

西部经济林用材林 品种繁育技术研究

张建国 裴东 张俊佩 毛向红 著



科学出版社
www.sciencep.com

西部经济林用材林品种 繁育技术研究

张建国 裴 东 张俊佩 毛向红 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书对我国中西部地区的几种经济林树种和用材树种的快速繁殖技术进行了比较系统地研究,重点探讨了无性规模化繁殖技术。研究树种包括核桃、美国黑核桃、枣树、沙棘、金丝楸、三倍体毛白杨、马褂木、北美鹅掌楸、山杨。

本书可供从事相关专业的科研人员、大专院校师生及基层林业科技工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

西部经济林用材林品种繁育技术研究/张建国等著. —北京:科学出版社, 2007

ISBN 978-7-03-017689-9

I. 西… II. 张… III. 经济林-良种繁育-研究-西北地区
IV. S727.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 081640 号

责任编辑:李 悦 李久进 沈晓晶/责任校对:刘亚琦

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007年2月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2007年2月第一次印刷 印张: 9 1/4 插页: 20

印数: 1—1 500 字数: 173 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

前 言

实施西部大开发，加快中西部地区建设是党中央高瞻远瞩、面向新世纪的一项战略决策。近年来，随着我国林业六大生态工程建设的推进，特别是退耕还林工程的实施，使农民的市场意识、商品意识和良种意识不断增强，退耕还林工程对林木优良种苗的需求急剧增加。鉴于此，从2001年开始，我们针对中西部地区的需求，重点对几种主要经济林树种和用材林树种的快速繁殖技术进行了比较深入的研究。研究树种包括核桃、美国黑核桃、枣树、沙棘、金丝楸、三倍体毛白杨、马褂木、北美鹅掌楸、山杨。除了对美国黑核桃进行了播种育苗技术研究外，其余树种主要是针对无性规模化繁殖技术进行了比较深入的探讨，取得了重要进展。研究成果的主要特点：一是对核桃室内嫁接技术和金丝楸嫩枝扦插技术进行了系统总结，提出了相应的技术规程，突破了核桃试管苗生根难的技术瓶颈；二是解决了生根困难树种三倍体毛白杨、马褂木、北美鹅掌楸和山杨的嫩枝扦插技术问题，为进一步推广应用奠定了基础。

西部地区经济林用材林良种壮苗快速繁殖技术研究是国家林业局重点项目，曾得到科技司李二波副司长、靳芳副司长的高度关注和大力支持，在此表示衷心地感谢！此外，还要感谢河南省洛宁县林业局徐虎智副局长和河北省涞水县林业局李荣海副局长，没有他们长期以来的大力支持和帮助，也就没有本项成果。

作 者

2006年3月12日

目 录

前言

1 核桃良种繁育技术研究	1
1.1 试验地概况	1
1.2 核桃室内嫁接技术研究	2
1.3 核桃芽接技术研究	9
参考文献	13
2 核桃品种试管生根的研究	14
2.1 材料和方法	14
2.2 结果与分析	15
2.3 讨论	20
参考文献	21
3 核桃属植物无性繁殖研究进展	23
3.1 核桃的嫁接繁殖研究	23
3.2 核桃试管无性繁殖研究进展	27
参考文献	29
4 河北省核桃栽培现状和发展对策	32
4.1 栽培现状	32
4.2 良种的选育和引进	33
4.3 发展对策	34
参考文献	38
5 层积催芽对美国黑核桃种子发芽和苗木生长的影响	39
5.1 材料和方法	39
5.2 结果和分析	40
5.3 结论	44
参考文献	44
6 美国黑核桃嫁接技术的研究	45
6.1 材料和方法	45
6.2 结果与分析	45
6.3 结论	51
参考文献	51
7 美国黑核桃早期生长特性研究	52
7.1 研究地点和研究方法	52

