

马尾松诱根嫁接技术研究*

秦 国 峰

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

摘要 马尾松诱根嫁接, 将接穗接在砧木根颈处, 接后培土, 诱导接穗生根, 形成新植株。本试验嫁接成活率与成活接株生根率均达70%以上。该嫁接方法的优点是: 接部愈合与接株生长良好, 并可降低树冠层, 扩大结实面; 同时接穗形成自生根, 防止后期不亲和。这是马尾松无性系良种繁育的一项新技术, 可供生产应用。

关键词 马尾松; 诱根; 嫁接技术

马尾松扦插繁殖成活率很低, 目前主要采用嫁接方法繁育良种。但是一般所采用的枝干部位嫁接, 常出现接面愈合不良, 穗砧间养分水分流通受阻, 接后几年乃至十几年的植株生长不良或死亡, 这是不利良种繁育的后期不亲和现象。为了排除弊端, 改进马尾松无性繁殖方法, 笔者提出了降低嫁接部位促使穗基生根——即诱根嫁接的设想。1984—1986年间, 进行了少量生根探索性试验, 先后三次共嫁接161株, 结果证明: 低接培土, 不但具有保湿促进成活的作用, 而且穗基结瘤较多并能生根。同时还发现, 春季嫩枝接(生根结瘤率57.1%)比秋季硬枝接(生根结瘤率平均为26.8%)的诱根效果更好。于是在1987—1988年间进行了扩大试验, 主要探索促进穗基生根的最适入土深度、穗条类型、穗基形状、土壤条件等因子。现将试验结果报道如下。

一、试验材料与方法

1. 砧木 采用1年生本砧, 根颈1cm左右, 生长良好。
2. 接穗 采穗圃穗条, 产地为浙、赣、闽、桂、黔五省(区)。接穗为针芽期、鞘叶期与针叶期的嫩梢。
3. 嫁接 于砧木根颈处嫁接, 采用髓心形成层对接法, 与枝干嫁接基本一致, 唯穗基不绑扎、接后培土。
4. 接后管理 接后培土要注意土壤干湿度, 不使干燥与过于潮湿。并及时对砧木的主顶与侧枝进行调控修剪, 不使接穗生长受抑制。

本文于1989年2月17日收到。

*本项试验在浙江淳安姥山林场进行, 直接参加试验的还有储德裕、姜月娥等同志。

二、试验结果

(一) 诱根嫁接的成活与生根情况

历次诱根嫁接的成活与生根情况列于表 1。

表 1 历次诱根嫁接的成活与生根情况

嫁接时间	嫁接地点	接 株 成 活			成活接株的生根与结瘤				
		嫁接株数	成活株数	成活率 (%)	保存株数	生根株数	生根率 (%)	结瘤率 (%)	根瘤率合计 (%)
1987年春	出水坞试验地	73	50	68.5	24	19	79.2		79.2
1988年春	出水坞试验地	995	698	70.2	348	222	63.8	14.6	78.4

表 1 表明 1987—1988 年两年诱根嫁接成活率稳定, 达 68.5—70.2 %; 保存接株生根率达 63.8—79.2 %, 其中 1988 年有一块试验地 414 株, 生根率为 71.3 %, 结瘤率为 12.5 %, 合计 83.8 %。穗基结瘤接株, 有的当年不生根而在第二年生根, 说明第二年以后的实际生根株数要比当年为高。今后只要不断提高嫁接技术与管理水平, 诱根嫁接的生根率达 70 % 以上是肯定的, 根据 1988 年有 14.6 % 的穗基结瘤情况, 将来生根率达 80 % 以上也完全是可能的。穗基生根形态见图 1。

