

阔叶树

营养繁殖新技术

林万钊 李克山 李滋林 著
辛福智 朱 青



中国林业出版社

阔叶树营养繁殖新技术

林万钊 李克山 著
李滋林 辛福智 朱青

中国林业出版社

(京)新登字033号

阔叶树营养繁殖新技术

林万钊 李克南 著
李滋林 辛福智 朱青

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 遵化县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.875印张 55千字

1992年4月第一版 1992年4月第一次印刷

印数1—5700册 定价:2.00元

ISBN 7-5038-0884-5/S·0461

前 言

近几年来我国林木良种工作有了较快的进展，广大科技人员已从毛白杨、刺槐、白榆、泡桐、柳树、楸树、臭椿、苦楝、国槐等阔叶树种中选育出了一大批速生、优质、丰产、抗性强、栽培区域广的良种或优良无性系，一般增益达25%以上，充分显示了林木良种的优良特性。为加速林木良种的繁殖，科技人员经过反复试验，深入研究，获得了一批新成果，探索和总结了很多营养繁殖的新方法、新技术，为林木良种营养繁殖开辟了新的途径，促进了林木良种工作的进展。

本书概述了树木营养繁殖理论、方法以及存在的问题等，重点介绍了我国主要阔叶树种营养繁殖的新技术、新成果，其中大部分已通过技术鉴定，并在大面积范围内推广应用，取得了显著的经济效益。实践证明，这些新技术、新成果，具有操作简便、成本低、繁育周期短、育苗系数大、便于推广应用、经济效益高等特点，具有较高的实用价值。可供基层林业科技人员及育苗专业户在林木育苗工作中参照应用。对教学和科研工作者也有一定的参考价值。

本书在编写过程中，承蒙林业部科技司、林木良种公司、山东省林业厅等单位的大力支持和帮助，李中选、李继

华、付守荣同志给以审阅修改，李占鹏同志参加部分工作。
在此谨表示感谢！

由于我们水平所限，难免有不足之处，请批评指正。

作者

1991年7月20日

目 录

前言	(1)
一、营养繁殖概述	(1)
(一)营养繁殖 的概念	(1)
(二)我国营养繁殖的历 史	(1)
二、营养繁殖的作用	(5)
(一)有利于优良品种和类型的繁 殖	(5)
(二)可在短时间内为生产提供遗传型均一而优良的大批 苗木	(5)
(三)可提高林木生长 量	(6)
(四)可用于某些不适于建种子园繁殖的树 种	(6)
(五)在林木良种选育工作上的应 用	(6)
三、营养繁殖的种类	(7)
(一)扦插繁 殖	(7)
(二)压条 繁殖	(7)
(三)根蘖繁 殖	(7)
(四)嫁接繁 殖	(8)
(五)组培 繁殖	(8)
四、影响营养繁殖成活的主要因素	(9)
(一)内在因 素	(9)
(二)环境 因素	(12)

五、营养繁殖中应注意的几个问题..... (15)

(一)无性系的老化问题..... (15)

(二)病毒与类菌质体对无性系的影响..... (15)

六、几个主要阔叶树种营养繁殖技术..... (17)

(一)白榆..... (17)

短根袋接育苗法 (17) 嫩枝扦插育苗法 (22) 插根育苗法 (23)

(二)刺槐..... (24)

细根段育苗法 (24) 硬枝扦插育苗法 (29) 嫁接育苗法 (33)

(三)泡桐..... (35)

催芽盖膜插根育苗法 (35) 营养袋育苗法 (37) 嫩枝扦插育苗法 (39)

(四)毛白杨..... (41)

短枝袋接育苗法 (41) 短枝劈接育苗法 (43) “条袋接”育苗法 (43) 垄床覆膜扦插育苗法 (45) 秋季阳畦扦插移栽育苗法 (47) 嫩枝扦插育苗法 (50)

(五)柳树..... (51)

细侧枝营养块育苗法 (51) 细侧枝塑料小弓棚育苗法 (51) 细侧枝培土育苗法 (52) 短穗水培育苗法 (52)

(六)榉树..... (53)

