林业科学研究 2006, 19(4): 441～445
Forest Research

文章编号: 1001-1498(2006)04-0441-05

乐昌含笑种子育苗和扦插繁殖技术研究

来 端
(福建省邵武市林业科技推广中心,福建 邵武 354000)

摘要: 1993—2001年在福建省邵武市进行乐昌含笑种子育苗和扦插繁殖试验,结果表明:种子育苗采用 4种播种方式,其中以密播芽苗移植为最佳,这一播种方式是种子先在大棚内密播,出土后进行芽苗移植,当年苗高达 90.13 cm、地径 0.85 cm,每公顷生产优质苗 22.5万株;其次是点播与条播较好,但条播便于管理有利生产应用;撒播虽产苗量高但苗木质量较差,生产上一般不宜采用。穗条不同部位 1年生扦插试验显示:以梢部插穗效果最好,扦插生根率为 85%,1年生苗高达 156.2 cm,根径为 1.32 cm;其次是中部插穗生根率为 63%;基部插穗最差,生根率仅有 18%。中部穗条苗木的高径生长量大于基部,但两者均小于梢部。3个部位的移植成活率较高,都在 90%以上。

关键词:乐昌含笑;种子育苗;扦插繁殖;芽苗移植
中图分类号: S723.1 **文献标识码**: A

A Study on Seedling Breeding and Cuttage Reproduction of *Michelia chapensis*

LAI Duan
(Shaowu Forestry Technology Extension Center, Shaowu 354000, Fujian, China)

Abstract: Tests of seedling breeding and cuttage reproduction of *Michelia chapensis* were conducted at Shaowu city during 1993—2001. Four types of seedling breeding were adopted: densely sowing in greenhouse and transplanting, hill seeding, drilling, and throwing. Densely sowing in greenhouse and transplanting was the best, for it produced 225 000 1-year-old seedlings of 90.13 cm in height and 0.85 cm in ground diameter. Hill seeding and drilling were good but the latter better in production. Throwing produced large volume of seedlings but the quality of seedlings was poor. So throwing was rejected in production. Cuttage at the top (T), Middle (M) and base of twigs (B) were tested separately in cuttage reproduction. The rooting rates were 85% (T), 63% (M) and 18% (B). In growth increment, T > M > B. The transplanting rates were all above 90% and had little variation among them. The 1-year-old seedlings of T were 156.2 cm in height and 1.32 cm in ground diameter. Therefore cuttage at the top was the best.

Key words: *Michelia chapensis*; seedling breeding; cuttage reproduction; transplanting of bud seedlings

乐昌含笑 (*Michelia chapensis* Dandy),别称景烈含笑、南方白兰花、广东含笑,常绿乔木,树高达 30 m,胸径 130 cm。主要分布在湖南、江西、广东、广西、贵州等省 (自治区),垂直分布的海拔高达 300～1 500 m[1],福建省邵武等地也有少量分布。乐昌含笑是我国南方重要的森林植物资源,既是珍贵的庭院绿化、生态景观树种,也是优良的用材树种,具有很高的经济价值。由于对该树种缺乏系统研究,不能为绿化与生产造林提供足够的合格苗,加之种子来源困难不敷育苗所需,无性繁殖技术尚不成熟,从而制约了种苗产业化与造林规模化的发展。针对生产应用中存在的问题,课题组在 1993—2001年,开展了本项育苗和扦插技术的研究,现予总结供参考应用。

收稿日期: 2005-11-29
基金项目: 福建省林业厅科学基金资助项目 (闽林[2002]科 10号)内容之一
作者简介: 来 端 (1954—),女,浙江萧山人,高级工程师.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1 材料与方法

1.1 圃地准备

种子育苗与扦插繁殖试验分别设在福建省邵武市苗圃地与故县村试验基地,地处 117°22′～117°31′E,27°18′～27°24′N。属中亚热带气候,年均气温 18 ℃,1月平均气温 6.9 ℃,7月平均气温 27.7 ℃,绝对最低气温 -8.1 ℃,绝对最高气温 40.4 ℃,全年日照1 450～1 500 h,年均降水量 1 783 mm,降雨多集中在 3—8月,年蒸发量 1 347 mm,无霜期 264 d,降雪日数 3.3 d。育苗选用土壤条件基本一致的圃地,苗床按照常规法进行整地作床,播种前铺一层厚约 3 cm干净的黄心土。播种后覆过筛焦泥灰拌黄心土,厚度以不见种子为度。密播芽苗移植,床面铺厚约 8 cm经消毒的沙质壤土整平待播,密播以种子不重叠为度,播后床面搭设塑料小拱棚以保湿保温,种子发芽后待芽苗长到 5～6 cm时,即可带土移植。