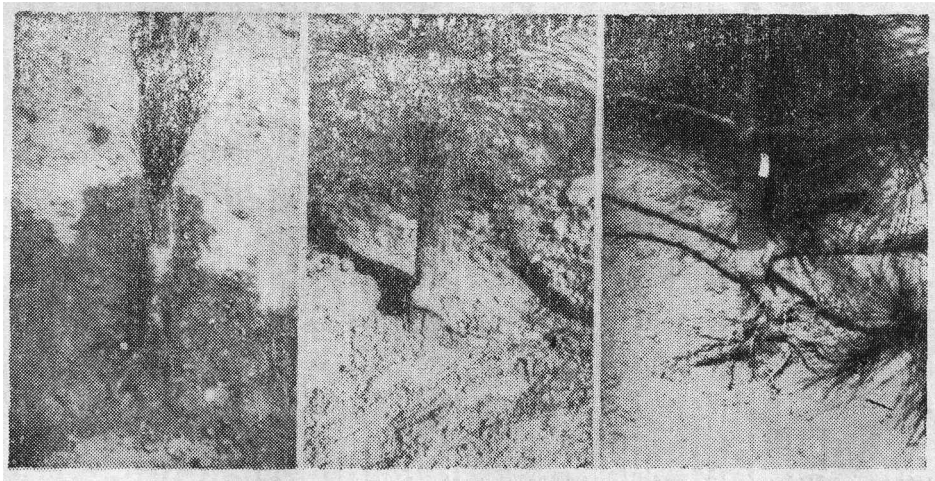


图 1 诱根嫁接穗基生根形态

- 左: 接后 2—3 个月, 从穗基愈伤组织中长出新根
 中: 嫁接当年, 穗基先形成瘤状愈伤组织, 然后长出根芽
 右: 三年生接株, 主根长粗, 侧根增多, 根系相当发达

(二) 影响接株穗基生根的因素

1. 土壤深度对穗基生根的影响 土壤深度即穗基入土深度, 是影响穗基生根诸因素中最重要的一个因素。1988 年, 因砧木定植有深有浅, 嫁接部位有高有低, 加之接后培土因雨水淋蚀而滑落, 致使接穗基部实际入土深度不一。为了说明入土深度对穗基生根的影响, 调查时实测穗基距地表的深度。按每 1 cm 为一深度级, 通过逐株实测, 分层统计接株生根百分

率以及穗基结瘤、穗基枯烂、无根无瘤的百分率。同时测定穗梢高生长(梢长)与穗梢生长势(长势)。长势以指数表示:小于1.5为生长良好、1.6—2.5为中等、大于2.6为生长较差。结果详见图2。

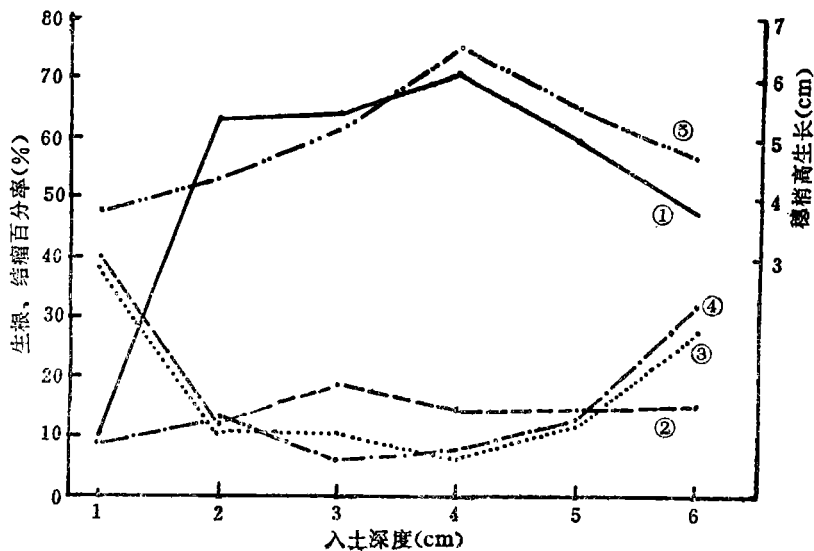


图2 不同入土深度穗基生根结瘤百分率与穗梢高生长曲线

① 穗基生根 ② 穗基结瘤 ③ 穗基枯烂 ④ 无根无瘤 ⑤ 穗梢生长

由图1得知:①穗基入土深度不同对其生根的影响是很明显的,在1—8 cm不同深度的土层中以2—5 cm为好,生根率达60—70.6%。应用“可数资料率差异显著性测验”,证明穗基入土4 cm的生根率,与2 cm、3 cm之间的差异不显著($u=0.61$ 及 $1.59, <1.96$),而极显著地大于1 cm、5 cm、6 cm深度的生根率($u=10.31, 12.62$ 及 $14.93, >2.58$)。将227株生根接株的穗基深度加权平均计算,其平均入土深度为3.5 cm。按生根率与总体平均值分析,诱根嫁接的穗基最适入土深度为3.5—4.5 cm,实际应用掌握3—5 cm即可。这一土层深度的穗梢当年生长量达5.1—6.5 cm(其中以土深4 cm为最优),同时穗梢生长势(1.17)均属良好。②穗基结瘤以入土浅者为高,1—1.9 cm土深的穗基结瘤率达40.2%,其它各土层较低,相互差异不大。穗基结瘤株生长势(1.22)稍差但仍属良好之列。③穗基枯烂以1—1.9 cm土深为最甚达40.2%,因浅层干燥,穗基接后不包扎易于干枯。其次土层深达6 cm以下,因有时水湿而不通气,易引起穗基霉烂。