嫩枝扦插育苗法 (53) 插根育苗法 (56) 插条育苗法 (57)

(七)国槐..... (58)

袋接育苗法 (58) 硬枝扦插育苗法 (59) 嫩枝扦插育苗法 (60)

(八)臭椿..... (62)

插根育苗法 (62) 劈接育苗法 (63)

(九)楸树..... (65)

嫩枝扦插繁殖育苗法 (65) 带木质部全包芽接育苗法 (68) 短根袋接育苗法 (70) 插根育苗法 (70)

(十)枣 树.....	(70)
覆膜归圃育苗法 (71) 插根快速育苗法 (71) 嫁接育苗 法 (72)	
附录：主要阔叶树种优良无性系简介.....	(75)
主要参考文献.....	(84)

一、营养繁殖概述

(一) 营养繁殖的概念

利用植物的营养器官(根、茎、芽、叶)培养苗木的方法,称为营养繁殖,又称为无性繁殖。用营养繁殖培育的苗木称为营养繁殖苗。由于植物的任何1个活细胞都具有再生成1个完全的有机体的全部遗传机能,因此,利用植物营养器官的1部分或1个有生命力的活细胞,培育成1个完全的有机体是可行的。如茎插条具有形成不定根的能力,根插具有能够再生新枝条的能力。有的叶子也能再生出新根和新茎成为1个新的植株。1个枝条或芽和1个根能够嫁接形成1个上下连接的维管束系统,并完全结合成1个新植株。

(二) 我国营养繁殖的历史

我国营养繁殖技术在很多古书中都有记载。战国末期问世的《韩非子》中写道:“夫杨,横树之即生,侧树之即生,折而树又生。”这同今日的杨树埋干繁殖法和插条繁殖法是一致的。公元前1世纪,我国农学家氾胜之对压条造林就有一定的研究,他说:“压插、春秋时以嫩美条枝屈于地下,于枝断处共半,用土封之,候苞开生枝,移植频浇即生。”

这和现在采用的压条先环剥是同一道理。在他所著《汜胜之书》中，对用嫁接法生产大瓠子作了详细记载：要想生产大瓠子，就把10粒瓠子种播种在一起，等10棵苗长到67cm后，再将10条幼茎用布缠到一起，10条茎便长在一起，留下1个强壮的茎，其余9条茎去掉，就长成有10个根系1个茎的植物。由于根系吸收养分多，就能结出大瓠子来。公元4世纪，贾思勰在他所著的《齐民要术》中，记述了一些果树的营养繁殖技术，有些论述已从感性认识上升到理性认识。如柰和林檎的繁殖，书中讲到：“柰、林檎不种，但栽之。种之，虽生而味不佳。”什么是“栽”，书中解释“取栽如压桑法”，即用压条法。又说“此果根不浮，藏栽故难求，是以须压也”。因柰如林檎没有分蘖，故不能用分蘖法。书中还说“又法、于树旁数尺掘坑，洩其根头，则生栽矣，凡树栽者皆然也”。正如今天对有根蘖能力的树用断根促使分蘖法来繁殖一样。在“种枣”一章里也有“常选好味者，留栽之”。《齐民要术》还对有些树为什么要“种”（即播种），有的树为什么要“栽”作了解释。如“栗种而不栽，栽者虽生，寻死矣。”意思是说，栗没有分蘖能力，插条又不易成活，只有用播种法繁殖（现在可以嫁接繁殖）；有的树如桃“性早实，三年便结子，故不求栽”、“李性坚、实晚，五岁始子，是以籍栽，栽者三年便结子也”。无性繁殖比实生苗结果早又能保持优良品质，故多用无性繁殖。对于嫁接，《齐民要术》中有较多的论述，如在“插（即嫁接）梨”一章里除对嫁接的好处，具体操作，注意事项等说的非常详细外，文中还提出：“用根蒂小枝，树形可喜，五年方可结子。鸠脚老枝，三年结子而树醜。”还