1.2 播种试验

采用随机区组设计,分别设撒播、条播、点播、密播芽苗移植 4种处理,每处理 3次重复,小区面积 100 m^2。(1)撒播:播种量 112.5 kg·hm^{-2},株间距离 9～15 cm。(2)条播:播种量 90 kg·hm^{-2},条行间距 15 cm,每行播种 15～20粒。(3)点播:播种量 60 kg·hm^{-2},点穴间距 9～20 cm,每穴播种 1～2粒。(4)密播芽苗移植:播种量 0.4 kg·m^{-2},芽苗株行距 10 cm ×22 cm。

1.3 扦插试验

(1)不同穗条部位插穗冬春季二段扦插育苗试验:在植物停止生长的冬季(11月 15日～翌年 1月 15日),将 1年生采穗圃的穗条按不同部位(即穗条的梢、中、基 3个部位)剪下,每部位的穗长为 10 cm。每穗保留 2～3个叶片,剪下的穗条剪口对齐,整理成一束(20～30个穗条),速蘸(3 s)搅拌好的植物催根剂泥浆(催根剂泥浆配制:将 6 g植物催根剂(浙江省开化县林业新技术推广站)溶于 30 mL酒精中,加入 2 gNPK复合肥和 5 kg黄心土,再加入 40～50 ℃温水 1.4 kg,搅拌成糊状),而后再寄插在事先准备好的基质为沙质壤土的苗床上。株行距为 4 cm ×5 cm,每个处理寄插 3 000株。插后苗床搭设塑料拱棚(保温保湿促使插穗生根),高温时揭开拱棚两端通风,以调节床面的温湿度。待插穗生根后(生根约需 70 d,移植约需 100 d)移入大田苗圃培育(移植时间在翌年 3月 10日左右),移植株行距为 10 cm ×20 cm。

(2)夏季扦插育苗试验:在夏季(5月 10日—6月 10日)将 2年生采穗母株的穗条梢部剪下,制成插穗,分成 2组,每组 300株,一组经植物催根剂处理后插入苗床,另一组未经处理直接扦插。催根剂配制同试验(1)。扦插后搭设荫棚遮荫。采用植物催根剂的插穗,在扦插 35 d后,将稀释的植物催根剂溶液,喷洒在叶面上,促进其生根,稀释方法是:将 6 g植物催根剂溶于 30 mL酒精中,再加 2 kg 40～50 ℃温水进行稀释,再加 30 kg水搅拌均匀后即可使用。圃地管理与普通育苗一样。

1.4 调查统计

(1)播种试验:对每个区组的每个重复随机选取一畦为调查畦,每畦按前、中、后 3个部位设立 1 m^2调查样方,随机抽取 30株苗为固定样株进行编号测试。在整个苗木年生长过程中,每月调查 1次苗高与地径,在最后一次调查时加测冠幅和根系。每个处理调查 270株,4个试验处理共调查1 080株。

(2)扦插试验:冬季寄插后 80 d左右,每处理随机抽取 100株进行生根情况调查。移植大田苗圃后,在每处理苗床的前、中、后 3部位,各抽取 100株作为固定测试株,每月底定期进行苗高、地径、成活保存率调查,11月底最后一次调查。催根剂试验只在年终进行一次苗高、地径、保存率调查。

