

日本落叶松硬枝插穗育苗技术*

黄钦才 王笑山 鲁国林 王文锋 许传森

摘要 在日本落叶松2~4年生母株的萌发态硬枝插穗育苗试验中,研究了母株年龄与生根剂对生根的影响。用PL₃、PL₄生根剂对2、3年生母株硬枝插穗处理生根率达96.7%以上。当年移植3.5万株,成活率为97.1%,苗木生长良好。在原插床上继而扦插半木质化嫩枝插穗和带新生长梢的硬枝插穗,生根率也在90%以上,有效地解决了日本落叶松1 a内2次育苗新技术。

关键词 日本落叶松、硬枝扦插、嫩枝扦插

落叶松是重要的优质用材树种,在我国有很大栽培面积,其中日本落叶松(*Larix leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord)更有潜力。发展落叶松是解决我国短期木材缺乏的重大措施。当前面临的问题之一是种子不足,遗传改良后的良种更为缺乏,高效率无性繁殖技术亟待解决。嫩枝插穗育苗,目前已成为国内外探索热点,有关报道文献^[1~12]较多。嫩枝插穗育苗虽然进展迅速,但未达生产规模应用水平。硬枝插穗育苗报道未见。本研究于1991年探讨硬枝插穗育苗的可能性,使同一个苗床在1 a内进行2次育苗,提高苗床利用率和材料繁殖系数,为世行项目提供更多的日本落叶松良种苗。

1 材料及方法

1.1 材料处理

1991年6月初,采集日本落叶松2年生母株上1年生萌发硬枝条(下称萌发态硬枝)插穗进行探索性试验。1992年5月8日,取2~4、7年生日本落叶松萌发态硬枝,剪成9~12 cm枝条为插穗,再用配制的PL系列生根剂浸泡(每处理1 000~4 000株,扦插5万株),清水处理作对照。分期调查,随机抽样,重复3~4次,记载生根率、每个插穗生根数和最长根长度。

7月初移植于自动间歇微喷灌圃地上。30 d和60 d,随机抽样调查成活率及生长情况。所得数据应用方差分析,成活率进行反正弦函数换算。

1.2 扦插和插床管理

1.2.1 插床设计及扦插 根据喷雾装置要求,相应建成直径13 m高50 cm的圆形插床,周边

1992-11-04收稿。

黄钦才副研究员,王笑山(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);鲁国林,王文锋(辽宁省宽甸县林业局);许传森(吉林市铁路一中)。

* 寇金堂、霍忠秀、王大英、沙德纯参加部分工作。

本研究属世行贷款项目“落叶松丰产林培育技术研究与推广”课题部分内容。在试验过程中,得到马常耕研究员悉心指导,胡新生协助资料整理,一并致谢!

用石头与水泥砌成,床底层铺20 cm煤渣,中层铺10 cm小石子,表层铺20 cm纯净粗河沙,作为插穗基质。用水井或3 m高水塔供水。选择粗壮而无病虫害的插穗进行扦插育苗,插植苗密度为1 000株/m²。

1.2.2 插床管理

(1) 防病灭菌 插后当天傍晚喷500倍多菌灵或800倍百菌清,此后每10 d喷1次,液量1 kg/m²。

(2) 养分补充 插后20 d,用0.3% KH₂PO₄和0.2%尿素混合液喷施叶面,以后每7 d喷1次,液量0.5 kg/m²。

(3) 水分管理 插后启用自动间歇喷雾系统,水分管理见表1。

表1 自动间歇喷雾水分管理

插后时间 (d)	每次喷雾 旋转周数	喷雾间歇时间(min)		
		7~9时	10~16时	17~20时
1~20	2	5~7	2~3	5~7
21~40	2	10~15	4~5	10~15
41~60	2	20~30	6~7	20~30
61以后	2	40~60	10~15	40~60

