

文章编号: 1000-5692(2002)03-0231-04

山核桃嫁接育苗成活率探讨

王白坡, 程晓建, 喻卫武

(浙江林学院 经济林研究所, 浙江 临安 311300)

摘要: 山核桃成年树接穗, 本砧嫁接, 成活率在41%以下, 而苗木枝条为接穗则可达90%~93%, 但缺少实用价值; 化香砧和山核桃成年树接穗成活率为84%~88%, 但保存率低, 存在不亲和现象。分析认为: 山核桃形成层薄、髓心大和单宁含量高对嫁接成活有一定影响, 但并非主导因素, 其主要原因可能是随母株年龄增长和穗条在枝干上分枝级数增加, 穗条生活力衰退, 愈伤组织形成所必需的内源激素含量减少, 影响到愈伤组织产生的速度和数量, 致使成活率下降。针对上述问题, 提出采穗母树强度更新修剪, 施行螺旋状环切一圈手术, 嫁接时大棚设施育苗和穗条激素处理等思路, 旨在增强接穗活力和改善愈合环境, 以提高嫁接苗成活率。参10

关键词: 山核桃; 嫁接苗; 成活率; 技术措施

中图分类号: S723.2 Q945.52 **文献标识码:** A

胡桃科 Juglandaceae 植物中, 作为重要干果类果树栽培有核桃属的核桃 *Juglans regia*, 山核桃属的山核桃 *Carya cathayensis* 和原产美国的薄壳山核桃 *Carya illinoensis* 等树种。核桃和薄壳山核桃已普遍采用嫁接育苗, 惟独山核桃直到目前仍沿用传统的实生育苗造林, 与现代林业很不相称。

山核桃主产地在浙皖交界的天目山区, 分布区域呈岛屿状, 产区林农多用野生苗抚育成林或野生苗造林, 多处半野生状态, 管理粗放, 经营方式封闭。在山核桃群落中, 个体间形态特征难于区别, 坚果大小和核仁质量多认为受环境影响, 因此不太引起生产者对无性繁殖良种苗木的关注。更重要的是嫁接育苗难成活, 这是造成育苗技术滞后的重要原因。近年来产区一些科技人员开展山核桃嫁接试验和相关研究, 取得可喜成果。本文在综述已有研究成果基础上, 拟就嫁接育苗成活率低的原因和砧木等问题作一探讨, 并阐述提高山核桃嫁接育苗成活率的思路, 以供参考。

1 山核桃嫁接繁殖和相关的研究

20世纪70年代, 浙江林学院在临安以2~3年生山核桃苗为砧木, 成年树上1年生发育枝和2~3年生爪状短枝为接穗, 在3月25日至4月10日采用长削面(4~5 cm)切接、劈接和合接。接穗事先采集, 冰箱中低温贮藏。嫁接后接穗有培土、湿木屑套袋保湿, 以及室内嫁接后用湿木屑全部埋设, 在20℃培养箱中培育2周再种到圃地等处理, 连续3 a。结果发现, 各处理中除了爪状短枝接穗、合接和室内嫁接培养箱培养(砧木先发蘖枝)等处理没有成活外, 其他各处理均有少量接株成活, 其中长削面切接湿木屑套袋处理成活率达24%, 首创了山核桃嫁接成活的先例。但同样方法、时间、接穗和嫁接人员, 连年重复嫁接, 成活率均在40%以下, 有的组合降为0。此外, 还用刚发芽(6~8