7.2	黑核桃的生长特性	53
7.3	黑核桃、核桃楸、核桃生长特性的比较	54
7.4	核桃树高生长曲线	55
7.5	结论与讨论	55
	参考文献	56
8	美国黑核桃的栽培及在我国的发展前景	57
8.1	美国黑核桃的分布和生长特性	57
8.2	美国黑核桃栽培中的关键技术环节	58
8.3	黑核桃在我国的发展前景	61
	参考文献	62
9	良种大枣嫩枝扦插育苗技术	64
9.1	材料和方法	64
9.2	结果与分析	65
9.3	结论	68
	参考文献	68
10	3个品种枣嫩枝扦插生根能力的比较研究	70
10.1	材料和方法	70
10.2	结果与分析	72
10.3	结论与讨论	75
	参考文献	75
11	沙棘嫩枝和硬枝扦插育苗技术研究	76
11.1	试验材料与方法	76
11.2	实验结果	77
11.3	结果与讨论	82
	参考文献	82
12	金丝楸嫩枝扦插试验研究	83
12.1	材料与方法	83
12.2	结果与分析	85
12.3	讨论	90
	参考文献	90
13	马褂木和北美鹅掌楸嫩枝扦插试验研究	91
13.1	试验材料与方法	91
13.2	结果与分析	92
13.3	结论与建议	95
	参考文献	95

14	三倍体毛白杨扦插试验研究	96
14.1	试验材料与方法	96
14.2	结果与分析	96
14.3	结果与讨论	100
	参考文献	101
15	山杨嫩枝扦插育苗技术研究	102
15.1	试验材料与方法	102
15.2	结果与分析	103
15.3	结论与建议	104
	参考文献	104
16	木本植物不定根发生的研究进展	105
16.1	无根试管苗不定根的产生	105
16.2	外植体生理状态对不定根发生的影响	106
16.3	生长素类物质对不定根发生的调控作用	106
16.4	多胺和酚类化合物对不定根发生的影响	108
16.5	生长素基因转化木本植物	109
16.6	促进核桃生根措施的研究	109
	参考文献	110
	附录：4个树种的繁育技术要点	113
	优质核桃品种室内嫁接育苗技术要点	113
	核桃高接技术要点	119
	核桃优质苗木芽接技术要点	124
	美国黑核桃播种育苗技术要点	128
	枣树嫩枝扦插育苗技术要点	131
	楸树嫩枝扦插育苗技术要点	133

图 版

1 核桃良种繁育技术研究

核桃是我国栽培历史悠久、种质资源丰富的干果树种之一,全国 20 多个省、自治区、直辖市均有栽培。全国核桃栽培总面积约 100 万 hm^2 ,共 12 000 万株,年产核桃 26 万 t,在栽培面积、总产量两方面均居世界第一位。但由于 20 世纪 80 年代以前,我国的核桃无性繁殖技术一直没有过关,无性繁殖能力非常低,因此,有史以来我国的核桃栽培一直是实生繁殖,现存的结果大树主要是核桃实生大树,因而也就造成我国核桃产量低、果品品质良莠不齐、商品价值极低的落后生产局面。这种生产方式也使我国核桃出口量在世界核桃贸易中所占的份额越来越低。自 20 世纪六七十年代美国、法国等西方先进国家实现品种化栽培以后,我国核桃出口占世界核桃贸易总量的比例由历史上最高的 40%~50%下降到 2001 年的 6.12%,而且其中绝大多数是去壳商品(5.47%),带壳的坚果只占 1.18%。价格也比世界贸易平均价格低 21.63%(其中带壳坚果低 31.84%、去壳果仁低 16.34%)。这种生产形势严重影响了广大果农的生产积极性,影响了我国核桃生产的发展,削弱了在国际核桃商品市场上的竞争力。可以说,实现核桃的无性繁殖、品种化和商品化栽培,是我国广大核桃生产者、经营者和消费者的共同愿望,也是我国核桃生产发展的唯一出路。

近些年来,随着国家西部大开发战略和退耕还林等林业生态工程的实施,政府优惠政策的不出台,农民的市场意识、商品意识和良种意识不断增强,市场对核桃优良品种嫁接苗的需求量越来越大。鉴于此,我们从 2001 年开始对优良核桃品种的无性繁殖技术进行了比较系统的研究,目的是为良种的大规模应用提供技术支持。

1.1 试验地概况

本研究的主要试验点设置在河北省涞水县林业局苗圃、赞皇县林业局苗圃和河北省林业科学研究院苗圃。选择这 3 个试验点主要是因为试验点有一定的前期基础,特别是已建立了一定规模的优良品种采穗圃,便于研究,能够尽快取得研究成果。

