

● 高椿翔 高杰 主编

速生杨 栽培管理技术



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

速生杨栽培管理技术/高椿翔, 高杰主编. - 北京: 中国林业出版社, 2008. 1
ISBN 978 - 7 - 5038 - 5150 - 6

I. 速... II. ①高... ②高... III. 杨属 - 栽培 IV. S792.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 205069 号

出版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: longman2008@126.com **电话:** 010 - 66174569

发行: 新华书店北京发行所

印刷: 北京昌平百善印刷厂

版次: 2008 年 3 月第 1 版

印次: 2008 年 3 月第 1 次

开本: 148mm × 210mm

印张: 9.75 彩页: 4

字数: 200 千字

印数: 3000 册

定价: 28.00 元



万亩速丰林一角



两年生欧美杨 107



生长三年的欧美杨 108, 株行距 $3\text{m} \times 5\text{m}$



生长四年的欧美杨 107 人
工林, 株行距 $4\text{m} \times 4\text{m}$



生长五年的中林 16 杨，株
行距 $4\text{m} \times 5\text{m}$ ，胸径 25cm ，
树高 17m



生长六年的欧美杨
107，株行距 $3\text{m} \times 8\text{m}$ ，
胸径 30cm ，树高 20m



人工注射生物碱注
干剂“长得快”

流标两年生
欧美杨 107



一年生欧美杨 108



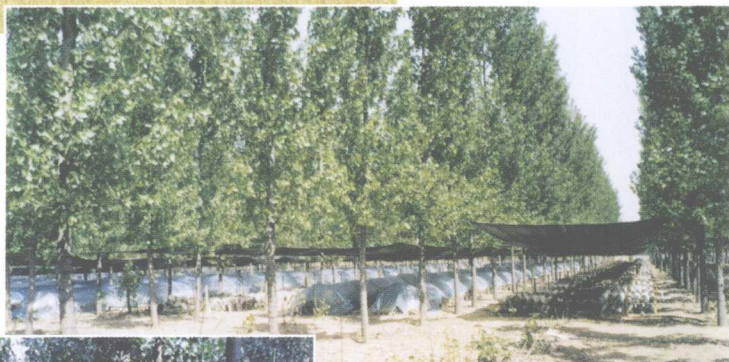
两年根一年干欧美杨 107



栽植一年的速生杨人工林，林农间作



林麦间作



林间育平菇



生长三年的速生杨人工林，林间间作朝天椒



生长两年的速生杨人工林，林棉间作

前 言

随着我国林业生产的发展，杨树在各栽培树种中占的比重不断加大，栽培面积不断扩大。在众多的杨树栽培品种中，具有速生特性的杨树品种以其较快的生长速度，较短的轮伐期，较高的木材产量，以及在单位面积上较高的经济收益，受到人们的青睐。特别是在当前的公司造林，业主造林等专业形式的林业生产中，都将对速生杨品种的选择放在首位。

作者近年来曾参与数万亩杨树速生丰产林的栽培管理工作，在生产实践中，深感问题众多，虽然都是以速生杨品种造林，甚至在同一立地条件下使用同一品种造林，却有完全不同的生长势，木材产量也是相差悬殊。这里面主要是造林主体主观上的问题，如低水平的管理意识，过多依赖自然因素的侥幸心理；不能适地适树地种植；生产条件不能满足速生杨生长的需求；技术覆盖面低，管理方法不对路，不能因树施技；生产中的问题解决不及时，不能及时采取施肥、浇水、除草、防治病虫害等措施，严重影响杨树生长，以致造成速生杨不速生，速丰林不丰产的不良后果。

在速生杨的栽培管理实践中，既有成功的经验，又有失败的教训，作者经过深入调查总结，认真实验研究，并参考多位专家学者的著作和论文，取众家之长，形成了一套较为先进并实用的生产管理模式。

该书以杨树速生丰产为目标，由速生杨的生长特性及与其配套的管理措施入手，从技术经济学及林业应用科学的角度，分析阐述栽培管理技术，力求理论结合实际，技术先进可行，方法用之见效。

