

LANGFANGYANG ZAIPEI YU LIYONG

廊坊杨 栽培与利用

王恭祎 主编

金盾出版社



内 容 提 要

廊坊杨是廊坊市农林科学院科研人员经 20 多年的努力,培育出来的杨树新品种。该品种具有速生、优质、高产和抗光肩星天牛等特性,适于北方广大地区栽种。书中系统地介绍了这些杨树新品种的生物学特性、经济性状、育苗及造林技术、病虫害防治以及高效造林和林地综合利用技术等。本书可供林业科技工作者、木材生产经营人员及广大林木生产者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

廊坊杨栽培与利用/王恭祎主编.—北京:金盾出版社, 2004.3

ISBN 7-5082-2876-6

I. 廊… II. 王… III. ①廊坊杨-栽培②廊坊杨-利用
IV. S792.119

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 007480 号

金盾出版社出版、总发行

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京百花彩印有限公司

黑白印刷:北京燕南印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:5.875 彩页:24 字数:111 千字

2004 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:8.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序

值此《廊坊杨栽培与利用》出版之际,谈点看法,代为序。

廊坊杨是廊坊市农林科学院三代科技人员历经 20 余年艰苦工作精选出来的,具有速生、优质、高产和抗光肩星天牛危害等特点,是工业用材的优良树种。

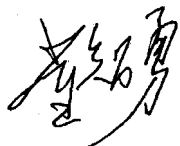
在高效栽培林中,6 年生廊坊杨胸径 24.4 厘米,树高 16.8 米,立木蓄积量 177.76 立方米/公顷,在黑杨派杨树中实属少见。从木材材性看,廊坊杨 1 号、2 号木材基本密度为 0.3798 ~ 0.41 克/立方厘米,在杨树中名列前茅,为胶合板优质原材料。廊坊杨 3 号、4 号木材纤维长度达 1.2292 ~ 1.32 毫米,是造纸优质原材料;尤其是廊坊杨 3 号,其 1 年生苗干的纤维长度为 0.88 ~ 1.57 毫米,纤维长宽比为 62.9 ~ 92.4,并可全干不经剥皮制浆造文化用纸,在世界上也属罕见。同时,经中国林业科学院木材研究所测定,廊坊杨 3 号可作为“木纤维合成复合工程材料”的原材料,可用于制作高级轿车、飞机、轮船的内装饰材料,其附加值高,市场潜力大,应用前景好。

廊坊杨作为干旱荒漠绿化、固沙和盐碱地造林的优良树种,当之无愧。同时,为了实现农业增效、农民增收的目标,为了防风固沙、改善生态环境和提高人的生存条件的需要,为了使林业达到产业化生产、规模化经营的标准,并与国际木材市场接轨,廊坊杨应该作为一面绿色旗帜在祖国各地飘扬。

本书作者在总结廊坊杨选育和各地育苗、造林经验的基础上,系统、全面地编写了这本科学性强、技术含量高、通俗易

懂、好学实用、深入浅出的小册子——《廊坊杨栽培与利用》献给广大林业工作者,供在各地的教学、科研和生产中参考。愿这本书所介绍的技术和经验能在农村中普及应用,为促进科技成果转化成为生产力,为建设现代农林业,发展农村经济,全面建设小康社会做出贡献。

原林业部副部长、科学技术委员会主任
现任中国林学会森林旅游和森林公园分会理事长



2004年1月

前 言

21 世纪之初,我国林业建设的形势和任务发生了巨大的变化。国家高度重视改善生态环境和林业建设工作,加大了对林业的投资,进一步明确了林业在国民经济和社会发展中的战略地位,林业建设面临着前所未有的发展机遇,国家对林业生产力布局做了战略性调整,将全国林业建设整合为六大重点工程,以推动林业全局的跨越性发展。同时,在发展林业的路子上,已从传统的林业生产形式,逐步走向三大效益(经济、社会、生态效益)并重,将产业结构调整作为林业建设的主战场。为此,我们愿将 20 余年的研究成果推向市场,并将试验、研究、示范、推广中积累的丰富经验汇集起来,写成《廊坊杨栽培与利用》一书奉献给读者。

