

板栗嫩枝扦插繁殖技术研究*

朱志祥 张淑媛 涂俊林

关键词 板栗 嫩枝扦插 生根率

1992~1995年共扦插1.6万株板栗插条,成苗率由1992年的26%上升到1995年的96.6%。试验从插条的选择、环境的控制、生根剂的选配和不同扦插时期进行了较全面的探索,现将试验结果分述如下。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验地设在江苏省溧阳市龙潭林场。地处31°02'25"~31°17'24" N; 119°21'18"~119°32'06" E之间,年均温度15.4℃,年降水量1411 mm,年蒸发量1457.2 mm,年均相对湿度82%,年日照时数2057.4 h。

试验圃面积为1200 m²,圃内分设扦插区、采穗区、移栽区。扦插区面积310 m²,下分4个试验大区、24个小区;采穗区培育1~6年生板栗扦插母株;移栽区栽植扦插生根苗,藉以观察生长发育状况。

1.2 试验材料与设施

利用本场板栗(*Castanea mollissima* Bl.)种源培育的植株作为采穗亲本。插条是当年播种苗的苗干和2~6年生母树当年平茬的萌蘖条。插穗长为10~15 cm,粗度0.2~0.4 cm,半木质化的枝条。生根剂从配制的25种内筛选出5种用于本试验,即IPGC、PRA、HL-43、IBAN、ABT。

扦插苗床装置了一套全光照自动间歇喷雾的设施,扦插的基质分4类,Ⅰ区:珍珠岩 石英砂(体积比1:1);Ⅱ区:笼糠灰;Ⅲ区:炉渣 木屑(体积比2:1);Ⅳ区:蛭石。均设对比试验。

1.3 扦插繁殖方法

采穗圃栽植的板栗苗在新梢生长旺盛时,采选健壮、腋芽饱满、叶色浓绿,叶片完整无损的枝条为插穗,采后随即剪去顶端过嫩部分,插穗两端切口剪平,上端保留2~3叶片,每叶片剪去1/2,剪好的插穗每10支为一组,经生根剂处理,插于消毒好的基质内。插床视天气状况调整程控仪的间隙和喷雾时间,控制相对湿度。扦插后10 d每周傍晚每平方米叶面喷一次浓度为2000 mg/L的斯泰耐营养液30 mL。扦插生根15 d后开始炼苗,每天减少喷雾次数,在炼苗期间对扦插苗浇灌2~3次营养液,直至停止喷雾后3~5 d将生根苗移入移栽圃培育。未生

1996—05—08 收稿,1998—01—14 收修改稿。

朱志祥工程师,张淑媛,涂俊林(江苏省溧阳市龙潭林场 江苏溧阳 213331)。

* 本文为林业部、江苏省农林厅科研支持项目“板栗良种基地营建(1991~1995年第一期工程)”的部分内容。

根的插穗在床内继续加强管理,待生根后再行移栽。

1.4 观察测定

扦插后每天观察记载大气(百叶箱)插床空间的温湿度以及基质内的温度,定期测定基质的含水量,扦插 7~10 d 开始观察插条愈伤和生根情况,约 45 d 后调查扦插成活率。

2 结果与分析

2.1 插穗生根的特性

半木质化的嫩枝表皮为浓绿色,有一定弹性,扦插后 10~15 d,在插穗下切口愈伤组织不发达或没有愈伤组织的切口与节间处皮层,形成数目不等白色微凸起的根原基,逐渐延伸形成肉质白色嫩幼根,呈辐射状排列,幼根不断伸长,进而转变成淡褐色,出现 2、3 级根,形成具有发达根群的扦插苗,扦插生根率达 80.0%~96.6%。

板栗嫩枝扦插不定根是从皮部长出,为皮部生根树种,愈伤组织很少生根,即使生根也需较长时间,约需 30 d 以上。从表 1 可以看出,皮部生根株数为 77.7%~93.2%;愈伤组织生根株数仅占 6.8%~22.3%。

表 1 不同生根类型的株数分布

插穗母株年龄	插条类型	调查株数	皮部生根数		愈伤组织生根数	
			(株)	(%)	(株)	(%)
当年生	苗干	346	269	77.7	77	22.3
3年生	萌蘖条	218	164	81.6	40	18.4
5年生	萌蘖条	134	125	93.2	9	6.8