希望本书的问世，对从事速生杨栽培管理工作的林业技术人员、造林公司、业主及广大的林农有所帮助。

编 者

2008 年 1 月

目 录

C O N T E N T S

前 言

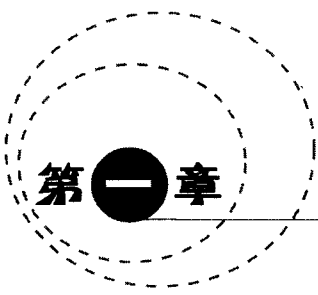
第一章 速生杨栽培概述	(1)
第一节 速生杨用材林的特点	(1)
一、速生杨的生长指标	(1)
二、速生杨人工用材林应具备的条件	(2)
三、速生杨人工林的生长发育阶段	(3)
四、速生杨用材林的营造形式	(4)
五、速生杨人工林的生长特点	(5)
六、速生杨用材林的比较效益	(6)
第二节 速生杨栽培中的弱化现象	(8)
一、土质差造成林木生长弱化	(8)
二、肥水不足造成林木生长弱化	(8)
三、病虫害危害造成林木生长弱化	(9)
四、林分密度不合理造成林木生长弱化	(9)
五、修剪不善造成林木生长弱化	(10)
六、杂草危害造成林木生长弱化	(10)
第三节 速生杨栽培的经营管理方法	(11)
一、坚持集约经营	(11)
二、杜绝盲目粗放	(14)
三、做到适地适树	(16)

第二章 杨树的栽培品种	(18)
第一节 速生杨主要的栽培品种	(18)
一、欧美杨	(18)
二、美洲黑杨	(23)
三、白杨	(28)
第二节 杨树栽培品种的区域分布	(29)
一、气温与杨树分布	(29)
二、杨树栽培百品种简介	(30)
第三章 速生杨的生长特性及对自然条件的适应性 ...	(40)
第一节 速生杨的生长特性	(40)
一、根系的生长特性	(40)
二、树高的生长特性	(43)
三、树木直径的生长特性	(45)
四、其他生长特性	(47)
第二节 速生杨对自然条件的适应性	(49)
一、对土壤的适应性	(49)
二、对水分的适应性	(55)
三、对营养物质的适应性	(59)
四、对光照的适应性	(64)
五、对温度的适应性	(70)
第四章 速生杨育苗技术	(74)
第一节 苗圃选地、整地与施肥	(74)
一、选地	(74)
二、整地	(75)
三、施肥	(76)
第二节 硬枝扦插育苗	(78)
一、硬枝扦插育苗的特点及生根原理	(78)
二、种条的选择采集及沙藏	(79)
三、扦插前圃地及插穗处理	(82)

四、扦插时间、密度及方法	(84)
第三节 其他育苗方法	(87)
一、萌条及根段扦插育苗	(87)
二、嫩枝扦插育苗	(88)
三、嫁接育苗	(91)
第四节 苗木抚育	(92)
一、合理浇水	(93)
二、合理施肥	(94)
三、除萌摘芽	(98)
四、松土除草	(99)
五、防灾减灾	(101)
第五章 速生杨造林技术	(103)
第一节 造林设计	(103)
一、造林密度与速生杨生长的关系	(103)
二、因不同用途搞造林设计	(109)
三、因树种搞密度设计	(111)
四、因不同的立地条件搞林型设计	(112)
五、因地形条件搞栽植形式设计	(114)
第二节 立地分析及造林整地	(115)
一、造林地立地指数的评定	(115)
二、造林地土壤调查分析	(118)
三、造林整地	(119)
第三节 苗木准备	(123)
一、苗木选择标准	(123)
二、苗木的起刨、分级和假植	(124)
第四节 造林方法	(129)
一、造林方法	(129)
二、分季造林技术	(140)
三、间作造林技术	(144)

四、混交造林技术	(151)
五、低质土地造林技术	(153)
第六章 速生杨用材林管护技术	(159)
第一节 速生杨用材林的水分管理	(160)
一、合理利用天上和地下水	(160)
二、开发水源	(162)
三、科学浇水	(163)
第二节 速生杨用材林的施肥管理	(171)
一、目标施肥	(171)
二、根据树龄树势施肥	(174)
三、根据土质及肥性施肥	(180)
四、配合施肥	(182)
五、适量施肥	(184)
六、施用促生素	(185)
第三节 速生杨林地的中耕与除草	(188)
一、中耕	(188)
二、除草	(190)
第四节 速生杨用材林的修枝与间伐	(200)
一、修枝	(200)
二、间伐	(207)
第五节 速生杨用材林林分检测	(213)
一、检测的意义	(213)
二、检测点的设立	(213)
三、检测方法	(214)
第七章 速生杨用材林的灾害防治	(225)
第一节 火灾及其防治	(225)
一、引发大灾的火源	(225)
二、火灾的危害	(225)
三、防治火灾的措施	(227)

第二节 自然灾害及其防治	(228)
一、冻害及其防治	(228)
二、幼树抽干及其防治	(230)
三、风灾及其防治	(232)
四、日灼及其防治	(235)
五、霜冻及其防治	(235)
六、涝灾及其防治	(236)
七、皮伤及其防治	(237)
第三节 病虫害及其防治	(238)
一、虫害及其防治	(238)
二、病害及其防治	(263)
三、几种特殊的防治病虫害的方法	(276)
四、农药使用效果透析	(281)
第八章 速生杨用材林的采伐与更新	(287)
第一节 速生杨用材林采伐期的确定	(287)
一、伐期分析	(287)
二、伐期调查测算	(289)
三、采伐季节	(290)
第二节 更新方法	(291)
一、留桩更新	(291)
二、伐根嫁接	(293)
三、迹地先改良后更新法	(294)
第三节 伐倒木材积的计算	(295)
一、测量算法	(296)
二、查表法	(296)
三、圆木的削度	(299)
参考文献	(300)