提出：“凡插梨园中者，用旁枝；前庭者，中心。旁枝，树不易收，中心上耸不妨。”即用根蒂小枝嫁接，树生长旺，但结果晚；用树冠上的老枝做接穗，结果早，但树势不旺；用侧枝嫁接后枝条仍保持大的角度；而用中心枝嫁接后仍保持上耸倾向。这同现代的“发育阶段”、“位置效应”学说正相吻合。

随着生产的发展，劳动人民所创造的营养繁殖方法越来越多，越来越完善，应用更为广泛。并由1种植物的繁殖发展到多种植物的繁殖，由果树的繁殖发展到用材树种的繁殖。宋代问世的陈翥著的《桐谱》，不但对泡桐的造林、抚育、采伐、利用等作了详细记述，而且首次提出了泡桐压条和分根繁殖法。元代《王桢农书》中有许多关于营养繁殖育苗的内容。如插松柏，“二三月桧芽萌动时，先熟翻黄土地成畦，下水饮畦一遍。渗定再下水，候成泥浆，砍下细如小指桧枝，长一尺五寸许，下削成马耳状。先以枝刺泥成孔，插桧枝于孔中，深五至七寸以上。栽宜稠密。常浇令润泽。上搭矮棚蔽日，至冬换作暖荫，次年二三月后去，候树高移栽，如松柏法”。这一扦插方法广为流传，直到现在除新用生长素等促进生根物质外，具体扦插还沿用此法。再如麻栎的扦插，书中指出：“麻栎在五月底至七月前冒雨采集当年生嫩枝，截成长1尺的插穗，插入穴中，数日之后，便能成活”。并明确指出：插穗的下端要削成马耳形。这条经验突破了当时认为麻栎插条不易成活的难关。用嫩枝扦插，使不易生根的麻栎生根，这在林业技术上，是一个很有价值的创造，至今仍为林业界所重视。除桧、柏、麻栎插条育苗外，书中还记述了杉木插条造林法。该书对嫁接技术也记述甚

详，介绍了身接、根接、皮接、枝接、腐接(相当于现在的芽接)、嫁接(相当于现在的舌接)6种嫁接方法的要领。明代出版的徐光启的《农政全书》中关于杉的扦插繁殖法比前人所记详尽得多，指出插杉之前应将山地耕翻，种芝麻1年，插杉密度要适当，成行插植，行距1.3—1.7m为宜。插杉后每年应中耕锄草，直至杉苗长高到1m以上为止。

随着近代科学技术的发展，特别是植物生理学、解剖学研究的不断深入，植物激素的应用，自动控制调温、喷雾技术、地膜覆盖技术的应用，林木营养繁殖技术发展较快，已被广泛地应用于林木种苗的培育和果树的繁殖，成为农林生产、林木改良、提高果品产量、改善果品品质的重要措施。

二、营养繁殖的作用

(一) 有利于优良品种和类型的繁殖

营养繁殖通过细胞的有丝分裂，将全部染色体系统连同细胞质从母细胞复制到子细胞中，所以由营养繁殖得到的植株，再生其亲本的全部遗传信息，母体的优良性状能够稳定地遗传给后代，使优良品种和类型不致因后代发生性状分离而失去其栽培价值。因而营养繁殖已成为优良无性系繁殖的主要方法。

(二) 可在短时间内为生产提供遗传型 均一而优良的大批苗木

实践证明，用种子园繁殖良种，从建园到获得种子一般需要10年，且种子的产量不稳定，易受环境因子，结实周期性等影响，并易发生变异。而用经遗传性测定后的人选苗木进行营养繁殖时，3—4年即可投产，并能在短时间提供大量苗木。如用嫩芽扦插繁殖育苗技术每年可扦插毛白杨、刺槐、楸树苗木4—5批，每平方米每次扦插150株，每年每平方米可繁殖苗木约450株，第二年每株苗木可采嫩枝插穗30根，根段20根，照这样推算，3年后原每平方米生产苗木

所提供的插穗、插根，可培育造林苗木43万株，营造丰产林10万亩。

(三) 可提高林木生长量

用营养繁殖法繁殖良种无性系，不仅后代性状整齐一致，而且幼树生长速度超过实生苗，遗传增益超过实生良种。据有关资料介绍，种子园的种子其遗传增益一般只有20%，而用插条繁殖的某些良种无性系，其遗传增益可达25—40%。用生长旺盛的加拿大杨嫁接毛白杨，当年就能长5—6 m高。

