

40 个杜仲无性系嫁接成活率与接芽萌发枝高生长量的比较试验

樊光辉

(青海省农林科学院, 青海 西宁 810016)

摘要:为了实现杜仲优良无性系,采用嵌芽接方法对 40 个杜仲优良无性系进行了无性繁殖试验研究。结果表明,40 个杜仲无性系利用嵌芽接,其成活率有差异;嫁接后 40 个无性系间接芽萌发枝高生长量均有差异;砧木的粗细对嫁接后接芽萌发枝的高生长量有显著影响。

关键词:杜仲;无性系;无性繁殖;嵌芽接

中图分类号:S723.2

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2008)02-0091-04

A Comparative Study on the Gratification and Survival Rates 40 Clones of *Eucommia ulmoides*

FAN Guang-hui

(Qinghai Provincial Academy of Agriculture and Forestry, Xining, Qinghai 810016, China)

Abstract: An asexual propagation study was carried out on the chip budding method among 40 clones of *Eucommia ulmoides*. It was found that differences existed in survival rates and growth of shootings among 40 grafted clones. The thickness of rootstocks exhibited significant influences on the height growth of shootings. The results can provide scientific guidance for the asexual propagation of *E. ulmoides*.

Key words: *Eucommia ulmoides*; clones; asexual propagation; chip budding

杜仲(*Eucommia ulmoides*)是杜仲科杜仲属树种,为我国特有的经济树种,已被国家列为二类重点保护植物。杜仲为贵重的中药材,是我国重要的木本药用植物之一。杜仲的皮、叶、果实均含有杜仲胶,是我国重要的硬性橡胶资源,同时也是一种重要的出口物资。目前,杜仲的栽培大部分采用种子繁殖,这种方法使后代变异性增加,导致品种混杂、个体分化大、良莠不齐、优良性状难以保持,对这一珍贵树种的进一步开发带来负面影响。因此,尽快采用无性繁殖方法,使杜仲的经营走向品种化、集约化的生产,是杜仲发展的方向。为此,采用嵌芽接方法对 40 个杜仲优良无性系进行了无性繁殖的探索性试验^[1-2]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

40 个杜仲优良无性系接穗采自西北农林科技大学林学院杜仲优良无性系测定林,选采枝龄为 1 a

生,着生部位在树冠外围中上部的生长健壮、无病虫害的成熟枝条。40 个杜仲优良无性系分别是:湘 5 ♀、湘 3 ♂、湘 16 ♂、湘 11 ♂、湘 18 ♀、湘 15 ♀、黔 9 ♂、黔 1 ♀、黔 11 ♀、黔 8 ♂、黔 3 ♀、ck1、ck3、灌 3 ♀、灌 2 ♂、灌 1 ♂、灌 9 ♂、灌 10 ♂、略 3、略 7、略 8 ♂、略 2、略 33 ♂、略 39 ♂、略 45 ♂、略 16 ♂、略 11 ♂、略 0、略 10 ♂、略 27 ♂、略 41 ♀、略 23 ♀、略 9 ♂、略 49 ♂、略 25 ♂、略 1 ♂、略 43 ♀、略 14 ♀、略 28 ♀、略 24 ♂。

砧木选用西北农林科技大学林学院杜仲苗圃内 2 a 生的实生苗。

1.2 试验方法

试验于 1997 年 8 月至 1998 年 5 月在西北农林科技大学林学院杜仲苗圃内进行,嫁接时间为 1997 年 8 月 15 至 20 日,采用带木质部嵌芽接的方法,每 1 株接 2 个芽,接穗随采随接。翌年春,及时剪砧和抹芽。早春发芽前在距离接芽上方 1 cm 处剪去砧木的上部,未成活的芽确认后剪除。为避免砧木上的芽和接芽争夺养分,随时进行抹芽,保证接芽的正

②) 收稿日期:2007-04-27 修回日期:2007-10-20

作者简介:樊光辉(1972-),男,青海湟中人,助理研究员,主要从事生态研究工作。

常发育。在 2 个接芽均成活的情况下,只保留 1 个比较健壮的,另外 1 个抹除。接芽萌动后,首先确立标准株,每个无性系选择接芽成活、且生长较好的 15 株作为标准株,测其芽高,以该芽高为基数,测定以后的高生长量^[5-7]。