2. 土壤干湿度对穗基生根的影响 1988年诱根嫁接试验布置在土壤干湿程度与土层深浅不一的三块地里进行,结果是:在土层中等干湿适中的地块生根率高达71.3%;在土层较深土壤较湿的地块生根率低,只有52%,而且穗基枯烂达24.5%;在土层中等比较干燥的地块生根率居中为63.9%,穗基枯烂仅4.7%。在潮湿地块因边行排水良好而生根率高,说明水分条件适中有利于穗基生根。

3. 穗条类型对穗基生根的影响 为了选择生根率高的穗条类型,将嫩枝(未木质化)分为三种类型(形态)进行比较试验:①针芽型——冬芽伸长成芽梢,芽鳞松开,露出被银白色叶鞘紧包的针芽;②鞘叶型——绿色针叶伸出叶鞘,长度小于叶鞘;③针叶型——针叶长于叶

梢达1—2cm,但两针尚未分开,枝条即将开始木质化。此外,老枝是指完全木质化的当年生枝,在秋季进行试验,结果列于表2。

表2 穗条类型对穗基生根的影响

穗条类型	调查株数	穗基生根		穗基结瘤		穗基枯烂		无根无瘤		
		株数	%	株数	%	株数	%	株数	%	
嫩枝	针芽型	60	43	71.7	3	5.0	6	10.0	8	13.3
	鞘叶型	139	91	65.4	14	10.1	13	9.4	21	15.1
	针叶型	128	66	51.6	32	25.0	17	13.3	13	10.1
计	327	200	61.2	49	15.0	36	11.0	42	12.8	
老枝	31	4	12.9							

穗条木质化程度不同对穗基生根影响明显,嫩枝平均生根率达61.2%,而老枝仅有12.9%。嫩枝的三种类型的生根率,从针芽型到针叶型,有随嫩枝成熟度提高而降低的趋势。三种类型虽均可作为诱根嫁接的穗条,但以针芽型最好。

4. 穗基形状对生根的影响 为了比较接穗基端切削形状对生根的作用,将穗基削成单楔形与圆蹄形两种,每个无性系一分为二,两种基形各半,调查时逐株分别统计。结果单楔形接株成活的144株中生根53株,占36.8%;圆蹄形接株成活的141株中生根61株,占43.3%。如前者生根率按100计,则后者为117.1%,说明圆蹄形对穗基生根的作用比单楔形为好。

(三) 诱根嫁接的综合效益

诱根嫁接对于马尾松无性系种子园的建设,具有以下几项综合效益:

1. 穗砧愈合与接株生长良好 从实践中了解到,枝干嫁接约3—5%的植株于接部有折裂;而根颈处嫁接未见类似现象,并且接株生长良好。为了比较两者的优劣,对其生长、干形与愈合情况进行调查分析,结果(见表3)说明诱根嫁接有38%的接株接部弯曲,有10%的接株主干有轻微弯曲,总体为基本通直;有25%接株接面轻微愈合不良,总体为基本良好。枝干嫁接有55—60%的接株有弯曲现象,总体为轻度弯曲;愈合面有82.5%的接株不属良好,总体愈合情况为中等。两者接株生长,基径粗度相近,差异不显著($t_{实} = 0.15, < t_{0.05} = 2.03$);年平均穗梢高生长,诱根嫁接比枝干嫁接大14.2%,差异极显著($t_{实} = 4.24, > t_{0.01} = 2.72$)。

表3 两种嫁接方法的接株生长、干形与愈合情况比较

嫁接方法	调查项目	穗梢生长(cm)		接部弯曲		主干弯曲		接面愈合	
		高度	基粗	株数	程度	株数	程度	株数	程度
诱根嫁接	数值	71.2	1.51	15	0.38	4	0.15	10	0.28
	%	100	100	37.5	基本通直	10.0	基本通直	25.0	基本良好
枝干嫁接	数值	61.1	1.52	24	0.78	22	1.00	33	1.65
	%	85.8	100.7	60.0	轻度	55.0	轻度	82.5	中等

注:①两种方法各调查3年生接株40株,②弯曲度:0——为无弯曲,1——为轻度,2——为中度,3——重度弯曲,③愈合情况:0——愈合良好,接缝线不易分辨,1——愈合较好,但接缝线易于区分,2——愈合较差,接缝线明显,3——愈合不良、接面未完全愈合。

