

金线莲练苗及移栽技术研究

韩晓红, 张林成, 段春红

(武汉生物工程学院 生物工程系, 湖北 武汉 430415)

摘要:以金线莲试管苗为试材,采用室内室外不同练苗方式、9种不同配比移栽基质进行移栽,研究了练苗方式、栽培基质对金线莲移栽成活率及生长状况的影响。结果表明:室外练苗成活率高于室内练苗;以珍珠岩、泥炭土+松木树皮(1:1)2种基质为移栽基质,金线莲苗的移栽成活率高,成活率分别达到85%、75%(55 d),金线莲生长状况良好,生长快,茎长增加明显,根明显伸长,根毛多,叶片绿而硬,重量增加快。

关键词:金线莲;练苗;基质;成活率

中图分类号:S 567 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)10-0078-04

金线莲(*Anoectochilus roburhii* (Wall.) Lindl.)属兰科开唇兰属多年生草本植物^[1]。主要分布于中国、日本、印度、斯里兰卡、尼泊尔及东南亚各国。目前我国已经发现的野生种有8种,分布于台湾、浙江、福建、江西、广东、广西、海南、贵州、云南、西藏等省区^[2]。现代分析表明,金线莲是一种滋补药,富含多糖、微量元素、强心苷类、氨基酸、有机酸、生物碱等多种成分,其味甘性凉,有清热退火、凉血固肺、祛伤解毒、抗HBV^[3]、抑制LDL氧化^[4]、强心^[5]等功能,金线莲除了有滋养强壮的作用,还可治疗肝炎^[5]、高血压^[6]、胰脏病^[7]等。金线莲除药用外,其植株体小、叶形优美、叶脉金黄呈网状,因此也具有极高的观赏价值。目前金线莲供需矛盾非常突出,具有广阔的市场前景^[8]。

野生金线莲属中阴性植物,适应于阴凉潮湿的生态环境,但由于人们长期大量无节制地挖掘致使野生资源已经极其稀有,而且野生金线莲对温度、湿度、光照等生长环境的要求也十分苛刻,加之近年来环境、生态等的破坏,已使渍植物资源濒临灭绝。为了保护这一资源和满足市场的需要,对金线莲的保护与人工繁殖已迫在眉睫^[9]。目前人工组织培养快速繁殖技术已日趋完善,实验室人工条件下已能够培育出大量的金线莲试管苗^[10],因此在解决了种苗来源的前提下,练苗移栽技术就成为今后一段时间内研究的重点,而目前大规模生产中还存在着试管苗移栽成活率不高、生长状况不理想等问题。

第一作者简介:韩晓红(1977-),女,回族,博士,讲师,研究方向为植物细胞工程,现主要从事植物组织培养及遗传转化等研究工作。E-mail:hongxiaohan@126.com

基金项目:湖北省教育厅科学技术研究资助项目(B20114610);武汉市属高等科学研究资助项目(2010086)。

收稿日期:2012-12-17

现对福建金线莲试管苗采用室内室外不同处理进行练苗、9种不同配比移栽基质进行移栽,研究了不同练苗方式及移栽基质对福建金线莲成活率的影响,以期为福建金线莲的人工繁育提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

金线莲试管苗由武汉生物工程学院植物细胞工程实验室提供。

1.2 试验方法

1.2.1 金线莲练苗试验 将金线莲试管苗放置培养室与室外通风处进行2周练苗处理,练苗温度为15~25℃,2种方式中对试管苗均采用三步练苗方式(不开盖3 d、拧松4 d、开盖7 d)处理,使试管苗逐渐适应自然环境,待其叶色浓绿、生长健壮时出瓶。

1.2.2 金线莲移栽试验 材料预处理:将经过练苗后的试管苗选取生长状况良好的作为移栽材料。将培养基与小苗一起轻轻取出,先用自来水洗干净,洗净琼脂块,然后再用多菌灵1 000倍消毒10 min去除杂菌,以免受到污染。移栽基质的设计:选用移栽基质泥炭土、松木树皮、珍珠岩、蛭石、水苔,并进行不同比例搭配,设计成表1移栽基质。移栽:将待移栽的试管苗移栽到上述9种不同配比基质中。每种基质移栽20株,分别为室内练苗植株10株,室外练苗植株10株。