1.3 试验内容

1.3.1 40 个杜仲无性系嫁接成活率对比试验

1998 年 5 月下旬,分别对嫁接的 40 个无性系进行随机调查成活率,每次 15 株,重复 3 次,进行统计分析。

1.3.2 40 个杜仲无性系接芽萌发枝高生长量比较

试验 1998 年 6 月 5 日,对每个无性系接芽萌发枝随机测定 15 株的株高,重复 3 次,进行 40 个杜仲无性系间接芽萌发枝高生长量的比较试验。

1.3.3 砧木直径对接芽萌发枝高生长量的影响

以成活率高、接芽萌发枝高生长量较大的略 3、略 2、灌 3♀3 个无性系为试验对象,于 1998 年 5 月中旬进行测定,距离接芽下 1.0 cm 量取砧木直径,以 0.5 cm 为界,分别调查高生长量,进行对比试验。

2 结果与分析

2.1 40 个杜仲无性系嫁接成活率对比

表 1 40 个杜仲无性系嫁接成活株数对比试验方差分析

Table 1 Variance analysis of the experiment

变异来源	d_f	SS	MS	F	F_a
区组间	2	2.116 667	1.058 333	0.843 4	$F_{0.05}=1.54$
无性系间	39	146.791 700	3.763 889	2.999 3**	$F_{0.01}=1.85$
机误	78	97.883 330	1.254 915		
总计	119	246.791 700			

表 2 40 个杜仲无性系嫁接成活株数对比试验多重比较

Table 2 Multiple comparison on survived plants

无性系	平均株数	$LSD_{0.05}$	$LSD_{0.01}$	无性系	平均株数	$LSD_{0.05}$	$LSD_{0.01}$
湘 11♂	15.00	A	a	略 10♂	14.33	A	a
湘 18♀	15.00	A	a	灌 9♂	14.33	A	a
黔 8♂	15.00	A	a	灌 1♂	14.00	A	a
ck1	15.00	A	a	略 39♂	14.00	A	a
ck3	15.00	A	a	略 45♂	14.00	A	a
灌 3♀	15.00	A	a	略 16♂	14.00	A	a
灌 2♂	15.00	A	a	略 9♂	14.00	A	a
略 3	15.00	A	a	湘 5♀	13.67	A	a
略 7	15.00	A	a	略 23♀	13.67	A	a
略 2	15.00	A	a	略 8♂	13.33	A	a
略 33♂	15.00	A	a	略 41♀	13.33	A	a
略 11♂	15.00	A	a	略 25♂	13.00	B	a
略 14♀	15.00	A	a	略 28♀	13.00	B	a
略 49♂	14.67	A	a	湘 16♂	12.67	B	a
略 43♀	14.67	A	a	黔 9♂	12.33	B	b
湘 3♂	14.33	A	a	灌 10♂	12.33	B	b
湘 15♀	14.33	A	a	黔 11♀	12.00	B	b
黔 1♀	14.33	A	a	略 27♂	11.67	B	b
黔 3♀	14.33	A	a	略 1♂	11.67	B	b
略 0	14.33	A	a	略 24♂	11.00	C	b

注: $LSD_{0.05}=1.848 5$ $LSD_{0.01}=2.473 2$

在砧木相同的情况下,40 个杜仲无性系嫁接后,各无性系间成活率差异极显著(表 2)。湘 11♂、湘 18♀、黔 8♂、ck1、ck3、灌 3♀、灌 2♂、略 3、略 7、略 2、略 33♂、略 11♂、略 14♀成活率达 100%;略 49♂、略 43♀、湘 3♂、湘 15♀、黔 1♀、黔 3♀、略 0、略 10♂、灌 9♂成活率达 95.53%;灌 1♂、略 39♂、略 45♂、略 16♂、略 9♂成活率达 93.33%;湘 5♀、略 23♀成活率达 91.13%;略 8♂、略 41♀成活率达

88.87%。以上各无性系间无显著差异,与其他无性系间差异显著。略 25♂、略 28♀成活率达 93%;湘 16♂成活率达 84.46%。以上各无性系与其他无性系间差异极显著。黔 9♂、灌 10♂成活率达 82.20%;黔 11♀、略 27♂、略 1♂、略 24♂成活率低于 82%。