涞水县林业局苗圃地处涞水县城东 5km,北纬 $39^{\circ}21'$ 、东经 $115^{\circ}20'$,海拔 55.9m,年平均气温 11.9°C ,总面积 7hm^2 ,苗圃内土地是河岸淤积而成的沙壤土。赞皇县林业局苗圃位于赞皇县城东 10km,北纬 $37^{\circ}39'$ 、东经 $114^{\circ}22'$,海拔 136.2m,年平均气温 13.3°C ,总面积 54hm^2 ,苗圃土壤为褐色壤土,土质较为

黏重。这两个苗圃都是河北省林业局核桃良种繁育与推广骨干苗圃，具有较丰富的优种核桃苗木繁殖的技术经验和较完善的设备。河北省林业科学研究院地处石家庄市北郊，北纬 $38^{\circ}02'$ 、东经 $114^{\circ}25'$ ，海拔 80.5m，年平均气温 13°C ，院内土壤为滹沱河河岸淤积土，为沙壤土。

根据原有的技术和设备基础，在 3 个试点分别进行了两种育苗技术研究，各有侧重，分工协作。涞水县林业局苗圃主要进行室内嫁接培育壮苗技术研究，赞皇县林业局苗圃侧重于芽接和露地嫁接培育壮苗技术研究，河北省林业科学研究院试验地进行了两种嫁接育苗试验。

1.2 核桃室内嫁接技术研究

1.2.1 材料与方法

1.2.1.1 试验材料

室内嫁接试验是在河北省林业科学研究院和涞水县林业局苗圃完成的。供试品种有：辽宁 1 号、辽宁 7 号、中林 1 号等早实核桃优良品种。接穗采自试点的采穗圃。采用的砧木是 1 年生核桃实生苗（本砧），砧木规格要求是基部直径达到 1cm，主根保留 20cm 以上，根系完整，苗干上无病害、冻害和机械创伤。

1.2.1.2 试验设施与方法

1) 嫁接设施

室内嫁接的基础设施主要包括以下几个方面。

操作间：嫁接作业的地方，每一个作业组面积 10m^2 ，操作间有加温设施，保证冬季作业时室温达到 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

愈合室（催醒室）：用来进行砧木、接穗催醒和嫁接体愈合，有增温设备和加湿设施，有较好的保温保湿能力，嫁接体愈合期间能够保证室温稳定在 25°C 以上，空气相对湿度保持在 80% 以上。愈合室内建有温床。

温床：用来完成砧木或接穗催醒和嫁接体愈合的设施。温床为长方形，内径宽 $1.2\sim 1.5\text{m}$ ，长度一般 $5\sim 6\text{m}$ ，四周墙高 $0.5\sim 0.6\text{m}$ ，温床底铺电热线，外接控温仪，温床内放 $40\sim 50\text{cm}$ 厚的粗锯末作为愈合基质，锯末入床前先用 40% 的甲基托布津 1000 倍稀释液消毒，并用清水将锯末加湿到含水量为 50%~55%。嫁接体愈合时要求基质的湿度为 50%~55%。

温室（大棚）：用来移栽经过愈合的嫁接体，温室（大棚）一般为东西走向，北侧为保温墙，南侧为拱形棚架，跨度为 $6\sim 8\text{m}$ ，棚高 $2.5\sim 3\text{m}$ ，长度一般为 $30\sim 40\text{m}$ 。棚内安装暖气或火墙，有喷水设施，棚上有草帘，白天遮阴，夜间保温。入冬前的 10 月底，棚内土壤施入经过腐熟的有机肥，并盖膜扣棚。栽苗后，棚内地温保持 $17\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，气温保持在 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

2) 嫁接方法

核桃室内嫁接采用舌接法。具体技术环节如下:

砧木和接穗催醒:嫁接前将主根保留 18~20cm、侧根保留 10~15cm,剪除病、伤侧根,假植于催醒床中 5~7d,床内基质温度为 15~25℃。

将储藏的接穗分清品种埋在催醒床内催醒 1d 或 2d。温床内锯末的含水率为 50%~55%,温度为 25~26℃。

嫁接:嫁接时,要求砧木与接穗粗度基本一致,嫁接口保持干净无污染,接后用塑料条绑严绑紧,入床愈合前用湿麻袋片盖严保湿。

嫁接体的愈合:将嫁接体倾斜单层摆放于温床上的锯末中,愈合期间,室温要求在 25℃ 以上,温床上锯末的温度保持 26~30℃,锯末湿度保持 50%~55%,一般需要 8~15d。