1.3 项目测定

记录移栽前生根苗的根长、株高、鲜重。分别对移栽20、55 d后的金线莲移栽苗成活率进行统计,成活率=成活数/移栽数×100%。移栽55 d后每组处理随机抽取5株移栽苗,分别对其生长状况进行观察,统计株高、鲜重、根生长情况。

表 1 金线莲移栽基质设计

Table 1 The transplanting matrix of *Anoetochilus roxburghii*

基质编号	泥炭土	松木树皮	珍珠岩	蛭石	水苔	比例(体积比)
A	+	-	-	-	-	1
B	-	+	-	-	-	1
C	-	-	+	-	-	1
D	-	-	-	+	-	1
E	-	-	-	-	+	1
F	+	+	-	-	-	1:1
G	+	-	+	-	-	1:1
H	+	-	-	+	-	1:1
I	-	+	-	+	-	1:1

注:“+”并表示选用该基质;基质 B 中松木树皮为经过发酵的树皮;表中基质均为经过高压灭菌的基质,比例为体积比。

2 结果与分析

2.1 练苗方式对金线莲试管苗成活率的影响

采用室内、室外 2 种方式对福建金线莲试管苗进行练苗处理,移栽后 20 d 统计其成活率。由表 2 可以看出,移栽 20 d 后,室外练苗处理的移栽成活率高于室内,达到 95%,因此室外练苗更适宜福建金线莲试管苗移栽。

表 2 不同练苗方式对金线莲成活率的影响(移栽 20 d)

Table 2 Effects of different hardening-seedling methods on survival rate of *Anoetochilus roxburghii*

练苗方式	移栽株数/株	成活数/株	成活率/%
室内	90	73	81
室外	90	85	95

2.2 不同基质对金线莲试管苗移栽成活率及生长状况影响

2.2.1 不同基质对金线莲试管苗移栽成活率的影响

将金线莲试管苗移栽至灭菌的基质中,移栽后对其进行合理管理,20 和 55 d 后进行观察。由表 3 可以看出,基质 C(珍珠岩)、F(泥炭土+松木树皮)、I(松木树皮+蛭石)为适宜的移栽基质。移栽后 20 和 55 d 统计成活率均较高。一方面移栽 20 d 后,基质 A(泥炭土)、E(水苔)2 种移栽处理成活率皆高于 95%,而基质 D(蛭石)、G(泥炭土+珍珠岩)、H(泥炭土+蛭石)3 种移栽成活率皆低于 80%。由此可以看出,基质 A、E 在初步阶段较适宜金线莲移栽,而 D、G、H 不适宜移栽。A、E 基质保水透气效果较好,不易失水,在移栽的前期阶段很好的适应了从培养瓶到室外移栽的环境变化,因而成活率较高。而基质 D、G、H 材料的空隙较大,虽能很好的保证透气效果,但保水能力不足,基质失水较快,植物体获取水分不足,因而成活率较低。同时蛭石颗粒之间有较大的缝隙,透水性过强,蛭石本身吸水能力较差,最易失水,因而成活率最低。通过试验观察,移栽前期阶段,植株健硕与矮小均能成活,金线莲试管苗本身的差异导致成活率的影响并不明显,说明金线莲移栽前期阶段影响成活