河北省廊坊市农林科学院科技人员凌朝文、徐显盈先生早在 1966 年涉足杨树耐盐碱选育工作,历时 8 年,选育出小美₁₂、小美₂₃、合作杨、白城杨、小青 × 钻、河小 × (旱 + 美)、河小 × (美 + 榆)、波兰杂种 194 等 8 个适于盐碱地栽植的优良品种。1972 年又在此基础上立项“杨树杂交选育”课题,截至 1981 年,共完成试验性杂交组合 753 个,成功 619 个,保存处于不同选育阶段杂种后代的为 382 个杂交组合,获得了 28 143 株杂种后代。经过杂交、预选、初选、复选后,于 1985 年在不同立地条件建立品比试验区(天津市静海县良王庄、杨家园和廊坊市码头镇);1986 年又增设 4 个区域化试验区,分别位于邯郸市漳河林场,张家口市张北县、万全县和怀安县。1987 年凌朝文先生退休,河北省林业厅又从工业用材的角度重新

立题为“工业用材杨树新品种的选育”，研究人员增加了刘月君、张立果和石彩华。本课题组经过区试林的调查和材性测定以及胶合板的试生产，于1997年将山海关杨×（美杨+哈佛杨）、鲁克斯杨×山海关杨和山海关杨×（小美₁₂+白榆）3个系号通过省级鉴定，分别定名为冀廊杨1号、2号、3号，经过同行专家评论，认为这3个系号杨树的生长性能已达到国际先进水平，材性指标居国内外领先地位。同年，经过河北省林木良种审定委员会审定，正式定名为廊坊杨1号、2号、3号。1998年成立“廊坊市格林种养开发中心”，隶属于廊坊市农林科学院，并将廊坊杨推向市场，科研成果的转化工作由王恭祎主持，并有宋玉山、吴永权、梅仕能、刘晓杰、王俊山、张立果、武惠肖、张玉梅、邵维仙、王学众、姜磊、李树卿、安建强、杨秀艳、杨金库、樊文智、王铁军、王惠玲、陈立华、杨玉立、王恭敬、马海松等人参加。我们本着使成果在转化中深化，在深化中升华的精神，首先研究了“廊坊杨栽培配套技术”，后又搞了“幼龄廊坊杨3号栽培和造纸配套技术的研究”、“廊坊杨抗光肩星天牛危害的研究”、“胶合板材杨树新品种——廊坊杨1号、2号的推广”、“耐盐碱工业用材廊坊杨4号的选育研究”、“廊坊杨3号全光照喷雾扦插育苗技术研究”、“工业用材良种——廊坊杨区域试验示范应用”和“林农牧高效栽培技术研究”等七项课题，其中有一项成果为国际首创，有四项达到国际先进水平，有两项为国内领先水平。

在培育国家科技部、国家林业局和河北省重大林业科研成果推广项目以及参加河北省农业博览会名优产品的廊坊杨的过程中，结合20余年的对比试验和区域性试验实践，又经近几年的大面积推广，作者从中积累了丰富的经验，并期望将这些成果用于进一步指导生产，使廊坊杨发挥其最大效益。

本书主要介绍廊坊杨的生物学特性、优良经济性状、育苗造林技术、病虫害防治、产业化生产和应用前景。廊坊杨属于美洲黑杨杂种无性系,在我国西部地区的甘肃省、内蒙古自治区和新疆哈密市等多风少雨、沙化严重地区长势良好,平均胸径生长量比当地的杨树高 18.2% ~ 109.1%。新疆哈密市种植的廊坊杨成为万里沙漠中的一片绿洲。

由于时间紧迫,加之作者业务水平所限,书中缺点和疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编著者

2004 年 1 月

目 录

第一章 廊坊杨的生物学特性	(1)
第一节 廊坊杨的品种选育与成果鉴定	(1)
一、杂交方法	(1)
二、选育过程	(2)
三、成果鉴定	(3)
第二节 廊坊杨的形态与生物学特性	(4)
一、形态	(4)
二、生物学特性	(6)
三、生态学特性	(10)
四、生理学特性	(14)
第二章 廊坊杨的优良经济性状和开发前景	(17)
第一节 廊坊杨的速生和丰产性能	(18)
第二节 廊坊杨木材的特性和用途	(19)
一、木材的物理力学性能	(20)
二、廊坊杨 3 号幼龄纸浆材的化学成分	(22)
第三节 廊坊杨的抗逆性状	(24)
一、抗病虫能力强	(24)
二、抗寒性强	(28)
三、抗盐碱性能较强	(29)
四、耐干旱、瘠薄土壤	(31)
五、廊坊杨干形好、无性繁殖力强、育苗成活率高	(34)