(3)资料统计:对生长期及年终调查资料进行方差分析,比较试验处理之间各生长性状的差异。

2 结果与分析

2.1 种子育苗

2.1.1 不同年龄母树果实产量与种子品质比较

邵武市乐昌含笑天然林试验地在桂林乡杨沟坪山场,该试验林位于山的中下部,海拔 350 m。试验林中伴生有南方红豆杉(*Taxus chinensis* var. *mairei*(Lemee et Levl.) Cheng et L. K. Fu)、甜槠(*Castanopsis eyeri*(Champ. ex Benth.) Tutch.)、栲树(*Castanopsis fargesii* Franch.)等,林下凋落物层较厚,达 4～9 cm,凋落物现存量 3.12 t·hm^{-2},土壤为黄红壤,土层深厚。林地空气湿度大,水肥条件好,被调查的林木均自然分布在背风向阳的同一坡面上。根据邵武市乐昌含笑天然林现存可供采种的母树,分别 18、29、41年生 3个年龄组(天然林木年龄各异,所以调查的母树只在挂牌的林木中选择单株调查),在果实正

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

常成熟时的 10月上、中旬进行采种。不同年龄母树的果实与种子产量差别明显,正常年景单株果实产量可达 16～19 kg,按 8比 1折算可取得种子 2.0～2.5 kg。经种子检验与发芽试验,种子品质也是有差异的。测试结果表明:单株结实量、种子产量与千粒质量平均值分别为 18.21、2.31、62.53 g,按树龄比较以 29年生的最高,41年生次之,18年生的最小。实验发芽率与田间发芽率平均值分别为 82.62%、78.95%,按树龄比较以 29年生最好,其次 18年生,第三为 41年生,但 3个年龄的发芽率都是比较高的,见表 1。

表 1　不同年龄乐昌含笑种实产量与种子品质比较

母树年龄 /a	单株种实产量 / kg 果实	单株种实产量 / kg 种子	种子千粒质量 /g	发芽率 /% 实验	发芽率 /% 田间
18	16.25	2.04	60.52	82.65	79.86
29	19.87	2.47	64.26	86.79	83.49
41	18.52	2.42	62.83	78.43	73.49
(平均)	18.21	2.31	62.53	82.62	78.95

2.1.2　不同播种方式对苗木生长的影响　采用种子撒播、条播、点播、密播芽苗移植 4种方式进行比较试验,年终对各处理苗木进行生长量与产苗量调查,测试结果见表 2。

表 2　不同播种方式苗木生长量与产苗量比较

播种方式		播种时间 (月 - 日)	播种量 /(kg·hm^{-2})	当年苗木生长量 /cm 苗高	当年苗木生长量 /cm 地径	当年苗木生长量 /cm 根长	当年苗木生长量 /cm 冠幅	产苗量 株·m^{-2}	产苗量 万株·hm^{-2}
撒播		02 - 25	112.5	60.34	0.55	26.83	23	75	37.5
条播		02 - 25	90	72.64	0.64	27.36	27	60	30.0
点播		02 - 25	60	83.53	0.75	28.07	33	55	27.0
密播移植	播种	12 - 27	0.4 kg·m^{-2}						
	移植	03 - 25		90.13	0.85	31.12	38	45	22.5

注:表中有关每平方米播种量、产苗量是按圃地畦面面积计算而得;扣除步道等,该圃地土地实际利用率为 50%。

从表 2可见:(1)各播种处理之间存在差异。苗高生长以密播芽苗移植苗最大达 90.13 cm,其它依次为点播 83.53 cm,条播 72.64 cm,撒播 60.34 cm。经方差分析,各处理间差异达极显著水平(F值为 $106.05 > F_{0.01} = 5.95$)。地径生长差异与苗高相一致,密、点、条、撒播 4种方式,地径生长量依次为 0.85、0.75、0.64、0.55 cm,差异达极显著水平(F值为 $24.33 > F_{0.01} = 5.95$)。(2)根系与冠幅的生长,各处理间的差异趋势与高径生长相一致,根长为 31.12～26.83 cm,冠幅为 38～23 cm。(3)各播种处理的苗木密度与产苗量差异明显,密度按每平方米苗木株数计,撒、条、点、密播芽苗移植(下同)依次为 75、60、55、45株,产苗量依次为 37.5、30、27、22.5万株·hm^{-2}。由于撒播密度大,苗木生长不健壮(主杆细软、根幅窄),所以在生产实践中一般不被应用,而密播芽苗移植苗木粗壮挺拔、根系发达,深受市场青睐。上述 4种播种方式,每公顷苗产量的经济效益依次为(扣除成本)26.85、35.93、47.03、51.24万元。(4)综合以上分析,乐昌含笑种子育苗以密播芽苗移植为好,芽苗移植后苗株间距大,营养空间均匀,而且出苗也早,有利于苗木生长和提高质量。密播芽苗移植应用于松类等树种育苗,也显示出相似的优势[2,3];其次以条播较为适宜,因条播有利苗期田间管理,只要控制好播种量,也能提高苗木质量和达到培育大苗的目的。