率的最重要因素是保水失水系统。另一方面,试管苗移栽 20 d 后,处理 A、C、E、F 和 I 的成活率可达到 90%及以上,可见,在试管苗移栽 20 d 内,这 5 种基质间成活率无明显差异。而移栽 55 d 后,处理 C 成活率依然最高,达到 85%,F、I 为 75%,而处理 A、E 成活率仅为 35%和 50%,成活率大幅降低,与处理 C、F、I 差异明显。其主要原因可能是泥炭土经过一段时间浇水后,基质本身易于板结,从而影响保水透水效果;水苔移栽后成活率出现下降,探究根的生长结果发现其根基本不生长,甚至出现枯萎现象,可能是金线莲移栽一段时间,已经适应了室外移栽环境后,所需水分没有原来那么强烈,而水苔保水后不易失去水分造成根部积水过多引起的烂根;而处理 F、I 成活率较高,一方面泥炭土虽保水能力强,但易板结,松木树皮块状较大,二者合用后能够很好的互补,防止板结;松木树皮经过发酵后,易于吸水,与蛭石合用能够防止蛭石失水的特性。因此移栽基质 C、F、I 适宜金线莲移栽。

表 3 不同移栽基质对金线莲成活率的影响

Table 3 Effects of different transplanting matrix on survival rate of *Anoetochilus roxburghii*

基质编号	成活率/%	
	移栽 20 d	移栽 55 d
A	95	35
B	80	30
C	100	85
D	75	30
E	95	50
F	95	75
G	70	40
H	75	30
I	90	75

2.2.2 不同基质对金线莲试管苗生长状况的影响 将金线莲试管苗移栽于试验设计基质中,合理管理 55 d 后,从每组试验中随机抽取 5 株,分别对组培苗的生长状况进行观察,统计株高、鲜重、根生长情况。由表 4 可知,基质 A、B、D、E、G、H 中重量增长呈负值,其中 B、D 最小,平均茎长增长量、根长伸长量也较少,基质 C、F、I 中重量增长量为正值,其余 2 项也较高。结合观察结果可以看出,A 基质:移栽苗长势较差,叶片枯萎,茎弱小发黄,少有生长迹象。B 基质:移栽苗长势差,基本枯萎。C 基质:移栽苗长势优良,叶片饱满、坚挺,部分略显发黄,少部分叶片脱落,茎较硬,顶芽有新叶长出,根伸长,具根毛,紧贴周围基质生长。D 基质:移栽苗长势较差,基本枯萎。E 基质:移栽苗长势较差,叶片较黄、基本干枯,茎短小,顶芽枯萎,根无明显生长现象。F 基质:移栽苗长势较好,叶片饱满、坚挺,少部分叶片脱落,茎较硬,顶芽有新叶长出,根伸长,具根毛,紧贴周围基质生长。G 基质:移栽苗长势较差,叶片基本枯萎,茎保持鲜活,无明显生长迹象。H 基质:移栽苗长势较差,基本枯萎,茎保

持鲜活,无明显生长迹象。I 基质:移栽苗长势一般,叶片较黄、柔软,且大部分有叶片脱落,茎较细,部分顶芽枯萎,根伸长不明显,少有根毛。所以移栽基质 C、F 对金线莲组培苗的生长状态最好(图 1),且在 55 d 后有新芽萌发(图 2)、根具有根毛(图 3)、根伸长良好(图 4)等现象。

表 4 不同基质对金线莲生长状况影响(移栽 55 d)

Table 4 Effects of different transplanting matrix on growth of *Anoectochilus roburghii* (55 d)

基质编号	平均增重量/g	平均茎长增量/cm	平均根长增量/cm
A	-0.14	0.21	0.89
B	-0.64	0.25	0.47
C	0.42	0.75	1.35
D	-0.41	0.27	0.32
E	-0.13	0.25	0.12
F	0.31	0.63	1.67
G	-0.14	0.12	0.24
H	-0.28	0.17	0.31
I	0.22	0.57	0.86



图 1 生长良好的金线莲

Fig. 1 The tube-seedlings grow well



图 2 长势良好金线莲(示新芽)

Fig. 2 The tube-seedlings grow well(showing new buds)

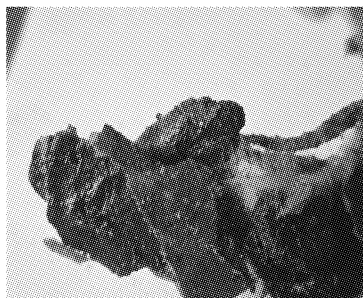


图 3 生长良好的金线莲(示根毛)