注:1994—06—28 扦插,1994—09—15 调查。

不定根发根部位范围很广,在插入基质内的全部枝段上均可发生不定根,以插穗下切口 1~2 节生根最多。

2.2 插穗母株年龄与生根的关系

1995 年 6 月 27 日,采用 1~6 年生板栗母株的嫩枝插条分为 6 个年龄组,扦插 418 枝插穗,重复 6 次。于 8 月 4 日调查,结果见图 1。从图中看出 1 年生的母树插条生根率 98%,2 年生为 74%,3 年生 76%,4 年生 68%,5 年生 54%,6 年生 51%(2 年生母树插穗,叶片受白粉病危害,降低了生根率),随母株年龄的增加成下降趋势。不同年龄母株的插穗扦插生根时间,经观察记载,1、2 年生母株插穗生根为 12~15 d,3、4 年生母株需 20 d 以上,5、6 年生母株插穗生根最早也要 22 d。板栗嫩枝插穗繁殖明显存在幼龄效应。

2.3 不同枝段插穗对扦插生根的影响

以穗条的梢段、中段及二次枝为插穗,经 5 种生根剂处理,结果以中段为插穗效果最好,梢段次之,二次枝最差(表 2),梢段和二次枝扦插生根苗不仅

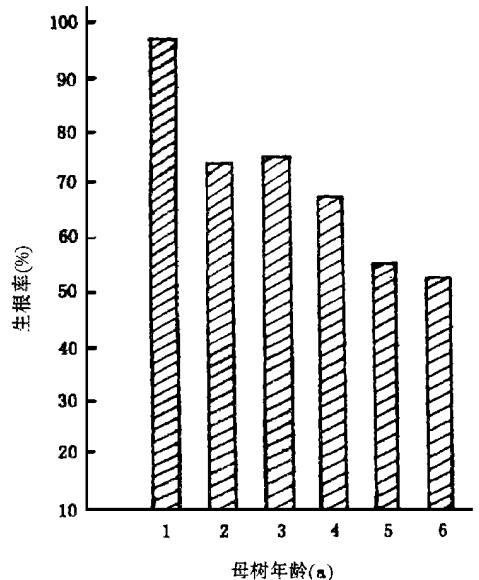


图 1 不同母株年龄插穗扦插生根率

根系细弱而且数量也少,因梢段和二次枝扦插穗细嫩,插条内含营养物质少。试验表明选择生长健壮充实的插穗是扦插成活的重要环节。

表 2 不同枝段插穗对生根的影响

生根剂 种类	浓度 (mg/kg)	中 段			梢 段			二 次 枝		
		扦插数 (支)	生根数 (株)	生根率 (%)	扦插数 (支)	生根数 (株)	生根率 (%)	扦插数 (支)	生根数 (株)	生根率 (%)
IPGC	2 000	60	58	96.6	20	3	15			
PRA	1 000	50	43	87.0	20	2	10			
HL-43	2 000	60	49	81.0	20	10	50			
LBAN	2 000	45	23	61.9	20	2	10	30	3	10
ABT ₁	500	60	23	38.0	20	2	10	30	0	0
对照	清水	18	2	11.0	-	-	-	-	-	-

注: 1995—07—11 扦插, 1995—08—04 调查。

2.4 扦插基质与插穗生根的关系

扦插基质对插穗生根的影响较大,是扦插成败的又一个主要因素。为选择适宜的扦插基质,以基质设置 4 个试验区进行对比试验,珍珠岩 石英砂(1 1)生根率 93%,其扦插生根率明显高于后 3 种(表 3),它不但具有透气、保湿、固定插穗的作用,更重要的还具有良好的排水性能,经 1994 年 6~7 月雨后测定(表 4),珍珠岩 石英砂含水量为 34.4%~37.4%,平均 36%,其它 3 种基质含水量平均分别为 58%、64%、78%。由于基质含水量大,使插穗基部和扦插根苗因窒息腐烂而死,影响插穗生根率,插床基质的含水量要控制在 20%左右。

表 3 不同基质上的插穗生根率

试验区	扦插基质	扦插数(支)	生根数(株)	生根率(%)
-2	珍珠岩 石英砂(1 1)	360	335	93
-4	笼糠灰	360	180	50
-3	炉渣 木屑(2 1)	238	66	28
-2	蛭 石	154	36	23

