿度大、温度适宜的栽培场地;(4)选择合适的季节进行移栽,以减少对防治病虫害的投入。

内生真菌生活在植物体中,构成了植物体内的微生态系统,与宿主协同进化,形成了互惠共生关系,它在吸收植物营养为自己提供营养的同时又对植物的生长发育和系统演化起到促进作用。随着菌根共生菌研究的深化,把相关技术运用到育苗工作中,通过内生真菌与组培苗的共生,提高出瓶苗的质量和适应环境的能力。

规模化栽培的金钗石斛主要是作为加工枫斗、功能食品及药品的原料。应严格执行《中药材生产质量管理规范》,规范生产,保证质量,保护野生药材资源和生态环境,坚持“最大持续产量”原则,实现资源的可持续利用。

石斛类药材具有较高的经济价值,因此,石斛种植的推广对推动西双版纳的生物药业向产业化方向发展具有积极的开拓作用,对带动当地山区经济的发展和农民的脱贫增收具有重要意义。同时可以解决西双版纳州乃至周边市(县)森工企业转产分流劳动就业问题,加速山区经济发展,增加当地农民的经济收入,真正做到“以林养林”的生态经济模式,提高当地种植水平和农民的环境保护意识。

虽然西双版纳在气候和资源方面存在优势,但有关石斛的深加工方面的工作尚未进行,加工石斛有巨大的市场空间,如何推进石斛的产业化还有待不断探索和努力。

参考文献:

[1] 管志斌,李再林,里二.珍稀名贵中药-金钗石斛[J].中

国野生植物资源,2002,21(4):36~37.

- [2] 王素英,宋锡全,蔡瑞,等.金钗石斛传粉生物学和种子萌发特性研究[J].种子,2006,25(6):23~26.
- [3] 王康正,范磊,高文远,等.药用石斛栽培的研究概况[J].中国药用杂志,1998,23(6):340~343.
- [4] 王国梅,韦鹏霄,岑秀芬.不同培养条件对金钗石斛原球茎增殖的影响[J].广西园艺,2005,16(6):2~4.
- [5] 陈庭,叶庆生,刘伟.金钗石斛类原球茎诱导及增殖的正交试验[J].华南农业大学学报,2005,26(3):60~63.
- [6] 孙廷,杨玉珍,陶杰,等.金钗石斛的组织培养和快繁技术[J].山东农业大学学报(自然科学版),2005,36(1):47~50.
- [7] 宋锡全,龚宁,詹孝慈,等.金钗石斛种子非共生萌发和种质保存[J].贵州师范大学学报(自然科学版),2004,22(2):14~16.
- [8] 高培元,陈健妙,甘铨.金钗石斛的茎段组织培养与植株再生[J].中草药,2002,33(11):1031~1033.
- [9] 张艳,范俊安,李泉森,等.金钗石斛培养初步研究[J].时珍国医国药,2001,12(2):189~190.
- [10] 黄肇宇,蒋波,杨存亮,等.金钗石斛老茎诱导无菌苗的初步研究[J].玉林师范学院学报(自然科学版),2004,25(5):76~79.
- [11] 宋锡全,宋琴曲.金钗石斛茎段培养再生绿色植株[J].贵州师范大学学报(自然科学版),2003,21(3):80~82.
- [12] 陈晓梅,郭顺星,王春兰.四种内生真菌对金线莲无菌苗生长及多糖含量的影响[J].中国药学杂志,2005,40(1):13~16.
- [13] 袁明贵.金钗石斛栽培技术[J].遵义科技,2003(4):60~61.
- [14] 郑晓珂,曹新伟,冯卫生,等.金钗石斛的研究进展[J].中国新药杂志,2005,14(7):826~829.
- [15] 张雪,高昊,王乃利.金钗石斛中的酚性成分[J].中草药,2006,37(5):652~655.
- [16] 杨薇薇,辛浩.金钗石斛化学成分研究[J].分析测试技术与仪器,2006,12(2):98~100.
- [17] 冉懋雄.名贵中药材绿色栽培技术[M].北京:科学技术出版社,2002,56~57.
- [18] 管艳红,马洁,张丽霞,等.西双版纳石斛属药用植物资源[J].林业工作参考,2005(1):110~112.
- [19] 高立士.西双版纳傣族自治州林业志[M].昆明:云南民族出版社,1998,26.
- [20] 郑征,刘宏茂,冯志立.西双版纳热带山地雨林生物量研究[J].生态学杂志,2006,25(4):347~353.