第四节 廊坊杨的发展前景	(35)
第三章 廊坊杨的育苗方法	(36)
第一节 廊坊杨的扦插育苗	(37)
一、平原地区育苗技术	(37)
二、西北地区育苗技术	(41)
三、丘陵地区育苗技术	(43)
四、山地育苗技术	(43)
五、干旱沙荒地育苗技术	(44)
六、盐碱地育苗技术	(44)
第二节 廊坊杨的全光照喷雾扦插育苗	(45)
一、喷雾机具的结构与安装	(46)
二、喷雾机具的附属设备	(49)
三、设备调试	(52)
四、喷雾机具的维护保养	(53)
五、应用全光照喷雾扦插育苗技术要点	(55)
第三节 廊坊杨的组织培养育苗	(61)
一、休眠芽茎尖培养	(61)
二、茎切段幼苗扩大繁殖	(62)
三、叶外植体芽分化繁殖	(63)
四、成苗炼苗与移栽	(64)
第四章 廊坊杨的造林技术	(65)
第一节 廊坊杨的平原造林	(66)
一、造林地清理	(66)
二、造林整地	(66)
三、造林季节	(67)

四、造林地规划·····	(68)
五、造林前苗木的选择和处理·····	(71)
六、挖穴栽树和栽后处理·····	(74)
第二节 廊坊杨的山地造林·····	(75)
一、整地·····	(76)
二、造林时间·····	(76)
三、造林技术·····	(77)
第三节 廊坊杨的盐碱地造林·····	(77)
一、整地·····	(77)
二、造林技术·····	(78)
第四节 廊坊杨用于西北地区造林·····	(79)
第五节 廊坊杨幼林的抚育·····	(81)
一、土壤管理·····	(81)
二、幼林管理·····	(82)
第五章 廊坊杨的病虫害防治·····	(83)
第一节 小地老虎的危害与防治·····	(84)
一、形态特征·····	(84)
二、生活习性·····	(86)
三、防治方法·····	(87)
第二节 大灰象甲的危害与防治·····	(88)
一、形态特征·····	(89)
二、生活习性·····	(89)
三、防治方法·····	(91)
第三节 春尺蠖的危害与防治·····	(91)
一、形态特征·····	(92)
二、防治方法·····	(92)

第四节 黑绒金龟子的危害与防治	(94)
一、形态特征	(94)
二、生活习性	(95)
三、防治方法	(96)
第五节 大青叶蝉的危害与防治	(97)
一、形态特征	(97)
二、生活习性	(98)
三、防治方法	(98)
第六节 杨扇舟蛾的危害与防治	(99)
一、形态特征	(99)
二、生活习性	(101)
三、防治方法	(102)
第七节 棉铃虫的危害与防治	(102)
一、形态特征	(102)
二、生活习性	(104)
三、防治方法	(104)
第八节 廊坊杨缺铁黄叶病的防治	(104)
一、症状	(104)
二、病因	(105)
三、发病规律	(105)
四、防治措施	(105)
第六章 廊坊杨的高效造林	(106)
第一节 廊坊杨速生丰产林的特点	(106)
一、培育目标是生产工业原料	(106)
二、栽培措施要求高	(107)
三、投入少、产出多	(107)

四、采用产业化生产经营	(107)
五、营造速生丰产林的关键技术	(108)
第二节 进行林农牧结合生产	(109)
一、林农牧高效栽培的优越性	(110)
二、选择林木株行距与增加立木蓄积量的最佳模式	(111)
三、选用林农牧高效栽培的最佳模式	(113)
四、选择最佳的林木栽植技术	(114)
五、选用最适的间作作物和栽培措施	(116)
第三节 林下空地的综合利用	(118)
一、栽种高效益的紫花苜蓿	(118)
二、栽培食用菌	(120)
三、栽种药用植物	(123)
第四节 树叶与木屑的利用	(129)
一、杨树叶木屑的营养价值	(129)
二、树叶饲料与木屑饲料的利用价值	(130)
三、杨树叶饲料的加工方法	(130)
第五节 用幼龄廊坊杨 3 号制造纸浆	(131)
一、制出的纸浆质量符合行业标准	(131)
二、用幼龄廊坊杨 3 号造纸经济效益高	(136)
第六节 用廊坊杨 1 号、2 号生产人造板	(136)
附录	(139)
一、廊坊杨育苗技术规程	(139)
二、廊坊杨造林技术规程	(143)
参考文献	(148)