表 4 不同基质的含水量

(单位: %)

扦插基质	测定时间(月—日)			平均值
	06—10	06—29	07—13	
珍珠岩 石英砂(1 1)	34.4	37.4	36.2	36.0
笼糠灰	57.0	58.0	59.0	58.0
炉渣 木屑(2 1)	65.3	63.2	63.5	64.0
蛭 石	78.4	76.6	77.0	78.0

2.5 空气湿度与插穗生根的关系

现将近 4 a 来,嫩枝(一年生苗干)扦插苗床间空气相对湿度与插穗生根率的关系列于表 5。板栗嫩枝扦插要有很高的相对湿度。在试验的前 3 a,由于程控仪调控不当,相对湿度一天中忽高忽低,由于相对湿度低,枝叶因蒸腾失水,叶片发黄干枯脱落,造成插穗难以生根,影响

扦插苗的成活率。1995 年通过调整程控仪喷雾时间和间隙时间,使相对湿度稳定在 95% 以上,插穗的生根率明显上升。

表 5 相对湿度与扦插生根率

扦插年份	1992		1993		1994		1995	
相对湿度(%)	43 ~ 100		54 ~ 100		68 ~ 100		95 ~ 100	
生根剂	IPGC	PRA	IPGC	PRA	IPGC	PRA	IPGC	PRA
扦插数(支)	366	340	320	306	380	280	316	308
生根数(株)	74	91	154	129	235	160	305	292
成活率(%)	20.2	27.0	48.1	46.7	61.8	60	96.5	94.8

2.6 扦插时间与生根的关系

为探索扦插的适宜时间,4 a 来,每年从 5 月下旬至 8 月末,每旬扦插 180 支插穗,重复 6 次,逐旬扦插进行对比试验,插穗经生根剂处理,插于 区,在全光照间歇喷雾条件下诱导生根,结果见表 6。经方差分析,不同扦插时间生根率差异极显著($F = 19.69^{**} > F_{0.01} = 11.4$),说明扦插时间对生根率有极显著的影响。各扦插期平均生根率用 T 法 q 检验进行多重比较,结果见表 7。由此可知,扦插时间以 6 月中、下旬为佳,7 月下旬以前为适宜,7 月下旬以后扦插,枝条木质化程度偏高,生根较困难,不宜扦插。

表 6 不同扦插时间对板栗嫩枝扦插生根率的影响

(1995 年)

项 目	扦 插 时 间(月—日)									
	05—27	06—07	06—16	06—28	07—08	07—17	07—28	08—08	08—17	08—27
扦插数(支)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
成活数(株)	97	101	148	174	132	109	100	77	47	30
生根率(%)	53.7	56.0	82.2	96.6	73.3	60.5	55.5	42.7	26.1	16.6

表 7 不同扦插时间生根率多重比较

试 验 处 理 号	平均生根率(%)	$X_i - X_5$	$X_i - X_4$	$X_i - X_3$	$X_i - X_2$
1(6月中旬~6月下旬)	89.4	68.0 ^{**}	40.3 [*]	34.5 [*]	22.5
2(7月上旬~7月中旬)	66.4	45.5 [*]	17.8	12	
3(5月下旬~6月上旬)	54.9	33.5 [*]	5.8		
4(7月下旬~8月上旬)	49.1	27.7			
5(8月中旬~8月下旬)	21.4				

注: ** 示 $P < 0.01$, * 示 $P < 0.05$, 表 9 同。

2.7 生根剂种类与生根的关系

1995 年 6 月 27 日取当年播种苗的苗干 336 支为插穗,经 5 种生根剂处理,以清水作对照,重复 3 次,扦插于 区。以程控仪调控相对湿度在 95% 以上。于 8 月 4 日调查其结果(表 8),IPGC 生根剂处理嫩枝插条效果最好,以下依次为 PRA、HL-43、IBAN、ABT;对照生根率为 8.6% (最好组合也只有 11%)。按生根率转换值进行方差分析,处理(生根剂)间差异极显著($F = 98.14^{**} > F_{0.01} = 5.1$)。进一步用 T 法 q 检验进行多重比较,结果见表 9。可以看出,除 ABT 生根粉外,上述其它 4 种生根剂处理与对照之间扦插成活率均存在显著差异,其中 IPGC