收稿日期: 2002-02-28; 修回日期: 2002-05-23

作者简介: 王白坡(1932-), 男, 福建福州人, 教授, 从事果树园艺学研究。

cm)的种苗为砧木,爪状小枝为接穗,应用骑接(砧木苗径细,接穗粗无法正常劈接,改为倒劈接),湿木屑保湿在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 培养箱培养15 d后种到有防雨、保温、保湿作用的小棚内,结果成活率为0。1979至1983年,钱尧林等在临安产区进行嫁接试验,其中本砧加成年树接穗组合成活率从最初的3%~4%提高到41%,化香树 *Platycarya strobilacea* 砧组合成活率达84%^[1]。其经验可概括为:①以2~3年生发育枝为接穗,2~3年生根颈粗为0.7~1.0 cm的实生苗作砧木,嫁接成活率高,生长快;②室内根部切接,削面长3~4 cm,对准形成层。③嫁接苗用湿木屑保湿,放入 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 控温的温床中15 d,经愈合后种到圃地。④嫁接时间以3月下旬至4月上旬为好^[1~2]。随后汪祥顺等^[3]在安徽宁国进行砧木种类、嫁接方法和接穗类型等多因子多水平的嫁接试验,分析影响山核桃嫁接繁殖的主导因子。其结果可概括为:①以化香为砧木的嫁接成活率最高,枫杨 *Pterocarya stenoptera* 其次,本砧最低,分别为88%,40%和22%。②山核桃砧木和接穗剪口下1.0~1.5 cm部位失水影响剪口愈合。因此砧木的嫁接位置应在剪口1.0~1.5 cm以下,接穗在芽上部1.5 cm处平截,并采用长削面(3.0~3.5 cm)切接;③在裸芽开始变色时采集发育枝为接穗,在2 d内嫁接完毕。按上述组装,化香砧圃地嫁接当年成活率达88%;利用山地野生化香砧就地嫁接平均成活率为59%,但经3~4 a后保存率仅有17.6%,少量保存的山核桃生长发育良好,有的已试果^[3]。化香砧山核桃嫁接后2~3 a有大量苗木死亡,其原因可归纳为接后管理不善、自然灾害和嫁接技术等3个方面^[4]。黄坚钦等^[5]以苗木1年生枝条为接穗嫁接,成活率达90.48%,第2年重复试验平均成活率达93%。细胞解剖观察发现,山核桃形成层很薄,在休眠时仅有3层左右细胞;化香茎的结构与山核桃相似,形成层薄^[5]。嫁接后9 d,在砧穗形成层活动下形成7层以上的形成层区域,切口处出现愈伤组织;14 d后愈伤组织对接,隔离层逐渐消失,24 d左右维管束桥形成,并进一步分裂分化产生输导组织,实现嫁接体完全愈合^[5]。朱玉球等^[9]用1年生实生苗茎尖和茎段组培发现,不同植物激素配比、蔗糖质量浓度、外植体取材部位及单宁含量等因素对山核桃愈伤组织形成均有影响。WPM+BA $8.0\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ +IBA $2.0\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ +GA $1.0\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ +蔗糖 $30\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 是最适宜的培养基;茎尖和茎段接种后7 d左右切口开始形成愈伤组织,其寿命为20~40 d。顶芽比茎段容易形成愈伤组织,而茎段中第4芽比相邻芽愈伤组织形成率高。不同芽段愈伤组织的形成率与其单宁含量不相关,但与形成的位置有关,随着单宁含量减少愈伤组织产生位置向切口上移。

2 山核桃成熟的嫁接育苗条件

山核桃嫁接育苗的目的在于大量繁育良种苗木,实现早果优质和矮化栽培,因此嫁接育苗技术在生产上有实用价值。必须具备:①已果成年树的枝条为接穗,嫁接育苗成活率在70%以上;②嫁接技术可以重复验证,在产区不同年份使用有较高和稳定的成活率;③砧穗间有良好嫁接亲和力,成活后保存率高,对以后生长结果无不亲和表现。以这些条件为尺度进行检验,苗木枝条为接穗,嫁接成活率虽然高,只说明成活率的关键在穗条的母树年龄,在培育嫁接苗生产上无使用价值。化香砧当年成活率高,但保存率低,不排除不亲和的存在和继续出现。20世纪70年代,根据山东有关报道,作者在浙江义乌等溪滩河沟地进行枫杨嫁接核桃试点,当年成活率达80%以上,第1年生长良好,但第2~3年以后接穗皮部发黑,进而全部死亡,无一成活。可见非本砧嫁接当年成活率高不等于亲和力大,还需长期观察,慎重推广。综观已有信息,成年树穗条本砧嫁接成活率仍停留在22%~41%^[1,3]之间,而且均是小规模和小范围试验,缺少重复验证。可见山核桃嫁接可以活,但人们对影响成活率的诸因素配合尚未全面掌握,尚存在着不确定因素,需进一步研究,因此作为无性繁殖苗木手段尚不具备,大面积推广还不成熟^[3]。

3 嫁接育苗成活率低因素的分析

山核桃嫁接繁殖成活率低有多种说法。一种认为,主要是砧穗枝条形成层很薄,仅2层左右细胞,在嫁接时很难实现两者形成层对接,影响愈伤组织形成,进而难成活^[5]。山核桃形成层薄会影响愈伤组织形成速度,延长砧穗愈合时间,但是1~2年生苗木枝条和砧木嫁接,以及化香砧和成年树