1.3 苗木移植及苗床管理

1.3.1 整地作床 春季整地施入厩肥(底肥)作床(高12~15 cm,宽0.7~1.2 m,长30 m),分为:一般施肥床(底肥15 kg/m²)、

加量施肥床(2倍底肥)、覆河沙施肥床(底肥床面上覆3 cm河沙)。

1.3.2 苗木分级 1级苗——根系发育完整,2级根形成;2级苗——根系发育较好,多为1级根;3级苗——愈伤组织形成,无可见根。

1.3.3 移植苗密度 1级苗株行距为10 cm×5 cm,2、3级苗适当密植。

1.3.4 水分管理 移植后每天在10~16时,自动间歇微喷灌,每15 min喷灌1次,每次喷水约1 min。连续管理20 d,以后转入常规管理。

2 结果与分析

2.1 同龄母株不同插穗期的生根能力

1992年5月8日第1次扦插时,硬枝插穗处于萌发期;7月6日第2次扦插时,硬枝插穗处于生长期,两者相隔58 d。尽管其生理状态不同,但插穗生根率都达90%以上(见表2),表明萌发态硬枝插穗,适宜的生根时间较长,受季节影响不大,有利于育苗。对北方高寒地区更加有利,可以适当提早扦插,利于根系发育,提高越冬能力。

表2 2龄母株插穗分期扦插生根率

扦插日期 (年—月—日)	生根剂	插后天数 (d)	调查株数 (株)	生根率 (%)	生根数 (条)	最长根 (cm)
1992—05—08	PL4	55	30	96.67	17.77	4.23
1992—07—06	PL4	58	80	91.25	9.11	5.11

2.2 母株年龄对插穗生根的影响

嫩枝插穗随着年龄增长,生根率急剧下降^[13~14],这与萌发态硬枝插穗的结果相一致。2年生母株,插后34 d,生根率46.7%;55 d达93.3%。而3、4年生母株,55 d生根率仅为40.0%和6.7%。

从方差分析看, 树龄间的差异达极显著水平, 母株 7 年生时, 生根率急剧下降(表 3)。由此看来, 采用幼龄母株插穗方可获得良好效果。

2.3 生根剂对插穗根系发育的影响

日本落叶松属生根困难树种, 但在全光照自动间歇喷雾下, 2~4 年生母株萌发态硬枝插穗, 不辅加任何生长激素, 生根率可达 43.0%~63.3%(表 3), 表明萌发态硬枝具有一定的生根基础。试验用 12 种生根剂处理 2 和 3 年生母株插穗, 6 种生根率达 90% 以上, 根系发育良好。PL₃、PL₄ 的生根速度快, 生根率高(96.7%~100%), 爆发性生出大量根系, 尤以 PL₄ 最好。处理后的插穗平均生根数达 17.8 条。使用生根剂处理的插穗发根量大, 苗木偏根率低, 有利于移植成活和苗木生长。

表 3 生根剂对不同年龄母株硬枝插穗生根的影响 (调查日期: 1992—08—04)

母株年龄	2 年生 ^①			3 年生			4 年生			7 年生		
	生根率 (%)	生根数 (条)	最长根 (cm)	生根率 (%)	生根数 (条)	最长根 (cm)	生根率 (%)	生根数 (条)	最长根 (cm)	生根率 (%)	生根数 (条)	最长根 (cm)
PL ₁	76.67	7.03	1.84	80.00	3.50	2.18	73.33	4.40	3.13			
PL ₂	96.67	10.57	3.35	96.67	4.93	3.49	70.00	3.47	1.77			
PL ₃	100	12.10	4.21	100	6.00	3.15						
PL ₄	96.67	17.77	4.23	96.67	7.70	3.74						
CK	50.00	1.77	1.75	83.33	1.97	1.83	43.00	2.87	3.11			
PL ₅	90.00	10.53	3.13	83.33	5.87	3.53						
PL ₆	93.00	9.87	2.83	73.33	4.70	5.62	83.33	5.00	3.38	16.67	2.40	3.80
PL ₇	76.67	8.07	2.26	90.00	3.77	3.77						
PL ₈	33.33	1.03	0.52	80.00	4.13	3.60	66.67					
PL ₉	90.00	9.37	3.10	83.33	4.37	2.80						
PL ₁₀	73.33	7.67	2.40	70.00	3.27	2.68						
PL ₁₁	13.33	0.47	0.18	90.00	3.10	2.13	46.67	1.67	1.93			
PL ₁₂				93.33	3.19	3.40	86.67	2.77	2.92			