诱根嫁接的接面愈合与接株生长均比枝干嫁接良好,其原因可作如下解释:树木根颈是枝干与根系的发端,是树体发育阶段最年轻的部分;作为接穗的当年生新梢是树体生长阶段最年轻部分,两者的可塑性均较大,所以嫁接后接口愈合致密,未见开裂现象,这是亲和力强的一种表现。由于穗砧愈合良好,从而促进了接株穗梢的生长。

2. 树体高度相对降低有利结实与管理 从134株3年生接株调查得知,不同嫁接高度的接株,其树冠高度变动在90—119 cm之间,变幅小,没有规律性的差异;而树高变动在116—217 cm之间,变幅大,随嫁接部位升高而增大(详见表4)。由此可见,诱根嫁接部位低,能充分利用下层空间,相对地降低树冠层,有利于增加结实面和树体管理。诱根嫁接的接株树冠形态见图3。

表4

诱根、枝干嫁接树体高度比较

(单位: cm)

调查项目 嫁接高径		调查株数	接部 平均高度	接后年龄及树高			树冠高度 1—3 a
				1 a	2 a	3 a	
诱根嫁接		14	0	12.1	48.6	115.9	103.8
枝干嫁接	10—29	31	20.0	31.0	60.7	121.0	90.0
	30—49	20	37.9	48.9	89.4	155.6	106.7
	50—69	31	58.6	71.9	114.4	184.2	112.3
	70—89	29	80.3	94.1	140.8	212.8	118.7
	90—109	9	97.9	112.2	155.3	217.3	105.1



图3 诱根、枝干嫁接的接株树冠形态

左: 诱根嫁接的接株树冠低、冠幅大; 右: 枝干嫁接的接株树冠高、冠幅小

3. 利用小砧提早嫁接年限 根颈是砧木最粗的部位, 当年的马尾松苗定砧1年后, 根颈粗达1 cm左右即可进行嫁接。而枝干嫁接, 第1轮枝以上的主干定植一年后达不到可供嫁接的粗度。因此利用壮苗定植并加强管理, 以此进行诱根嫁接, 要比枝干嫁接提早一年时间。

4. 保湿防护作用 于根颈处嫁接后可行培土, 使接部与穗基处在土壤保湿防护条件下, 有利嫁接愈合成活, 并可省去枝干嫁接所采用的套袋等保湿防护措施。

三、诱根嫁接技术小结

1. 砧木以定植后一年、生长健壮, 根颈达1 cm左右的本砧为宜。
2. 接穗用当年春季针芽期与鞘叶期的新梢为优。
3. 土壤干湿度要求适中, 嫁接成活与生根期间不可出现过干过湿, 一般培以干湿适中的

轻壤土为好。

4. 接后培土深度以 3—5 cm 为宜, 并不使土层板结, 排除不利生根的因素。
5. 嫁接之后必须进行调控修剪, 控制砧木生长势, 以利接穗新梢生长。

参 考 文 献

- [1] 李继华, 1980, 嫁接的原理与应用, 上海科技出版社出版。
- [2] [美] H. T. 哈特曼等(郑开文等译, 1985), 植物繁殖原理和技术, 中国林业出版社。
- [3] [日] 森下义郎等(李云森译, 1988), 植物扦插理论与技术, 中国林业出版社。
- [4] 杜亲亲等, 1983, 马尾松嫩枝切接技术的研究, 林业科学, 19(2):191—194。
- [5] 广西林科所等, 1988, 马尾松优树采穗圃营建技术的研究, 广西林业科技, (2):1—7。
- [6] 林德光, 1982, 生物统计的数学原理, 辽宁人民出版社。

STUDY ON THE GRAFTING TECHNIQUE OF INDUCING-ROOT FROM SCION IN MASSON PINE

Qin Guofeng

(*The Research Institute of Subtropical Forestry CAF*)

Abstract The grafting technique of inducing-root from scion is reported in this paper. After grafting, we put some soil around the base of the seedling stock. Then the induced scion starts to root and grow up. Both the grafting survival and its rooting rate surpassed 70%. There are many merits in using this technique, i.e. the wound between scion and stock healed completely and the grafted tree grew well, the position of the crown is lower than that of the tree before and the scope of fruitness expands. The root could be induced from the base of the scion and there is no affinity between scion and stock in the later stage of its growth. This is a new technique in clone breeding of masson pine and it could be used in practice.

Key words masson pine; grafting technique; inducing-root