3) 嫁接体的移栽

嫁接芽体萌动呈握手状时进行移栽。移栽按株行距根据移栽方法不同而异。3月下旬(以室外气温稳定通过 15℃ 为准),开始逐渐通风揭棚炼苗,揭棚 10~15d 后对临时移栽的苗木进行大田移栽。

大棚移栽(即温室内移栽):是室内嫁接最常用的移栽方法,将愈合后的嫁接体按株行距 (12~15)cm×(20~25)cm (永久移栽)或 (7~8)cm×15cm (临时移栽)栽植到温室(大棚)中,移栽行向南北向,开沟深 20~25cm,将嫁接体按要求的密度摆放在沟内,先埋 2/3 的土并踏实,然后在栽植沟内浇水,水渗后把栽植沟埋平,栽植深度以嫁接口露在地面上为准,每栽 4~6 行作一畦。栽后 7~10d 内,每天 10~16 时根据棚内空气温度和湿度用微喷设备喷水 3~5 次。到 3 月下旬(以室外气温稳定通过 15℃ 为准),开始逐渐通风揭棚炼苗,直至完全揭开大棚。

大田移栽:将临时栽在大棚里经过锻炼的苗木起出,剪去 1/3~1/2 的叶片,用 50mg/kg 生根粉液浸根后按 25cm×40cm 的株行距移栽到大田。栽后 10d 内,每天叶面喷水 3~5 次,日照过强时遮阴。缓苗期(30d 左右)内每 7d 浇水一次。

简易棚移栽:简易大棚是指在早春季节为提高地温和气温而建的临时大棚,一般为拱形,大棚要建在背风向阳的地方,棚高 1.5~1.7m,宽 3~4m,常以地形和苗木多少而定。初冬土壤结冻前整好地,立好棚架。早春土壤化冻前扣棚,使土壤提前化冻并提高地温。3 月底 4 月初当地温升至 15℃ 左右时即可栽苗。按行距 25~30cm、株距 15~20cm 的密度栽植。栽植方法与温室(大棚)相同,由于临时大棚没有遮阴设施,晴天棚内温度较高,移栽后的前 10d 每天要喷水 5 或 6 次以降温增湿,待到接芽开始生长后,可以通过逐渐通风的方式降温,但仍要通过喷水保证棚内的土壤湿润和空气湿度。苗木在棚内生长 30~50d,稳定通过当地的晚霜期后逐渐揭膜锻炼,最后撤掉拱棚,按大田育苗管理技术正常管理。

1.2.1.3 试验内容

为提高核桃嫁接的成活率和培育良种壮苗，在研究核桃嫁接方法的同时，主要就以下几个关键技术进行了试验研究。

1) 接穗含水率对嫁接成活率的影响

判断接穗质量的好坏一方面是根据枝条的充实度和芽的饱满程度，另一个重要方面就是接穗的含水率，这是接穗生命力和新鲜程度的重要标志。试验采用的品种是辽宁1号，砧木为1年生核桃实生苗，采用常规的室内嫁接方法和管理方法。试验用接穗于2001年11月底采剪，然后保湿包装放到低温冷库中储存。从2002年2月13日开始，每隔两天取出一批放到室温下自然失水，共分6个批次，嫁接前测量接穗的含水率，每个处理50株，3次重复，试验是在2002年2月23日同天由同一组嫁接工完成。嫁接体愈合15d后，出床调查每一处理嫁接体的成活率。成活标准：接口愈合良好，接穗皮部新鲜，没有腐烂变色现象，接芽已萌动或开始膨大。