影响嫁接成活率的因素主要有砧木与接穗的亲合力、砧木与接穗的生长状态及树种特性、愈合的环

境条件以及嫁接技术^[3-4]。本次试验中,后两者基本一致,所以主导因子是前两者。

本次试验中 40 个杜仲无性系和砧木之间的亲缘关系有差异,不同无性系接穗和砧木间在解剖结构、生理特性以及新陈代谢等方面的差异,导致亲合力有高有低,亲缘关系较近的亲合力高,成活率高,反之则低;试验中对砧木的选择没有过高的要求,即有粗有细,所以砧木的生活力有强有弱,另外,所采接穗以及同一接穗上不同部位的芽之间在生活力上

也存在着一一定的差异,这些也是影响成活率的因素。

2.2 40 个杜仲无性系接芽萌发枝高生长量比较

40 个杜仲无性系嫁接后,各无性系间接芽萌发枝高生长量差异极显著(表 4)。40 个杜仲无性系嫁接后,略 3、略 2、略 8♂、灌 3♀、灌 2♂、略 33♂、略 7、略 43♀、ck1、略 49♂、黔 9♂、略 11♂ 12 个无性系接芽萌发枝高生长量均大于 50 cm,其中略 3、略 2 表现最好,其次依次是略 8♂、灌 3♀、灌 2♂、略 33♂;略 7;略 43♀、ck1、略 49♂、黔 9♂、略 11♂。

表 3 40 个杜仲无性系接芽萌发枝高生长量对比试验方差分析

Table 3 Variance analysis on height growth of grafted shootings

变异来源	df	SS	MS	F	F _α
区组间	2	1.440 4	0.720 2	0.429 1	F _{0.05} = 1.54
无性系间	39	2747.916 0	70.459 4	41.976 4**	F _{0.01} = 1.85
机误	78	130.926 9	1.678 5		
总计	119	2880.283 2			

表 4 40 个杜仲无性系接芽萌发枝高生长量对比试验多重比较

Table 4 Multiple comparison on height of grafted shootings

cm

无性系	高生长量	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}	无性系	高生长量	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}
略 3	61.11	A	a	略 45♂	48.53	E	d
略 2	60.11	A	a	略 28♀	48.45	E	d
略 8♂	58.40	B	a	略 10♂	48.33	E	d
灌 3♀	58.10	B	b	略 27♂	48.23	E	d
灌 2♂	56.61	B	b	黔 8♂	47.90	E	d
略 33♂	56.32	B	b	略 9♂	47.62	E	d
略 7	56.09	C	b	略 0	47.46	F	d
略 43♀	52.65	D	c	湘 15♀	47.14	F	d
ck1	52.51	D	c	灌 9♂	47.00	F	d
略 49♂	51.52	D	c	湘 5♀	46.62	F	e
黔 9♂	51.21	D	c	黔 11♀	46.44	F	e
略 11♂	50.87	D	c	黔 3♀	46.34	F	e
略 1♂	49.74	E	d	灌 1♂	46.24	F	e
略 41♀	49.65	E	d	ck3	45.97	F	e
略 16♂	49.06	E	d	湘 16♂	45.63	F	e
灌 10♂	49.00	E	d	略 14♀	45.23	G	e
略 23♀	48.85	E	d	黔 1♀	44.50	G	e
略 39♂	48.71	E	d	略 24♂	42.92	H	f
湘 11♂	48.57	E	d	湘 3♂	42.37	H	f
略 25♂	48.54	E	d	湘 18♀	37.80	I	g

注:LSD_{0.05} = 2.137 8 LSD_{0.01} = 2.860 4

影响接芽萌发枝高生长量的主要因素有:嫁接技术,接穗和砧木亲合力,形成层的再生能力,砧、穗的生长状态及特性等。该试验嫁接技术和砧木在同一水平上,不是直接影响因素。嫁接成活,主要是依

靠砧木与接穗结合部位的形成层的再生能力,嫁接后首先是形成薄壁细胞进行分裂,形成愈合组织,再进一步分化出输导组织,并与砧木,接穗的输导组织相通,保证水分,养分的上下沟通,这样 2 种植物合

而一体,形成一个新的植株。因此,形成层的再生能力的强弱,是直接影响 40 个杜仲无性系嫁接后接芽萌发枝高生长量的主要因素,另外,40 个杜仲无性系接穗的生长状态及特性之间的差异也是影响接芽萌发枝高生长量的重要因素。