第一章 廊坊杨的生物学特性

第一节 廊坊杨的品种选育与成果鉴定

廊坊杨(*Populus Langfangensis* Wang), 又名冀廊杨, 杨柳科(Salicaceae), 杨属(*Populus*), 黑杨派(Sect. *Aigeiros* Duby)。该品种是河北省廊坊市农林科学院凌朝文先生采用树上杂交、室内水培杂交等方法, 以北方型美洲黑杨山海关杨、南方型美洲黑杨等为主要杂交亲本, 共完成试验 753 个杂交组合, 保存了处于不同选育阶段杂种后代 382 个杂交组合, 确定了 382 个杂交组合, 获得了 28 143 株杂种后代, 在邯郸、天津、廊坊建立了 3 个品种对比选育林。1987 年对品比林进行详细调查、总结, 并在 1986 ~ 1992 年, 在河北省南、北、中各地进行了区域化试验, 筛选确定了廊坊杨 1 号、2 号、3 号 3 个速生黑杨新品种。在廊坊杨成果推广过程中, 王恭祎等人对廊坊杨几个品种的育苗、造林技术进行了深入研究、详细总结, 使其成活率达到了 95% 以上, 为廊坊杨向各地大面积推广奠定了坚实基础。1999 年又选出速生、抗盐碱的新品种廊坊杨 4 号。

一、杂交方法

(一) 廊坊杨 1 号(*P. deltoides* Cl. 'Langfang-1')

廊坊杨 1 号是用树上杂交方法获得的美洲黑杨杂种无性系, 母本是北方型美洲黑杨山海关杨(*P. cv. Shanhaiguanensis*), 父本是南方型美洲黑杨哈佛杨 I-63 杨(*P. deltoids* Bartr. Cl.

‘Harvard’)和欧洲黑杨中的美杨(*P. pyramidalis* Salisb)的混合花粉。杂交组合式:山海关杨×(美杨+哈佛杨)。

(二)廊坊杨2号(*P. deltoides* Cl. ‘Langfang-2’)

廊坊杨2号是采用室内切枝水培杂交方法获得的美洲黑杨杂种无性系。母本是南方型美洲黑杨 I-69/55 杨(*P. deltoides* Bartr. Ci. ‘Lux’),即鲁克斯杨,父本是山海关杨。杂交组合式:鲁克斯杨×山海关杨。

(三)廊坊杨3号(*P.* × ‘Langfang-3’)

廊坊杨3号是采用树上杂交方法获得的美洲黑杨杂种无性系。母本是山海关杨,父本是小美₁₂(*P. simonii* × *P. pyramidalis*-12)和白榆(*Ulmus pumila* Linn.)的混合花粉,遗传基础丰富,大叶型,树皮形状似榆非榆,具有明显的超亲变异性状。杂交组合式:山海关杨×(小美₁₂+白榆)。

(四)廊坊杨4号(*P.* × ‘Langfang-4’)

廊坊杨4号是采用树上杂交方法获得的美洲黑杨杂种无性系。母本是山海关杨,父本是小美₂₃(*P. simonii* × *P. pyramidalis*-23)和白榆(*Ulmus pumila* Linn.)的混合花粉,遗传基础丰富,具有很强的抗盐碱性能,超亲变异明显。杂交组合式:山海关杨×(小美₂₃+白榆)。

二、选育过程

(一)人工杂交

廊坊杨1号、2号、3号、4号是从1980年杂交所得亲本中选育而出。主要是通过人工杂交所得,基本上是黑杨派杨树杂种。其中以山海关杨、鲁克斯杨、哈佛杨为亲本的杂交组合38个,保留的黑杨派杂种苗占绝对优势。

(二) 杂种培育与选择

杂种种子成熟后,取含盐量 0.1% 的土壤,进行盆播育苗,部分种子直接在圃地直播(育苗)。待幼苗长到 4~5 片真叶后(或于翌年春)淘汰一批不良植株,将生长正常的中、上等苗移植于土壤含盐量 0.2% 的杂种选择圃中培育。然后将初选的杂种苗全部定植于杂交优势选择圃中。选择圃表层土壤 0~20 厘米处含盐量为 0.2%。按照杂种苗表型、高径、生长、材质、抗病虫性等综合指标,采用单株选择法进行初选。美洲黑杨、山海关杨、鲁克斯杨、哈佛杨之间的杂交优势极为显著,入选率最高。

初选的优株通过无性系对比试验,以及无性繁殖力试验和品种选择(土壤含盐量均为 0.2%)进行复选,最终筛选出的无性系全部都是来自山海关杨、哈佛杨、鲁克斯杨的杂交组合。通过不同立地类型的品比试验(立地包括海滨盐碱地、低洼盐碱地、干旱地等;试验采取随机区组设计;每年进行 1 次每株检查,并进行抗病、抗虫、物候等项目登记),河北省南北中各地的区域化试验(邯郸漳河林场,张家口地区张北县、万全县、怀安县等地),最后选育出 3 个各具特色的速生、适应性强、病虫害少,材质优良的杨树杂种新品种。