第一章

速生杨栽培概述

第一节 速生杨用材林的特点

一、速生杨的生长指标

杨树是一个大家族，拥有五大派系，若干分支，形成了覆盖世界多数地区的树种。在生态环境建设和林木用途上占有重要位置，是极有当前效益和发展前景的树种。

杨树栽培品种中的速生杨，更是众木之中的佼佼者，林业生产中的主栽树、希望树、摇钱树。

在众多的杨树栽培品种中，当如何区分其中的速生与慢生。根据生长指标，有人将在正常的管理下年胸径增长 3cm 以上，树高增长 3m 以上的栽培品种，定为速生杨。但是这只是相对的确定，杨树的速生是有条件的，主要有立地类型和集约化管理水平。满足这些条件时，杨树速生的特性才能表现出来。满足不了相应的条件，速生杨就不能速生，当适生条件与生长环境相差较大时，速生杨不但不能速生，而且其生长势比慢生树种更慢，还会表现出多种弱化症状。

近年来利用速生杨品种搞速生丰产用材林的公司或业主较多，

利用速生杨的速生特性发展速丰林，在管护措施配套，集约化程度较高，管理方法科学的情况下，其成材期较短，投资回报率即经济效益较高。

二、速生杨人工用材林应具备的条件

以速生杨品系营造的人工用材林多称为速生丰产林，作为人工用材林的主要目标是培育干材，使之早成材，多成材，成好材。因此，所具备的基本条件是速生、丰产、优质。

1. 速生

杨树速生的特性主要体现在一定时间的个体生长量上，个体生长量大的树种，能在较短的时间，获得较高的木材产量。一般大冠型及密枝型的树种速生能力较强，如中林 2025 杨、欧美杨 107 等。杨树速生，不仅可以提早生产急需的木材，而且能够提高经济效益。杨树速生的潜力很大，速生品种较迟生品种，其成材年龄可以提早几年甚至十几年，从而成倍或数倍地提高木材产量。

2. 丰产

杨树丰产的特性主要体现在一定时间内群体的生产力上，栽培品种能在单位面积上获得较高的木材产量，关键是选择具有丰产性能的品种。一般要求杨树品种不仅有个体速生的性能，还应具有适应密集生产的性能。决定单位面积木材产量的不仅仅是速生性能，更重要的是具有群体性能。不具备密集生产能力的速生品种，不宜选择栽培。速生与丰产具有紧密联系，但速生只是丰产的条件之一，速生不一定能够丰产。林木个体的生长量再大，但单位面积株数少也不能实现丰产。速生能否丰产，还要取决于树种是否有持续速生和耐密度栽培的性能。在生产上还要看土壤肥力能否长期维持在较高的水平，经营密度是否有利于干材蓄积量的积累，栽培技术措施是否有利于林木生长等因素。林木丰产的潜力很大，丰产林比一般林，在林分成熟期可以使木材由几立方米增加到十几立方米，具有倍数关系。

3. 优质

虽然速丰林的培育目标不同,但以提高干材为主的速丰林在质量方面必须具备树干通直、圆整、饱满、少节疤、净干高这些基本质量。能否达到这些质量要求,不仅取决于所栽树种的特性,也与林分的经营密度、修枝整形与防治病虫害等技术措施有关。木材质量关系到经济效益,不同质量的木材一般都订有不同的价格,优质高价以成定律。

近年来杨树速生丰产林的培育方向又有了新的变化,已经不仅仅是速生、丰产和优质。又增添了定向、稳定、高效三个方面。即速丰林要定向培育不同规格的木材,以适应不同工业用材的需要。如胶合板材、中密度纤维板材、纸浆材、建筑材料等;速丰林要具有生产上的稳定性,具有一定的抗逆性。保证林木能持续正常地生长;速丰林要具备高效性,不仅要有高效益的用材林,还要有高效益的木材。因此,杨树速生丰产林应具备六个方面的基本条件。

三、速生杨人工林的生长发育阶段

原来将人工林的生长发育划分为 5 个阶段:

1. 幼林成活阶段,从造林到停止补植为止。
2. 幼林郁闭前阶段,从苗木成活到林冠郁闭形成林分为止。
3. 成龄林阶段,林木高生长和直径生长旺盛期。
4. 壮龄阶段,从林木材积旺盛生长到工艺成熟期。
5. 成熟阶段,工艺成熟,树高生长与直径生长几乎停止。