① 2 年生者 7 月 3 日调查。

2.4 插穗根系对移植苗成活的影响

2.4.1 插穗生根与生长基质关系 插后 55 d, 将 1 级生根苗移植于 3 种基质上, 30 d 后苗木成活率都在 95% 以上(表 4), 表明移植苗的成活与生长基质无关。

表 4 2 龄母株硬枝插穗苗换床 30 d 后成活率(%)

生长基质	处 理				平 均
	I	II	III	IV	
床面盖沙(底肥+盖沙)	100	95	90	100	96.25
加倍施肥(2 倍底肥)	95	100	100	85	95.00
一般施肥(底肥)	95	100	100	100	98.75

2.4.2 插穗根系发育对移植成活的影响 移植 30 d 后, 1 级苗成活率高达 97.73%; 2 级苗适应能力较差, 成活率(92.0%)较低; 3 级苗大量死亡, 成活率仅 36.5%。

2.4.3 移植苗生长情况 移植 60 d 后, 分别调查各基质上苗木发育状况, 每次重复取样 10 株, 原插床上的插穗生根苗为对照, 结果列入表 5。

表5 2龄母株硬枝扦插苗移植后的生长量 (调查日期: 1992-09-04)

处 理	苗 鲜 重 (g)					根 鲜 重 (g)				
	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV	平均
留床1级苗	20.6	22.5	22.3	21.5	21.73	3.2	4.1	2.4	2.9	3.15
一般施肥1级苗	25.1	24.0	21.5	20.0	22.65	6.6	6.0	5.4	4.5	5.63
加倍施肥1级苗	31.3	30.3	34.9	27.5	31.00	6.2	5.7	6.1	6.8	6.20
未喷灌圃地2级苗	17.0	17.1	18.1	17.4	17.40	2.0	2.1	2.4	2.0	2.13
一般施肥2级苗	14.4	17.2	12.5	15.4	14.88	2.2	2.3	2.0	2.0	2.13

从表5看到,加倍施肥的1级苗,移植60d后,生长量最大,单株苗重达3.1g,鲜根重达0.62g;一般施肥1级苗次之。加倍施肥1级苗株重和鲜根重分别比留床1级苗大42.6%和96.8%;比一般施肥1级苗大31.9%和11.0%。方差分析结果表明处理间差异达极显著水平(表6)。可见,移植时施足底肥,对扦插苗根系的生长十分重要。所以适时移植有利苗木生长,提高苗木质量。

表6 2龄母株硬枝扦插移植苗3性状方差分析

性 状 变 因	苗 鲜 重 (g)			根 鲜 重 (g)			根鲜重/苗鲜重 (%)		
	df	MS	F值	df	MS	F值	df	MS	F值
处 理 间	4	152.52	37.30**	4	15.11	45.67**	4	91.57	15.19**
重 复 间	3	3.25	0.79	3	0.25	0.77	3	4.09	0.68
误 差	12	4.09		12	0.33		12	6.03	