三、成果鉴定

该项目自 1972 年立项至 1997 年鉴定,历时 20 余年。当时针对我国北方诸省地下水位下降,大气和土壤条件趋向干旱的情况,20 世纪 60 年代选育的小美系杨存在一定不足,国外引进的欧美杨速生种又多属于高水肥栽培种,难以适应我国平原林业用地条件差的国情;加之我国木材加工业发展迅速,木材供需矛盾日益突出,每年需花费大量外汇进口木材、

纸浆和木制品等现实情况,确定了育种目标——“选育适合国情的工业用材杨树新品种”。本课题选择了围绕北方型美洲黑杨山海关杨为主要杂交亲本,选配南方型美洲黑杨 I-63/51 杨、I-69/55 杨的不同生态型的美洲黑杨杂交育种路线,选育出北方型美洲黑杨新品种。这一项目到 1997 年廊坊杨选育成功和成果鉴定,倾注了两代人的心血和精力。工业用材杨树新品种——北方型美洲黑杨新杂种无性系选育成功,填补了我国黑杨育种的一项空白。

第二节 廊坊杨的形态与生物学特性

廊坊杨树干高大、通直,侧枝细,层次分明,树冠较稀疏,顶端优势明显。其形态特征与生物学特性如下。

一、形态

(一)廊坊杨 1 号(*P. × Langfangensis-1*)

乔木,高可达 25 米。树皮灰褐色,皮浅纵裂,老皮黑褐色。树冠稀疏,长椭圆形或长扁圆形。下部侧枝与主干夹角约 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$,中上部侧枝与主干夹角小,约 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。短枝叶长约 8 厘米,先端圆而宽尖,基部截形,叶缘波状锯齿;叶两面光滑,叶柄绿色,无毛,上部侧扁,长约 5.5 厘米,顶端有 1~2 个腺点。1 年生枝条,茎表面有棱,具沟槽;茎中部皮孔圆形、长圆形或线形,分布不均匀;1 年生茎的分枝数中等,与中间分枝夹角约 30° 。叶片总长 17 厘米,长大于宽,主叶脉与下部第二条侧叶脉夹角约 80° ,叶基部微心形,叶尖突宽尖,中主叶脉绿色,基部红色;叶柄绿色,无毛。腋芽长 0.3~0.4 厘米,尖窄底宽,绿色,与茎紧贴。树脂黄色,粘。雌花序长 5~8 厘

米,花序轴光滑,有花 30~50 枚。蒴果圆形,2~3 瓣裂,花期 3 月份,果期 4 月份。

(二) 廊坊杨 2 号 (*P. × Langfangensis-2*)

乔木,高可达 25 米。树皮褐色,皮方条状浅纵裂,老皮深褐色。树冠稀疏,长椭圆形或扁圆形。侧枝细小,下部侧枝与主干夹角近 80°,中上部侧枝与主干夹角小,约 30°~40°。短枝叶长约 7 厘米,长宽比为 1:1,先端圆而宽尖,基部截形,叶缘波状锯齿;叶两面光滑,叶柄绿色,无毛,上部侧扁,长约 6.5 厘米,顶端有 2~3 个腺点。1 年生枝条,茎表面有棱,具中等沟槽;茎中部皮孔圆形或长圆形,分布均匀;1 年生茎分枝数中等,与中间分枝夹角约为 30°。叶片总长 17 厘米,长宽比为 1:1,主叶脉与下部第二条侧叶脉夹角约为 70°,叶基部微心形,叶尖突宽尖,中主叶脉淡粉红色;叶柄上部红色,无毛。腋芽长约 0.5 厘米,尖窄底宽,上棕下绿,与茎紧贴。树脂黄色,粘。雌花序长 5~10 厘米,花序轴光滑,有花 30~60 枚。蒴果圆形,3~4 瓣裂,花期 3 月份,果期 4 月份。

(三) 廊坊杨 3 号 (*P. × Langfangensis-3*)

乔木,高可达 25 米。树皮灰棕色,皮深纵裂,老皮黑褐色。树冠长椭圆形或瘦扁圆形。下部侧枝与主干夹角近 55°,中上部侧枝与主干夹角小,约 30°~45°。短枝叶长约 9.5 厘米,长宽比为 1.1:1,先端细窄渐尖,基部圆楔形,叶缘粗钝锯齿;叶两面光滑,叶柄绿色,无毛,上部侧扁,长约 8 厘米,顶端无腺点。1 年生枝条,茎表面有棱无槽;茎中部皮孔卵形或长卵形,分布均匀;1 年生茎分枝数中等,与中间分枝夹角约 50°。叶片总长 18.5 厘米,长宽比为 1:1,主叶脉与下部第二条侧叶脉夹角约为 70°,叶基部波状心形,叶宽渐尖,大多无腺