2.3 砧木直径对接芽萌发枝高生长量的影响

由表 5 可知,砧木的粗细对接芽萌发枝高生长

量有显著的影响。一株苗木,它的地上部分健壮与否直接或间接地反映着地下部分以及整株苗木本身生活力的强弱,对于较粗的砧木而言,它的根系要比较细的砧木发达,所积累的养分也充足,能够更好的为接芽提供必需的养分,使接芽得以正常的生长发育,所以,砧木较粗对接芽萌枝的生长有利。

表 5 砧木直径对接芽萌发枝高生长量的影响统计
Table 5 Statistics of the influence of thickness of rootstock on the height of shootings

砧木	无性系	单株接芽萌发枝高生长量						ΔH	F	$F_{0.05}$	$F_{0.05}$
$\geq 0.5\text{cm}$	略 3	36.2	48.2	42.9	44.0	50.7	42.3	44.4	4.100	2.021	2.704
	略 2	45.8	42.7	45.8	41.7	22.7	37.0	41.3			
	灌 3♀	42.0	40.3	43.8	45.8	44.6	43.7	38.7			
$\leq 0.5\text{cm}$	略 3	45.1	35.0	30.0	36.3	38.6	36.7	25.9	35.162		
	略 2	25.4	44.3	29.7	28.7	43.5	35.0	40.4			
	灌 3♀	36.1	33.4	38.0	28.5	34.4	38.9	34.5			

3 结论与讨论

通过统计分析,杜仲 40 个无性系通过嵌芽接的方法进行无性繁殖,其中:略 3、略 2、略 8♂、灌 3♀、灌 2♂、略 33♂、略 7、略 43♀、ck1、略 49♂、黔 9♂、略 11♂ 12 个无性系接芽萌发枝高生长量均大于 50 cm,表现优于其他无性系,并且略 3、略 2、灌 3♀、灌 2♂、略 33♂、略 7、ck1、略 11♂ 成活率达 100%;略 49♂、略 43♀ 成活率达 95.53%;黔 9♂ 成活率只有 82.20%。另外,选择较粗的砧木进行嵌芽接,距离接芽下 1 cm 处砧木直径在 0.5 cm 以上的砧木为好。

试验证明,用嫁接方法进行杜仲无性繁育是行之有效的一条捷径。目前杜仲无性繁殖的方法和手段很多,主要有插根繁殖、驳根繁殖、高空压条繁殖、休眠枝扦插、嫩枝扦插、嫁接育苗等方法。插根繁殖、驳根繁殖、高空压条繁殖、休眠枝扦插、嫩枝扦插等无性繁育都是依靠无性系自身的养分生根发育,而嫁接育苗是借助已经有完整功能的砧木进行发育,不需要生根,只要与砧木形成共同体后,直接利用砧木的根系进行生长发育。所以,嫁接育苗对于优良无性系的丰产具有周期短、见效快的特点。另外,嫁接过程中还可以有目的的选择有利于生产

需要的砧木材料,如矮化砧木、抗逆性强的砧木等。总之,嫁接育苗是今后经济林树种繁育的主要方法和手段之一。

在该试验中,只做了带木质部嵌芽接比较试验,还有很多嫁接方法可以应用在杜仲无性繁育中。所以还需要进一步做大量的试验才能筛选出杜仲嫁接繁育的最佳方法和手段。

致谢:该试验得到了张康健和张博勇老师的大力支持和帮助,在此深表感谢!

参考文献:

- [1] 张康健. 中国杜仲研究[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1992: 1-2.
- [2] 张博勇,张康健. 杜仲良种筛选指标体系的建立[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2003,31(3):145-150.
- [3] 费玉杰. 果树嫁接育苗成活的影响因素与关键技术[J]. 果农之友,2005(01):20-21.
- [4] 李志昌,刘淑丽. 影响核桃嫁接成活率的主要因素及关键提高措施——以陵川县为例[J]. 山西农业大学学报,2006,26(6): 127-128.
- [5] 王艾. 杜仲嫁接育苗技术[J]. 安徽林业,2006(3):28-29.
- [6] 李琰,王冬梅. 不同因子对杜仲愈伤组织继代培养的研究[J]. 西北林学院学报,2004,19(4):61-63.
- [7] 陈书文. 杜仲播种育苗与无性繁殖技术[J]. 现代农业科技,2005(12):5.