2) 不同嫁接时间对成活率的影响

不同时期嫁接，不仅影响接口愈合时间的长短，也在一定程度上影响嫁接的成活率。根据核桃室内嫁接的习惯，试验从2001年12月下旬到核桃树已经开始萌动的2002年4月中旬，每隔30d设一个处理，共设了5个时间处理。试验品种为辽宁1号，砧木为1年生核桃实生苗，每个处理200株，3次重复，所有处理的嫁接均由同一组嫁接工完成。分别在愈合完成出床时调查每一处理嫁接体的成活率。成活标准：接口愈合良好，接穗皮部新鲜，没有腐烂变色现象，接芽已萌动或开始膨大。

3) 愈合基质温度对成活率的影响

愈合基质的温度是影响嫁接伤口愈伤组织形成进而影响嫁接体愈合的关键因子。为确定基质最适宜的温度（接口部位），试验设计了20℃、24℃、28℃、32℃和36℃5个不同温度的处理。试验分别在室内温度和空气湿度控制相同的愈合室内的5个温床上进行，温床内基质的温度由自动控温仪控制，感温探头插在距基质面20cm处（嫁接体的接口处），温床在嫁接前已经调好温度，并稳定运行3d以上，基质的种类均为粗锯末，基质湿度同为50%。试验采用的品种为中林1号，砧木为1年生核桃实生苗。所有试验处理均由同一组嫁接工完成，每个处理200株，3次重复。试验于2002年2月10日进行嫁接，在温床内愈合15d后出床调查各试验处理的嫁接体的成活情况。成活标准：接口愈合良好，接穗皮部新鲜，没有腐烂变色现象，接芽已萌动或开始膨大。愈合期间的其他管理方法同前述嫁接体管理。

4) 不同栽植方式的研究

几年来的核桃育苗实践证明，影响室内嫁接苗木质量的关键因素是嫁接愈合后苗木的移栽以及移栽后苗木的生长环境。确切地说是指移栽后苗木的缓苗过程

及栽苗后苗木生长所处的土肥水条件和生长空间。现行的嫁接体移栽的方法均存在着一定的局限性：①大棚移栽，由于建棚造价较高，在移栽时为降低成本，栽植密度都超过大田栽植密度，造成苗木间个体发育不整齐，到生长后期，弱小苗就会处于极度郁闭的条件下，生长衰弱，发育不充实，甚至会抽死，严重影响苗木质量和成苗率。②大田移栽是在大棚移栽基础上进行的二次移栽，在一年内需要二次缓苗，影响苗木生长，苗木质量较差。简易棚移栽的缺点：一是在时间上，冬季无法使用，必须等到早春气温较高时应用；二是由于建棚费工费时，也需要一定的成本，在规模上也受到较大的限制，因此移栽密度也无法达到大田的栽植密度，苗木的整齐度和充实程度较差。

为了探讨培育壮苗的途径，进行了营养杯移栽技术试验。营养杯采用厚0.08~0.1mm的塑料膜圆桶，直径18cm，高20~25cm；营养土配方按土（中到重壤土）：腐熟有机肥：三元复合肥=4：1：0.02的比例配置。栽植时，将已经愈合并已萌发的嫁接体栽在营养杯中，栽苗深度以嫁接口露在土面以上为准。将栽好苗的营养杯紧密摆放在温室（大棚）中，每8~10行为一畦，畦间留25~30cm宽的作业道，栽后立即灌透水一次，以后根据棚内温度和空气湿度每天喷水4或5次。5月中下旬稳定通过晚霜期后，将营养杯苗带土团移入大田。

1.2.2 结果与分析

1.2.2.1 接穗含水率对嫁接成活率的影响

表1.1表明，接穗含水率与嫁接成活率有着非常显著的关系。试验结果表明，当接穗含水率达到鲜穗正常含水率（51%左右）时，嫁接成活率最高，可达到90%以上，极显著地高于接穗含水率降到41%以下时嫁接的成活率。接穗41%的含水率是一个生产临界值，低于这一含水率，接穗在生产上就丧失了应用价值；接穗含水率32%左右是核桃愈伤组织产生的临界值，低于这一指标，核桃伤口基本不产生愈伤组织。

表 1.1 接穗含水率与嫁接成活率关系

处理号	接穗含水率 /%	成活率/%			平均成活率 /%	5%显著水平	1%极显著水平
		重复 1	重复 2	重复 3			
1	50.6	92	96	92	94.0	a	A
2	46.1	82	80	76	79.3	a	AB
3	41.4	64	62	54	60	b	B
4	38.9	28	38	32	32.7	c	C
5	35.3	14	10	8	1.7	d	D
6	32.7	0	0	2	0.7	e	E