枝条嫁接, 同样存在着形成层薄的情况, 成活率却高达 88% 以上, 而成年树穗条共砧嫁接, 即使相同嫁接人员, 形成层精细对接, 成活率仍很低。另一种认为, 山核桃枝条髓心大而空, 切剖面 and 接口部位易失水, 造成伤口附近脱水而影响愈合^[3]。核桃枝条髓部不比山核桃小, 嫁接成活率却很高; 汪顺祥等^[3]采用改进嫁接法, 砧木接口和接穗上部芽均避开脱水部位, 其成活率有所提高, 但也未达到理想成活率。据作者试验, 山核桃嫁接后湿木屑保湿防止脱水, 20℃培养箱培养 15 d, 未发现有良好的愈伤组织形成。还有认为, 山核桃枝条单宁含量高, 用本砧嫁接产生双向(砧木和接穗)抑制愈合作用, 而化香砧嫁接只存在单向抑制作用^[3]。但是用苗木穗条嫁接, 同样存在着双向抑制作用而不影响成活率。柿 *Diospyros kaki*、栗 *Castanea mollissima* 和葡萄 *Vitis vinifera* 等树种单宁含量都很高, 它们嫁接成活率达 90% 以上。组培显示, 芽段愈伤组织形成率与其单宁含量没有相关^[9]。可以认为, 这些因素对嫁接愈合有一定抑制作用, 但不是主导因子。嫁接成活过程首先是愈伤组织产生, 山核桃成年树穗条愈伤组织形成缓慢, 愈伤组织尚未充满砧穗间隙和相互交融时, 由于愈伤组织寿命短, 早期形成的愈伤组织已经死亡, 切口形成隔离层, 砧穗无法进一步愈合, 造成接穗死亡。因此促进砧穗愈伤组织形成是嫁接成功的关键因素之一。

在砧木相同的条件下, 苗木穗条比成年树成活率高, 同样是成年树穗条化香砧比本砧高。可以认为, 苗木穗条和化香砧中存在一种能激发形成层细胞分裂活力, 促进愈伤组织形成的活性物质, 其中内源激素起着不可替代的作用。山核桃茎段愈伤组织形成与激素密切相关, 其中 IBA 是主导因子^[9]。木本植物阶段转变研究表明, 童年期枝条中赤霉素类物质含量高于成年树枝条^[7]。银杏 *Ginkgo biloba* 实生树芽尖和叶片内源激素 GA₃, ZT, IAA 和 ABA 含量, 在苗龄期与 7 龄期以后有显著差异(论文待发表)。苗龄期的实生苗一般愈伤组织比成年树枝条形成率高。5 年生以上杨梅 *Myrica rubra* 一般枝条扦插几乎不产生愈伤组织, 如果从根颈处伐去枝干, 所萌生的蘖枝作插条, 愈伤组织易形成^[8]。山核桃苗木枝条嫁接成活率极显著高于成年树穗条。上述事例表明, 实生幼龄树枝条内源激素含量高于成年树, 愈伤组织易于形成, 山核桃也不例外。

4 提高嫁接成活率的思路

一般认为, 随着母株年龄和枝条在枝干上分枝级数增加, 枝条生活力衰退, 产生愈伤组织所必需的内源激素等物质减少, 阻碍愈伤组织形成的物质增多, 致使成年树穗条嫁接成活率下降。所以该根据母株年龄对穗条作相应处理, 增强活力或创造有利愈伤组织形成的环境以提高嫁接成活率。

成年树强度更新修剪, 降低枝条级数, 使树体在阶段发育较年轻部位重新萌生蘖枝, 培养供接穗用发育枝。为验证这种思路, 可设置苗木、未果幼树、初果树和盛果树等不同龄期母株穗条嫁接成活率试验。如果验证成立, 为推广山核桃嫁接育苗, 应该用优良母株建立专门的采穗园或专用株。

愈伤组织的形成需要营养物质和能量^[8]。组培显示, 在一定浓度范围内, 随着培养剂中蔗糖浓度增加, 山核桃茎尖愈伤组织的形成率增高^[9], 表明碳源是愈伤组织形成所必需的^[8]。环状剥皮可增加可溶性糖和淀粉等碳水化合物^[9]。因此可以在山核桃落叶前 2~3 个月, 对拟采穗枝条的下部枝干施行螺旋状环切一圈手术, 减弱韧皮部同化养分运输, 使叶片制造的碳水化合物和内源激素等活性物质多蓄积在穗条中, 增进嫁接后细胞分裂和愈伤组织形成, 同时又不会因切口难形成愈伤组织导致上部枝条死亡。