Fig. 3 The tube-seedlings grow well (showing root hair)



图 4 生长良好的金线莲(示根伸长)

Fig. 4 The tube-seedlings grow well (showing root elongation)

3 结论与讨论

金线莲试管苗在人工气候室培养时处于人工控制温度、光照、水分和养分的理想环境,移栽到外界后,需要尽可能提供与人工气候室接近的条件,逐步适应外界环境、从异养到自养的转变过程,其间需要经过一个过渡的练苗处理,不同的练苗方式对练苗成活率的影响不同^[11]。从处理方式来看,室外练苗成活率高于室内练苗,更适宜金线莲的移栽成活,这与黄小凤等^[12]、黄慧莲等^[13]的结果相同。同时,采用三步练苗法成活率有所提高,这是使试管苗缓慢适应外界后的结果。

在试验过程中发现,在进行三步练苗时,开盖后培养基易于引起污染,使根发霉,所以在开盖练苗后 2~3 d 需将其取出,洗净根部培养基,盛装在含有湿润棉花的培养瓶内可以避免这些不良情况。

金线莲在野外生长对环境因素要求苛刻,无论是试管苗移栽仿野生驯化、温室栽培,还是露地人工栽培等,创造适应金线莲生长的环境是人工栽培取得成功的关键^[14]。梁贵秋^[15]研究认为金线莲人工栽培时,应选择海拔高度较高的林地溪沟边荫凉处,并认为这是人工栽培金线莲取得栽培成功的关键。另外土壤结构性能要好,不积水,最好是呈中性或酸性的土壤,应以施有机肥为主。陈芝华等^[16]发现金线莲的人工栽培以苔藓作为基质能取得较好的效果;朱小鹏^[17]发现以珍珠岩为基质适宜金线莲栽培;陈宗杰^[18]筛选出台湾金线莲的最优基质为泥炭土与树皮;张铁等^[19]发现滇越金线莲单用蛭石、泥炭土、树皮效果较好。不同地区金线莲材料对不同的练苗方式及移栽基质有不同的适应性,其成活率也有所不同。该试验结果表明,金线莲移栽前期阶段,影响其成活率的重要因素是保证充足的水分。试管苗在组培室培养时的环境比较理想,室外移栽时,需要逐步适应外界环境,以适应从异养到自养同化作用。生长基质使根系在原培养基内被动吸收水分、养分转变为主动吸收,是植株成活的关键因素^[13]。移栽的试管苗,根较少、叶片较多时容易萎蔫,可能与其蒸腾作用有关。为了适应试管苗从人工气候室理想环境到室外环境的转变,金线莲试管苗的移栽基质应以疏松通透性好、无菌

和无虫害^[9,13,20]、保水失水系统优良,且不易发霉长菌的原料为主、并配入部分保肥的原料为辅才能获得最佳成活率^[12]。由移栽效果可看出,基质 C(珍珠岩)、基质 F(泥炭土+松木树皮)和基质 I(松木树皮+蛭石)移栽成活率最高,但基质 I 移栽后生长状况并不理想,而 C、F 基质中移栽苗的长势良好,所以最适宜于作为移栽金线莲试管苗的基质。基质 C 中珍珠岩基质密质适中,疏松透气,重量适中,不易板结,持水性及排水能力均良好,水气比合理,适宜金线莲生长;基质 F 中,松木树皮经发酵处理,不易长菌,且保水保肥,与泥炭土合用后,能够防止土壤板结成块,可能是其移栽成活率高、长势好的原因。而基质 I 中,蛭石保水效果较差,疏松透气效果较好,松木树皮与其合用,也能互补保水效果,可能是组培苗成活率、长势较好的原因。单用蛭石时保水能力较差,可能是导致试管苗移栽成活率低、长势差的原因;另一可能原因,蛭石的酸碱性影响金线莲的生长。