2.1.3　实生苗生长速率及生长期划分　表 2和图 1、2显示:(1)乐昌含笑苗高与地径在年度生长过程中,不同方式播种的苗木生长差异明显,生长趋势基本相同。各处理 1年生苗的苗高、地径生长量分别为:撒播 60.34 cm、0.55 cm;条播 72.64 cm、0.64 cm;点播 83.53 cm、0.75 cm;密播芽苗移植 90.13 cm、0.85 cm。(2)各处理每月的生长速率也是基本相同的,大体可将全年生长过程划分为 5个阶段:①生长初始期:4—5月份,从芽苗出现真叶时开始,苗高月生长量达 4～6 cm,月生长速率为 5%～8%;②生长增速期:6—7月份,苗高月生长量为 7～15 cm,月生长速率为 11%～18%;③生长高峰期:8月份,苗高月生长量为 17～26 cm,月生长速率为 28%～30%;④生长减缓期:9—10月份,苗高月生长量为 6～16 cm,月生长速率为 20%～9%;⑤生长渐停期:11月份,苗高月生长量仅有 1.3～2.1 cm,月生长速率为 2.3%～2.0%,生长量很小。(3)苗木地径的生长速率与苗高的基本相似,所不同的是生长高峰期为 8—9月份,比苗高生长要延长 1个月,而生长减缓期又缩短 1个月。根据苗木各阶段的生长状况,应有针对性地实施苗木田间管理[4]。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

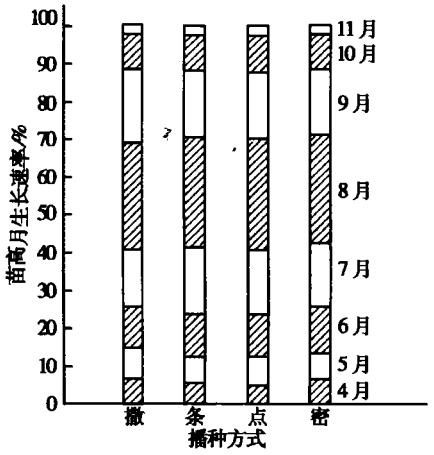

图 1 乐昌含笑 1年生实生苗苗高生长速率

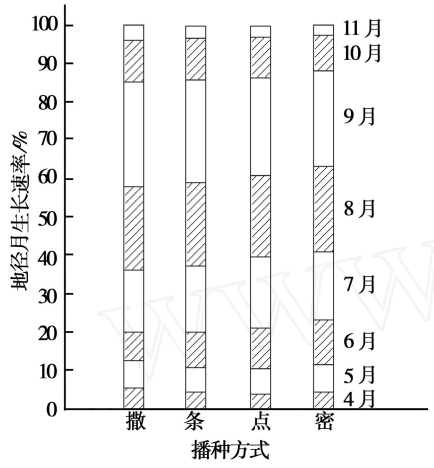

图 2 乐昌含笑 1年生实生苗地径生长速率

2.2 扦插繁殖

2.2.1 不同部位插穗对扦插生根成活的影响 为了探明乐昌含笑不同部位穗条对扦插成活的影响,利用 1年生穗条梢、中、基 3个部位制备插穗,进行冬季寄插与春季移植试验,并于 1月 30日与 11月 30日分别进行寄插生根率和移植成活率调查,结果见表 3。

表 3 不同部位插穗对生根成活的影响

插穗部位	冬季寄插			春季移植		
	扦插数/株	生根数/株	生根率/%	扦插数/株	生根数/株	成活率/%
梢部	100	85	85	300	285	95
中部	100	63	63	300	279	93
基部	100	18	18	300	270	90