** $F(0.01)$ 差异水平。

3 结语与讨论

日本落叶松属难生根树种。本研究采用日本落叶松处于萌发态硬枝作插穗,经过生根剂处理后,扦插在喷雾环境中,获得了良好的生根效果,解决了1a内1个插苗床2次育苗新技术。日本落叶松萌发态硬枝插穗较易生根,可能与树体内活性物质在越冬过程中发生一系列变化有关。一般认为,半木质化嫩枝插穗,在雾状环境中继续进行光合作用,制造有机物质,促进生根。而萌发态硬枝,也具有绿叶,也有光合作用功能,也能生根。关于其生根机理,有待深入探讨。随着母株年龄的增加会使其插穗生根能力下降,且对苗木定植以后的生长会有何影响也值得探讨。本研究仍在继续观测,并将为生产应用提供科学依据。

参 考 文 献

- 1 Moregenstern E K. Clonal selection in *Larix laricina*. I. Effects of age, clone and season on rooting of cuttings. *Silvae Genetica*, 1984, 33(4-5): 155~160.
- 2 Edson J L, Wenny D L, et al. Propagation of Western Larch by stem cuttings. *Western Journal of Applied Forestry*, 1991, 6(2): 47~49.
- 3 Morgenstern E K. Methods for rooting larch cuttings and applications in clonal selection. *The Forestry Chronicle*, 1987, 63(3): 174~178.

- 4 Katherime K C. Rooting of tamarack cutting. *Forest Science*, 1984, 30(2): 392~394.
- 5 王景章, 丁振芳. 日本落叶松、杂种落叶松嫩枝扦插技术研究. 见: 张颂云主编. 主要针叶树种应用遗传改良论文集. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- 6 张颂云, 王育林, 王力华, 等. 日本落叶松嫩枝扦插繁殖技术的研究. 见: 张颂云主编. 主要针叶树种应用遗传改良论文集. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- 7 刘康烈. 日本落叶松扦插繁殖试验. *陕西林业科技*, 1982, (3).
- 8 范成林. 兴安落叶松扦插试验. *黑龙江林业科技*, 1980, (2): 13~19.
- 9 白俊仪, 许传森, 陈民, 等. 兴安落叶松全光照嫩枝扦插育苗试验初报. *林业科技通讯*, 1990, (12): 21~23.
- 10 杨书文, 邵顺流, 张培果, 等. 长白落叶松扦插繁殖技术的研究. *东北林业大学学报*, 1991, (育种专刊): 1~7.
- 11 张光林, 岳慧君, 王继志. 长白落叶松扦插试验初报. *江城林业科技*, 1987, (3): 13~14.
- 12 曹瑞庭, 郑少文. 华北落叶松扦插繁殖技术. *黑龙江林业科技*, 1981, (4): 8~11.
- 13 Mason W L. Vegetative propagation of conifers using stem cutting II. Hybrid larch. Research Information note issued by the forestry commission research & development division, 1984.
- 14 Libby W J. The clonal option, Norwegian For. Res. Institute, 1983.

Techniques for Vegetative Propagation of Japanese Larch by Hardwood Cuttings

Huang Qincai Wang Xiaoshan Lu Guolin

Wang Wenfeng Xu Chuansen

Abstract Hardwood cuttings of Japanese Larch (*Larix leptolepis* Gord) with bursting buds collected from 2~4-year-old stock have been successfully propagated with mist irrigation under natural condition. Effects of donor stock's age, hormones and their interactions on rooting were studied. According to the results, rooting rate can be as high as 96.7% when suitable rooting agents PL₃ and PL₄ were used. The result also show that cuttings collected from different ages of donor stock need to be treated with different kinds and concentrations of agents. 35 000 rooted cuttings of the current year transplanted successfully on July 7, 1992 with a survival rate of 97.1%. These young plants grew well after planting. Promising results is also obtained softwood when cuttings were planted on the same bed after the first batch rooted cuttings were removed. This shows that it is possible to propagation *L. leptolepis* vegetatively twice a year.

Key words *Larix leptolepis*, hardwood cutting, softwood cutting

Huang Qincai, Associate professor, Wang Xiaoshan (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Lu Guolin, Wan Wenfeng (Forestry Bureau of Kuandian County, Liaoning Province); Xu Chuanseng (The First Railway Middle School of Jilin City).