(四) 可用于某些不适于建 种子园繁殖的树种

某些树种用种子繁殖较困难，如毛白杨种子不易得到，实生苗易分化；泡桐种子很小，要求较高的育苗技术；楸树很少结实等等。而采用营养繁殖法，就能克服这些困难。

(五) 在林木良种选育工作上的应用

营养繁殖不仅培育了许多良种无性系、生产了大量造林所需的良种苗木，而且已广泛应用于无性系种子园、采穗圃，优树育种库及子代测定林的建立，成为选种、育种工作的重要组成部分。

三、营养繁殖的种类

(一) 扦插繁殖

从植物母体上切取茎、根或叶的一部分，放在适宜的环境条件下促使它们形成根和新梢，产生一个新的独立植株的苗木培育方法，称为扦插繁殖。扦插繁殖主要包括插条繁殖（硬枝扦插、嫩枝扦插）、插根繁殖、插叶繁殖、埋条繁殖等。

(二) 压条繁殖

压条繁殖是将未脱离母体的枝条压在土壤中，使其茎上形成不定根后，再从母体上切断成为独立的苗木。常用的压条繁殖法主要有堆土压条法、单枝压条法、开沟压条法、空中压条法。

(三) 根蘖繁殖

利用树木或苗木的根发生不定芽，培育成苗木的方法称为根蘖繁殖。常用的根蘖繁殖方法主要有：分蘖育苗和留根育苗。

(四) 嫁接繁殖

人们有目的的将 1 株植物上的枝条或芽，接到另 1 株植物上，使它们互相结合，长成 1 株新植物的繁殖方法，称为嫁接繁殖。嫁接繁殖的方法很多，目前在良种繁育上常用的主要有：劈接、切接、袋接、插皮舌接、芽接、套接、靠接、髓心形成层贴接、芽苗砧嫁接等(图 1)。

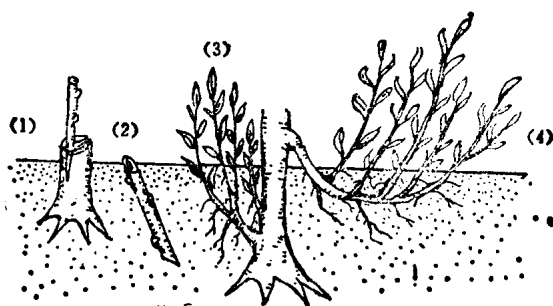


图 1 树木无性繁殖方法示意图

(1)嫁接 (2)扦插 (3)分蘖 (4)压条

(五) 组培繁殖

通过培养植物的 1 个离体部分(组织或细胞)，使其再生分化，并进而长成完整植株的苗木培育方法称为组织培养繁殖。虽然组织培养育苗要求的技术条件较高，但是，目前已从实验室走向生产实践，为优良树种的推广提供了便利条件。

四、影响营养繁殖成活的主要因素

(一) 内 在 因 素

1. 树种的遗传性

不同的树种，遗传特性不同。因此，营养繁殖难易差别很大。如有的树木枝条或根发不定根或不定芽的差别很大，山定子、秋子梨、大枣、山楂等其枝条生不定根的能力弱，但根再生不定芽的能力却很强。板栗、苦楝、核桃扦插很难生根。大多数杨树枝条扦插易生根，而白杨派树种却较难生根。一般地说，在条件相同情况下，灌木比乔木易生根，在灌木中匍匐型比直立型的易生根，阔叶树比针叶树易生根；从地域上讲，长期生长在高温多雨地区的树木比生长在低温干旱地区的树木易生根。因此，有人根据树木的遗传性把树木生根难易分成非常容易、容易、较难、困难和很难生根几个等级。

2. 繁殖材料

同一阔叶树种，由于繁殖材料选取不同，如枝龄、部位不同，繁殖效果相差很大。

(1) 母本植物的年龄及生理状况 植物新陈代谢作用和