从表 3可见,插穗部位不同其冬季寄插生根率差异很大,梢、中、基 3个部位的生根率依次为 85%、63%与 18%。这种差异是与穗条木质化程度密切相关,梢部是嫩枝尚未完全木质化,基部枝质硬已木质化,中部介于两者之间。嫩梢组织分生能力强,容易产生愈伤组织,这是愈伤组织生根型树种扦插生根的基础[5,6],随着穗条木质化程度提高,生根率渐而降低。春季移植成活率梢、中、基 3部位分别为 95%、93%、90%,三者之间的差异很小,只要是已生根的插穗其移植成活率都是比较高的。

2.2.2 不同部位插穗对苗木生长的影响 冬末春初将寄插生根苗移植到大田苗圃后,于 3月 30日开始每月测试一次高、径生长量,结果见表 4。

表 4 不同部位穗条扦插苗高、径生长速率比较

调查日期(月-日)	梢部						中部						基部					
	苗高/cm	月生长/cm	月生长/%	地径/cm	月生长/cm	月生长/%	苗高/cm	月生长/cm	月生长/%	地径/cm	月生长/cm	月生长/%	苗高/cm	月生长/cm	月生长/%	地径/cm	月生长/cm	月生长/%
03-30	6.5	6.5	4.1	0.12	0.12	9.1	5.8	5.8	3.9	0.10	0.01	8.4	6.0	6.0	4.2	0.10	0.10	8.9
04-30	13.3	6.8	4.4	0.24	0.12	9.1	11.7	5.9	4.0	0.21	0.11	9.2	11.1	5.1	3.6	0.20	0.10	8.9
05-30	22.9	9.6	6.2	0.36	0.12	9.1	20.4	8.7	5.9	0.32	0.11	9.2	18.4	7.3	5.1	0.30	0.10	8.9
06-30	41.2	18.3	11.7	0.52	0.16	12.1	38.4	18.0	12.1	0.41	0.15	12.6	35.7	17.3	12.1	0.44	0.14	12.5
07-30	70.0	28.8	18.5	0.70	0.18	13.6	66.4	28.0	18.9	0.64	0.17	14.3	62.8	27.1	18.9	0.60	0.16	14.3
08-30	110.4	40.4	25.8	0.92	0.22	16.7	105.7	39.3	26.5	0.84	0.20	16.8	101.9	39.1	27.3	0.79	0.19	17.0
09-30	139.5	29.1	18.6	1.18	0.26	19.7	133.9	28.2	19.0	1.08	0.24	20.2	129.2	27.3	19.1	1.02	0.23	20.5
10-30	150.8	11.3	7.2	1.29	0.11	8.3	144.2	10.3	6.9	1.17	0.09	7.6	139.2	10.0	7.0	1.10	0.08	7.2
11-30	156.2	5.4	3.5	1.32	0.03	2.3	148.3	4.1	2.8	1.19	0.02	1.7	143.1	3.9	2.7	1.12	0.02	1.8

表 4资料显示:(1)穗条 3个部位插穗相比较,以梢部扦插苗生长最好,平均高、地径生长量分别为 156.2、1.32 cm;其次是中部穗条扦插苗,高、地径生长量分别为 148.3、1.19 cm;第 3为基部穗条扦插

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

苗,高、地径生长量为 143.1、1.12 cm。经方差分析,处理间苗高生长差异达显著水平(F值 7.39 > $F_{0.05}$ = 5.14),苗木地径生长差异不显著(F值 1.01 < $F_{0.05}$ = 5.14)。不同部位插穗对插穗生根的影响与对苗木生长的影响基本相似,都说明幼嫩的穗条有利扦插苗的生根与生长。

试验表明,扦插苗的高、地径生长量要比实生苗大得多,按 1年生苗年终生长量相比较,实生苗 4种处理平均苗高为 76.7 cm、地径 0.70 cm,扦插苗 3种处理平均苗高为 149.2 cm、地径 1.21 cm,后者比前者苗高大 94.5%、地径大 72.9%。由于插穗(母体)具备较好的可供生根发芽的营养条件,加之冬季寄插先促使生根后才移植到大田圃地,移植后很快进入萌芽生长。扦插苗与这时刚播种的实生苗相比,生长条件较好,生长期相对提早,因此显示出扦插的生长优势。