注：字母相同表示无显著性差异，字母不同表示差异显著（表1.2~1.5、表1.7、表1.9~表1.11相同）

1.2.2.2 不同嫁接时间对成活率的影响

表 1.2 表明, 冬季室内嫁接的时间对嫁接的成活率有一定的影响, 在试验的 5 个时间处理中, 以 2 月 10 日和 3 月 10 日两个时间处理的成活率最高, 以最早的 12 月 10 日的成活率最低。经最小显著性差异 (LSD) 法测验, 2 月 10 日和 3 月 10 日两个时间处理与 12 月 10 日和 1 月 10 日两个时间处理的成活率有极显著差异。造成成活率差异的原因可能与接穗和砧木的春化程度有关。嫁接前, 虽然对砧木与接穗进行了预催醒处理, 并使形成层开始活动, 但 12 月和 1 月砧木和接穗接受低温处理的时间较短, 形成层细胞仍处于一定程度的休眠状态, 因此影响了形成层细胞产生愈伤组织的活力。

表 1.2 不同嫁接时间对嫁接成活率的影响

嫁接时间	成活率/%			平均成活率 /%	5%显著水平	1%极显著水平
	重复 1	重复 2	重复 3			
12 月 10 日	76.5	81	79	78.8	b	C
1 月 10 日	84	79.5	82.5	82.0	b	BC
2 月 10 日	95.5	86.5	93.5	91.8	a	A
3 月 10 日	91.5	96	94.5	94.4	a	A
4 月 10 日	88.5	91.5	89	89.7	a	AB

1.2.2.3 愈合基质温度对嫁接成活率的影响

从表 1.3 可以看出, 愈合温床基质的温度对核桃冬季室内嫁接体的愈合与成活至关重要。试验以 20℃ 为起点, 随着基质温度的升高, 嫁接体的成活率也逐步升高, 当基质温度达到 28℃ 时, 嫁接成活率达到最高峰, 以后又随着基质温度的升高而逐步降低, 当基质温度达到 36℃ 时, 成活率降到接近零。经最小显著性差异法测验表明, 各处理之间成活率的差异均达到极显著水平。从出床时嫁接体的情况来看, 温度过高和过低嫁接体腐烂的现象比较严重。温度过高, 容易烫伤植物组织, 引起腐生菌的感染; 温度过低, 嫁接体在长期的高温高湿环境下, 也容易引起霉菌的感染。因此, 核桃冬季室内嫁接愈合温床基质的适宜温度应该是 28℃ 左右。

1.2.2.4 不同栽植方式对苗木生长量的影响

1) 对苗木高生长的影响

表 1.4 表明, 不同栽植方式对苗木高生长的影响主要体现在苗高和整齐度上, 经方差分析和最小显著性差异法测验, 营养杯移栽的苗木的平均高度极显著高于大棚移栽和大田移栽, 与简易棚移栽差异显著; 简易棚移栽极显著高于大田移栽, 4 个处理中, 以大田移栽平均苗高最小。从苗木的整齐度来看, 以大田移

栽最好，其样本标准差也最小（29.1754），营养杯移栽次之，标准差为39.3083，简易棚移栽再次之，标准差为43.4672，大棚移栽苗木整齐度最差，样本标准差也最大（54.5167）。

表 1.3 愈合基质温度对嫁接成活率的影响

处理温度 /℃	成活率/%			平均成活率 /%	5%显著水平	1%极显著水平
	重复 1	重复 2	重复 3			
20	4.5	3.0	2.5	3.0	d	D
24	32.0	29.5	34.5	32.0	c	C
28	94.5	90.0	93.0	92.5	a	A
32	54.5	58.0	47.0	53.2	b	B
36	0	2.5	1.0	0.5	e	D