参考文献

- [1] 周吉源. 植物细胞工程[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 2007: 26-27.
- [2] 陈裕, 林坤瑞, 管其宽, 等. 金线莲若干栽培技术研究[J]. 亚热带植物通讯, 1994, 23(1): 46-51.
- [3] 郑玲, 张荔荔, 孙塘. 金线莲体外抗 HBV 表达的初步研究[J]. 海峡药, 2003, 15(5): 65-67.
- [4] 张春妮, 许国平, 汪俊军, 等. 金线莲体外抑制 LDL 氧化的实验研究[J]. 医学研究生学报, 2006, 19(2): 117-119.
- [5] 李葆华, 陈以旺. 金线莲提取物 ARL 对肾血管性高血压大鼠血压、血管紧张素Ⅱ、一氧化氮和内皮素的影响[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2006, 6(3): 132-135.
- [6] 陈卓, 黄自强. 金线莲降血糖作用的初步研究[J]. 福建医药杂志, 2000, 22(1): 207-208.
- [7] 梁文俐, 陈荣进, 江育人, 等. 金线莲之生理活性研究[J]. 台湾科学, 1989, 43(2): 47-48.
- [8] 曾健, 林竞成, 黄坚航. 金线莲的应用与开发[J]. 海峡药, 1996, 8(4): 82-83.
- [9] 钟岑生. 金线莲的药用价值与开发[J]. 广西农业科学, 1997(2): 102-104.
- [10] 蔡文燕, 肖华山, 范秀珍. 金线莲研究进展(综述)[J]. 亚热带植物科学, 2003, 32(3): 68-72.
- [11] 陈兆贵. 金线莲组织培养和移栽技术研究[J]. 惠州学报(自然科学版), 2007, 12(6): 14-17.
- [12] 黄小凤, 周志东, 杨成, 等. 珍稀药用植物金线莲及其栽培技术[J]. 广东农业科学, 2000(5): 80-81.
- [13] 黄慧莲, 刘贤旺, 吴祥松, 等. 金线莲试管苗移栽试验研究[J]. 江西科学, 2001, 19(1): 52-54.
- [14] 赵元藩. 金线莲的开发利用价值及林下栽培技术初步研究[J]. 林业调查规划, 2008, 33(3): 61-63.
- [15] 梁贵秋. 金线莲的栽培技术[J]. 广西热带农业, 2005(5): 43-44.
- [16] 陈芝华, 胡启灿. 金线莲组培快繁和移栽试验研究[J]. 三明农业科技, 2005, 5(3): 13-15.
- [17] 朱小鹏. 台湾金线莲的栽培技术[J]. 林业勘察设计(福建), 2006(2): 209-211.
- [18] 陈宗杰. 台湾金线莲组培生根苗栽培基质筛选试验[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(23): 60-61.
- [19] 张铁, 田雪琪, 李彬. 滇越金线莲快速繁殖技术研究[J]. 文山师范高等专科学校学报, 2006, 19(3): 110-114.
- [20] 伍成厚, 冯毅敏, 贺漫媚, 等. 金线莲种子培养的研究[J]. 中国野生植物资源, 2008, 4(1): 47-50.

Study on Hardening-seedling and Transplanting Techniques of *Anoectochilus roburhii*

HAN Xiao-hong, ZHANG Lin-cheng, DUAN Chun-hong

(Department of Bioengineering, Wuhan Bioengineering Institute, Wuhan, Hubei 430415)

Abstract: Taking the plantlet of *Anoectochilus roburhii* as material, it was transplanted using different hardening seedling methods indoor or outdoor and 9 different transplanting matrix, and the effect of different hardening-seedling methods and transplanting matrix on the survival rate and growth of *Anoectochilus roburhii* were studied. The results showed that outdoor hardening-seedling was better than the treatment indoor; perlite and turf soil+pine bark (1:1) were better to transplant *Anoectochilus roburhii* tube-seedlings, which had high survival rate (up to 85% and 75% respectively). Furthermore, the tube-seedlings grow well. The stem length increased significantly with the apparent elongation, the root became longer with more root hair and leaves were green and hard. The weight of the tube-seedlings increased.

Key words: *Anoectochilus roburhii*; hardening-seedling; transplanting matrix; survival rate