嫁接期大棚设施保护。山核桃嫁接后在 25~30℃床温下加温愈合, 其成活率比不加温提高近 38 个百分点^[1], 表明形成层细胞和愈伤组织要在一定温度下活动。山核桃嫁接时间在 3 月下旬至 4 月上旬, 白天气温较高, 但夜间和阴雨天以及时有倒春寒, 使气温较低, 抑制形成层细胞分裂, 愈伤组织形成时间延长, 影响成活率。所以在嫁接愈合期间利用塑料大棚设施升温、保湿和防雨, 可加速愈伤组织形成, 避免愈伤组织寿命短的不利因素。

如果砧木和接穗两者间含有大量疏松的愈伤组织, 就会使砧穗接合不良导致嫁接失败^[8]。山核桃愈伤组织多为松散型^[9], 这也可能是成活率低的一个原因。因此嫁接时砧穗部必须用麻条紧紧绑扎, 再包裹薄膜保湿。

穗条激素处理。植物激素能诱发细胞分裂和愈伤组织形成^[10]。在 BA, IBA 和 GA 3 种激素中, IBA 是主导因子^[9]。因此可以用一定浓度的 IBA 等激素溶液, 浸渍穗条基部 12~24 h, 增加接穗的激素含量, 促进接口愈合。

参考文献:

- [1] 钱尧林. 山核桃嫁接技术研究初报[J]. 浙江林业科技, 1984, (1): 47-48.
- [2] 钱尧林, 程益鹏, 程渭水. 山核桃嫁接新技术[J]. 浙江林业, 1995, (2): 17.
- [3] 汪祥顺, 蔡传山, 徐德传 等. 山核桃嫁接技术研究[J]. 林业科技通讯, 1997, (11): 30-32.
- [4] 章小明, 汪祥顺, 黄奎武 等. 山核桃嫁接技术的可行性分析[J]. 林业科技开发, 1999, (5): 45-47.
- [5] 黄坚钦, 章滨森, 陆建伟 等. 山核桃嫁接愈合过程的解剖学观察[J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(2): 111-114.
- [6] 朱玉球, 廖望仪, 黄坚钦 等. 山核桃愈伤组织诱导的初步研究[J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(2): 115-118.
- [7] 陈大明, 沈德绪, 金勇丰. 木本植物中几个与阶段转变相关的性状[A]. 张上隆. 园艺学进展[C]. 北京: 中国农业出版社, 1994. 30-36.
- [8] 林伯年, 堀内昭作, 沈德绪. 园艺植物繁育学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1994. 158-209.
- [9] 吕均良, 铃木富. 枇杷的环剥效应[A]. 张上隆. 园艺学进展[C]. 北京: 中国农业出版社, 1994. 440-444.
- [10] 黄学林, 李筱菊. 高等植物组织离体培养的形态建成及其调控[M]. 北京: 科学出版社, 1995. 30-45.

Inquiry into survival rate of *Carya cathayensis* seedlings in grafting

WANG Bai-po, CHENG Xiao-jian, YU Wei-wu

(Research Institute of Cash Forest, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: Survival rate kept under 41% in *Carya cathayensis* as stock when scion of bearing tree were used in grafting, then it could reach 90%~93% with branch of nursery stock as scion, but all no practical value. Although it obtained 84%~88% with scion of bearing tree in *Platycarya strobilacea* as stock, the preservative rate was lower and between stocks and scions were in compatible. The analysis indicated that survival rate of grafting would be caused by thing cambium, large pith and high tannin contents, but not leading factor. With age of stock plant and ramification series of scion increased, it were main reasons that the vital force of scion be declined, the essential endogenous hormone contents of callus formation be decreased and the speed and the amount of callus be retarded, which resulted in descending survival rate. So in the light of above-mentioned problems, in order to enhance vigor of scion and improve coalescent surroundings, the methods about strengthening regeneration pruning, circumcising on stock plant, raising seedlings with large shed and dealing with scion in homones in grafting were be used, then to raise survival rate of grafting.

Key words: *Carya cathayensis*; grafting plant; survival rate; technical measures