和 PRA 两种生根剂与对照的差异达到了极显著水平, 而且它们与 HL-43 和 IBAN 两种生根剂处理的扦插成活率也存在显著差异。

表 8 不同生根剂处理对板栗嫩枝扦插生根率的影响

生根剂种类	浓度(mg/kg)	处理时间(s)	扦插数(支)	生根数(株)	生根率(%)	备注
IPGC	2 000	3	60	58	96.6	自制
PRA	1 000	15	60	54	90.0	山东林校
HL-43	2 000	5	60	48	80.0	华中农大
IBAN	2 000	3	55	37	68.0	自制
ABT	500	15	53	26	48.0	中国林科院
对照	清水	15	48	4	8.3	

表 9 不同生根剂处理插穗生根率的多重比较

试验处理	平均生根率(%)	$X_i - X_6$	$X_i - X_5$	$X_i - X_4$	$X_i - X_3$	$X_i - X_2$
1(IPGC)	96.6	88.0* *	48.6*	28.6	16.6	6.6
2(PRA)	90.0	81.4* *	42.0*	22.0	10.0	
3(HL-43)	80.0	71.4*	32.0	12.0		
4(IBAN)	68.0	59.4*	20.0			
5(ABT)	48.0	32.4				
6(对照)	8.6					

插穗经 IPGC 生根剂处理, 扦插 12 d(7 月 9 日)后, 开始生根, 生根快。据 8 月 4 日测定扦插苗的根系多达 48 根, 平均也有 25 根, 长度 3~11.5 cm。

3 扦插移栽技术

扦插成活后, 应及时移栽。一般掌握在新根长至 5 cm 以上, 有 2 级根出现, 根系能较好地吸收养分时可炼苗, 在炼苗的同时对扦插苗浇灌 2 000 倍斯泰耐营养液 2~3 次, 每次每平方米 300 mL, 可提高移栽成活率。移栽宜选择阴天或晴天傍晚, 栽后用 ABT₃ 生根粉配制 50 mg/L 水溶液浇灌幼苗, 并随即搭荫棚, 每天中午喷水 2~3 次, 促使其提前度过缓苗期。板栗因不耐水湿, 水分过多幼苗根系易腐烂。栽后应保持苗床湿润, 不宜过多浇水, 约 40 d 后可拆除荫棚, 按常规管理。入冬前灌水 1 次, 根颈培土。在冬旱情况下, 塑料小棚保持半封闭, 以保湿防冻安全越冬, 有利于翌春萌芽生长。经过 1 a 培育, 第二年 3 月中、下旬可嫁接成良种商品苗。

参 考 文 献

- 1 马太和. 无土栽培. 北京: 北京出版社, 1980.
- 2 哈特曼 H T, 凯斯特 D E(郑开文, 吴应祥, 李嘉乐, 等译). 植物繁殖原理和技术. 北京: 中国林业出版社, 1985.
- 3 邢世岩, 郭成清, 杨国广, 等. 板栗嫩枝扦插繁殖的研究. 落叶果树, 1992, (1): 3~7.

Study on the Shoot Cutting of *Castanea mollissima*

Zhu Zhixiang Zhang Shuyuan Tu Junlin

Abstract The rate of rooting of cutting of Chinese chestnut twigs has been raised stably by treatment with rooting dust of IPGC made in our own forestry farm and intermittent spraying under all light shining. The rooting rate of cuttings from 1-year-old seedling was more than 98%; when the cuttings were from 3-year-old and 6-year-old mother tree, the rooting rate was 76% and 51% correspondingly. The last ten-day period of June is the best time for setting cuttings. When the cutting bed was mixture of perlite and quartz sand (volume of 1 : 1), the rooting rate was 93%; when the relative humidity 95% ~ 100%, the rooting rate was 96.5%. The rooting rate of cutting from middle shoot was 96.6%, which was higher than that from the head shoot and binal branch.

Key words Chinese chestnut (*Castanea mollissima* Bl.) shoot cutting rate of striking rooting

Zhu Zhixiang, Engineer, Zhang Shuyuan, Tu Junlin (The Liyang Longtan Forest Farm Liyang, Jiangsu 213331).