表 1.4 不同移栽方法对苗高的影响

移栽 方法	苗高/cm									平均苗高 /cm	5%显著 水平	1%极显著 水平
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
大棚 移栽	112	21	31	7	17	5	190	8	79	52.26	bc	BC
	58	6	15	66	64	9	74	7	56			
	20	61	198	12	12	19	67	10	210			
	6	59	86	61	5	95	6	43	26			
	9	6	18	146	68	21	5	11	58			
	112	170	10	57	91	—	—	—	—			
大田 移栽	18	60	25	13	74	136	14	62	17	41.98	c	C
	20	13	60	10	12	62	117	24	65			
	14	63	13	46	21	12	80	71	71			
	64	19	68	24	26	71	15	31	61			
	27	31	51	11	31	67	60	12	65			
	61	18	10	62	21	—	—	—	—			
营养杯 移栽	71	64	32	64	28	112	61	67	35	83.14	a	A
	34	69	137	39	89	116	97	76	195			
	121	60	76	127	114	80	68	79	34			
	41	36	61	79	87	176	121	21	132			
	127	87	98	74	60	64	29	78	143			
	131	78	90	138	61	—	—	—	—			

续表

移栽 方法	苗高/cm									平均苗高 /cm	5%显著 水平	1%极显著 水平
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
简易棚 移栽	78	67	23	67	17	23	15	62	178	67.30	ab	AB
	132	16	87	89	15	46	76	98	23			
	60	75	17	81	46	76	15	96	66			
	71	57	77	58	16	86	132	89	15			
	78	90	146	64	19	78	36	197	17			
	161	34	61	69	70	—	—	—	—			

2) 对苗木茎粗生长的影响

表 1.5 表明, 在苗木的增粗生长上, 4 个处理中以营养杯移栽苗木的平均粗度最大, 简易棚移栽的次之, 以大棚移栽的平均粗度最小, 4 个处理之间的差异均达到极显著的水平。同时, 从苗木增粗生长的整齐度来看, 也以营养杯移栽的最好, 其样本标准差为 0.2759, 以简易棚移栽的最差, 样本标准差为 0.3251。

表 1.5 不同移栽方法对苗木径粗的影响

移栽 方法	苗径/cm									平均苗径 /cm	1%极显著水平
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
大棚 移栽	1.2	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	1.5	0.6	1.2	0.92	D
	1.0	0.6	0.7	1.1	1.0	0.7	1.0	0.6	0.9		
	0.7	1.0	1.6	0.7	0.6	0.8	1.3	0.7	1.8		
	0.7	1.0	1.1	1.3	0.6	1.3	0.6	1.0	0.8		
	0.6	0.6	0.7	1.6	1.2	0.7	0.6	0.6	0.9		
	1.2	1.5	0.7	1.0	1.2	—	—	—	—		
大田 移栽	1.0	1.0	1.2	0.9	1.6	2.0	0.8	1.6	1.0	1.21	C
	1.1	0.8	1.6	0.7	1.0	1.4	1.7	1.1	1.6		
	1.0	1.3	0.9	1.3	1.0	0.8	1.7	1.4	1.6		
	1.4	1.0	1.5	1.1	1.1	1.6	0.9	1.1	1.5		
	1.0	1.3	1.4	0.9	1.2	1.5	1.3	0.9	1.5		
	1.4	0.9	0.9	1.2	0.9	—	—	—	—		
营养杯 移栽	1.6	1.5	1.3	1.4	1.1	1.8	1.4	1.5	1.2	1.60	A
	1.3	1.5	2.0	1.3	1.6	1.8	1.7	1.6	2.3		
	1.8	1.4	1.6	1.9	1.7	1.5	1.6	1.7	1.2		
	1.3	1.2	1.4	1.6	1.7	2.1	1.9	1.3	1.9		
	1.9	1.6	1.8	1.6	1.3	1.4	1.2	1.5	2.1		
	1.9	1.6	1.9	2.0	1.6	—	—	—	—		

续表

移栽 方法	苗径/cm									平均苗径 /cm	1%极显著水平
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
简易棚 移栽	1.6	1.4	1.0	1.5	0.9	1.0	0.8	1.4	2.1	1.40	B
	1.8	1.0	1.4	1.5	1.0	1.4	1.4	1.6	1.2		
	1.5	1.5	1.0	1.6	1.3	1.5	0.9	1.6	1.4		
	1.4	1.3	1.4	1.4	1.0	1.6	2.0	1.5	0.9		
	1.6	1.7	2.0	1.5	1.0	1.5	1.2	2.2	1.0		
	1.8	1.1	1.4	1.5	1.5	—	—	—	—		