2.2.3　植物催根剂对扦插成活生长的影响　在春末夏初采集嫩枝制备插穗,插穗下剪口一端蘸沾催根剂泥浆后进行扦插。试验分成 2组各扦插 300株,11月 30日调查高、地径生长量并统计成活率。经催根剂处理组,成活保存率为 61%,苗高 31.23 cm、地径 0.29 cm;未经催根剂处理(CK)组,成活保存率为 6%,苗高 11.18 cm、地径 0.23 cm。这说明催根剂处理的效果明显。

3　结论

3.1　乐昌含笑采种母树的最适年龄

根据 18、29、41年生 3个年龄母树采种量及种子品质测试,其中以 29年生母树产量最高、品质最好,单株果实达 19.87 kg(种子 2.47 kg),种子千粒质量 64.26 g,实验发芽率 86.79%,田间发芽率 83.49%。因此采种应选择 30 a左右、生长健壮、无病虫害的母树为宜,并于 10月上、中旬果实正常成熟时及时采收[7]。

3.2　实生苗培育适宜的播种方式

在 4种不同播种方式比较试验中,按苗高、地径、根系、冠幅 4项生长性状衡量,均以密播芽苗移植效果最好,其它方式的播种效果依次为点播、条播与撒播。密播芽苗移植较节省种子、苗木质量好,苗高、地径生长量较大,分别为 90.13 cm与 0.85 cm,每公顷可产优质苗 22.5万株。点播与条播效果也比较好,但从便于管理考虑则以条播更好。

3.3　乐昌含笑实生苗的生长速率

以每月生长量与生长速率为依据,可将乐昌含笑的苗期生长划分为 5个时期:①生长初始期,4—5月,月生长速率 5%～8%,苗木幼嫩抗性弱,应注意防治病虫害;②生长增速期,6—7月,月生长速率 11%～18%,速生开始应重视中耕除草与施肥;③生长高峰期 8月,月生长速率 28%～30%,苗木生长量大,应加强肥水管理;④生长减缓期,9—10月,月生长速率 20%～9%,防止苗木徒长,应控制肥水;⑤生长渐停期,11月,月生长速率 2.3%～2.0%,苗木将停止生长,应准备出圃造林。地径生长趋势与高生长基本一致,所不同的是生长高峰期自 8月份始,直至 9月,而生长减缓期在 10月。

3.4　不同部位穗条的扦插效果

穗条梢、中、基 3个部位制备的插穗,扦插效果以梢部最好,扦插生根率达 85%、移植成活率 95%,中部为次,基部最差。梢部插穗幼嫩分生能力强,容易产生愈伤组织形成幼根,因而扦插生根率高,高、地径生长量也比较大,这是扦插制备插穗最好的部位。随穗条木质化程度提高扦插效果相应降低,在梢部穗条不足时,中部穗条也可用于扦插。

3.5　植物催根剂对提高扦插成活率的效果

在春末夏初利用当年嫩枝扦插,经催根剂处理的插穗成活率 61%,比未经处理的提高 55个百分点,效果比较明显。

参考文献:

[1] 叶桂艳. 中国木兰科树种 [M]. 北京:中国农业出版社, 1996: 95～99

[2] 来端,林开敏,王锦上,等. 马尾松扦插育苗及造林效果的研究 [J]. 林业科学研究, 2004, 17(4): 434～440

[3] 来端, 林开敏,陈小月, 等. 火炬松、湿地松、马尾松扦插苗造林试验及效果分析 [J]. 福建林业科技, 2004, 31(1): 21～25, 30

[4] 李晓储,黄利斌,施士争,等. 深山含笑和乐昌含笑的引种栽培技术 [J]. 江苏林业科技, 2001, 28(3): 37～38, 41

[5] 秦国峰. 马尾松改良及培育 [M]. 杭州:浙江大学出版社, 2000: 319～326

[6] 来端. 火炬松、湿地松和马尾松扦插育苗技术 [J]. 福建林学院学报, 2001, 21(3): 249～252

[7] 陈存及,陈伙法. 阔叶树种栽培 [M]. 北京:中国林业出版社, 2000: 51～58

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net