近年来对杨树人工林的生长发育阶段划分又有了新的说法,方升佑等通过以树高和胸径连年生长量为分析指标,采取有序样本聚类分析方法,对不同密度林分,不同的生长阶段作了划分,将杨树人工林的生长发育划分为 4 个时期,即生长初期、速生期Ⅰ、速生期Ⅱ和生长后期。认为林分密度小的生长期限长,而密度大的生长期限短。其生长阶段还受立地条件的制约。

表 1-1 中密度下 ($4\text{m} \times 4\text{m}$ 与 $5\text{m} \times 5\text{m}$) 栽培的南方型杨树的生长期

生长阶段	树龄 (年)	树 高		胸 径	
		净生长量 (m)	占总生长量 (%)	净生长量 (cm)	占总生长量 (%)
初生期	1 ~ 2	4.3 ± 0.3	17.1 ± 1.1	3.5 ± 0.6	15.5 ± 2.2
速生期 I	3 ~ 5	11.7 ± 0.7	46.6 ± 1.4	9.9 ± 1.5	43.9 ± 1.9
速生期 II	6 ~ 7	5.1 ± 0.7	19.9 ± 1.4	5.9 ± 1.3	25.5 ± 1.5
生长后期	8 ~ 10	4.1 ± 1.1	16.0 ± 3.2	3.6 ± 0.8	15.4 ± 1.1

这种划分方法比较科学, 适合速生杨的生长特点, 在生产实践中有指导意义, 如速生期的生长量约占整个生长期生长量的 70%, 故在速生期要保证有充足的水肥供应, 而延长速生期的年限, 提高生长期的生长量。造林密度及立地条件对发育阶段的长短起决定性作用, 在制定栽培措施时应充分考虑。

四、速生杨用材林的营造形式

速生杨用材林的营造形式有多种, 按类划分有下述三类:

1. 以株行距划分

- 1) 等株距、行距的均匀式配置 株距与行距相等。如 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 、 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 等。
- 2) 小株距大行距的非均匀式配置 如 $2\text{m} \times 5\text{m}$ 、 $3\text{m} \times 6\text{m}$ 等。
- 3) 行带式配置 一般两行成一带, 行间距较小, 带间距较大, 如株距 $\times$ 行距 $\times$ 带距: $3\text{m} \times 2\text{m} \times 8\text{m}$, $3\text{m} \times 3\text{m} \times 6\text{m}$ 等。

2. 以采伐形式划分

- 1) 间伐型 初植密度较大, 在林木生长期间间伐 1 ~ 2 次, 培育目标一般在二元以上, 即小、中、大径材分阶段采伐。
- 2) 皆伐型 初植密度较小, 一般初植密度就是采伐时密度, 密度及配置在生长期间不变, 培育目标一般为中大径材。

3. 以植物的种植类型划分

- 1) 间作型 一般实行林农间作, 在幼林期可以间作农作物, 对林木以耕代抚。

2) 混交或混种型 实行不同树种的混交造林,如杨树与刺槐、杨树与臭椿混交等;也可以实行同树种不同的派间混种,如白杨与黑杨混种;还可以实行黑杨派树种间多品系的混种等。

五、速生杨人工林的生长特点

速生杨人工林的群体结构是经过人为设计安排的,人工林的生长环境从一开始就处于人为措施的控制之下,是比较适合林木生长发育要求的。人工林有不同于天然林的特点,主要是林木分化不明显,生长较快,成熟较早,产量较高,便于定向培育和生长期管理。

1. 林分结构简单便于定向培育

从速生杨人工造林的实际看,基本上是一个品系一片林,林分结构简单,管理措施比较单一,便于定向培育各种规格的工业用材。而且在生长期也便于采用一些技术措施来控制生长量,林分成材的可塑性较强。如若需要较长的圆木做建筑材料,可以采取较高的密度,生长期高修枝,重控侧的措施。若需要较粗大的木材,则采用较低的密度,多留枝,轻控侧的措施,以较大的叶面积指数,来实现材积的高生长量。

2. 管理集约,林木产量高

速生杨人工林与一般树种的用材林及天然林的最大区别,是使林木由自然生长型转向管理生长型。在生产管理上,采取以较高的投入,换取最高的产出的集约经营策略,采取先进的管理技术,按定向培育的生产指标进行管理,所以产量较高,比天然林的产量一般高出几倍至十几倍。

3. 生长较均衡,便于间伐或皆伐

速生杨人工林在定向培育下,一般生长较均衡,虽然有些林地高密度下有分化现象,但是可以通过间伐来调节密度,使林分趋向合理,减轻分化程度,促进均衡生长。间伐方法也比较简单,一般采取机械地确定株间或行间间伐即可,与天然林相比,可以减少许多间伐工序。同时到采伐期可以采取一次性皆伐的方