3) 对成苗率和一级苗率的影响

表 1.6 表明，从抽测的不同栽植方法的成苗率来看，以大棚移栽最高，营养杯移栽次之，两个处理间成苗率相差不大，但营养杯移栽处理的一级苗率则远远高于大棚移栽，也明显高于其他两个处理。

表 1.6 不同栽植方法成苗情况

移栽方法	成苗率/%	一级苗率/%
大棚移栽	93.6	37.1
大田移栽	79.1	42.4
营养杯移栽	92.8	82.9
简易棚移栽	87.9	63.5

注：以愈合出床嫁接体的数量为 100%

1.3 核桃芽接技术研究

1.3.1 材料与方法

1.3.1.1 试验材料

试验是在河北省林业科学研究院和赞皇县林业局苗圃完成的。供试品种为经过国家和各省认定的早实和晚实核桃优良品种。接穗采自当地的采穗圃。砧木用 1 年生核桃实生苗（本砧），砧木规格要求所嫁接部位（距地面 10cm 左右）的干径在 0.8cm 以上。苗干上无病害、冻害，生长健壮。

1.3.1.2 试验内容与方法

1) 不同品种芽接成活率试验

为探索核桃优良品种的嫁接亲合力，进行了不同品种的芽接试验，试验采用的品种中早实品种有：中林 1 号、中林 5 号、辽宁 1 号、辽宁 7 号、鲁光、香玲；晚实品种有：晋龙 1 号、冀丰、里香、礼品 1 号和礼品 2 号。接穗采自赞皇

县林业局苗圃的优种核桃资源圃，均为采穗当天嫁接。在选芽上，去掉顶部的不成熟芽和基部的瘪芽，采用中部的饱满芽。嫁接采用单开门方块芽接法，嫁接时间为2002年6月2日，每个小区150株，3次重复，接后10d内未遇明显降水。

2) 不同时期嫁接与成活率和苗木生长量关系试验

核桃不同时期芽接由于气温、空气湿度等外部环境不同，成活率有较大差异。同时，由于接后苗木生长期的不同，生长量也有很大差异。为了研究不同时期嫁接对成活率和苗木生长量的影响，2002年我们在河北省林业科学研究院进行了不同时期芽接试验，试验设5月25日、6月15日、7月5日3个时期处理，每一批嫁接了1000株。试验采用单开门方块芽接，为了排除因嫁接技术等人为因素的影响，三批嫁接均由5名熟练工共同完成。试验品种为辽宁7号。接后30d对成活率进行了统计，秋季落叶后对不同时期嫁接苗木的生长量进行了调查。

1.3.2 结果与分析

1.3.2.1 不同品种与嫁接成活率的关系

试验结果表明（表1.7），不同品种与核桃砧木的亲合力没有明显的区别，嫁接的成活率经过最小显著性差异法测验，各处理间的差异均未达到5%显著水平。从试验结果中看出，晚实品种芽接的成活率比早实品种稍高，分析认为，主要原因是晚实品种枝条的侧芽以单芽为主，芽体比较饱满，且芽基平滑无隆起现象；而早实品种新梢的一个节位一般都着生一主一副两个芽，芽基有隆起现象，嫁接后芽片与砧木的贴紧程度比晚实品种稍差，可能在一定程度上影响嫁接的成活率。

表 1.7 不同品种对嫁接成活率的影响

品 种	成活率/%			平均成活率/%	5%显著水平
	重复 1	重复 2	重复 3		
中林 1 号	86.7	87.3	86.0	86.7	a
中林 5 号	90.0	87.4	84.7	87.4	a
辽宁 1 号	92.7	89.3	84.6	88.9	a
辽宁 7 号	90.7	92.0	83.3	88.7	a
鲁 光	86.0	88.7	92.6	89.1	a
香 玲	84.0	87.3	89.3	86.9	a
晋龙 1 号	86.7	92	95.3	91.3	a
冀 丰	93.3	92.0	88	91.1	a
里 香	89.3	94.4	86.0	89.9	a
礼品 1 号	91.3	90.0	86.7	89.3	a
礼品 2 号	88.0	86.0	88.7	87.6	a