

侧柏紫穗槐混交理论与技术试验研究

薛智德, 梁 一民, 杨 光
(西北农林科技大学, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 依据侧柏和紫穗槐的生物学生态学特性, 分析了紫穗槐地上、地下部改善小气候、改土效应和混交林的水保效应和饲薪效应。提出对生态要求不严、适应生态幅度宽的侧柏紫穗槐混交互利互进的关系, 并根据黄土丘陵沟壑区水分和植被条件, 确定并试验了混交模式和混交营林技术, 试验示范效果明显。
关键词: 混交造林; 侧柏; 紫穗槐
中图分类号: S791. 38, S793. 2 文献标识码: A 文章编号: 1005- 3409(2000) 02- 0140- 03

Study on Theory and Technique for the Mixed Plantation
of *Platycladus orientalis* and *Amorpha fruticosa*

XUE Zhi-de, LIANG Yi-min, YANG Guang
(Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, PRC)

Abstract: Effects of microclimate, soil improvement, soil and water conservation of the mixed plantation of *Platycladus orientalis* and *Amorpha fruticosa* and fodder and fire wood produced by the plantation were discussed. The beneficial relation between *Platycladus orientalis* and *Amorpha fruticosa* was put forward. Based on soil moisture and vegetation conditions in the gully area of Loess Plateau, the mixed models and silviculture techniques were determined, the results of experiments and demonstration were very good.
Key words: mixed forestation; *Platycladus orientalis*; *Amorpha fruticosa*

黄土丘陵沟壑区 50 年代以山杏为主要树种造林, 60 年代选择刺槐、杨树等为主要造林树种^[1], 80 年代在“黄土高原立地条件类型划分及适地适树研究”的基础上^[2], 开展了以油松、侧柏、华北落叶松、刺槐、柠条、杨树、沙棘、连翘等主要乔灌营林工作, 对遏制水土流失和推动经济发展起到了显著作用。然而, 由于多种原因, 导致造林成活率低、保存率低、树种单一。目前造林工程项目仍以刺槐造林为主, 据宝塔区不完全统计, 刺槐造林面积占 80% 以上。然而黄土丘陵沟壑区特殊的土壤环境条件, 导致林地“土壤干层”出现, 尤以人工林为甚, 人工林又以刺槐和柠条最为突出^[9]。给该地区树种选择和林分配置提出了新的课题, 为了加速绿化, 增加造林树种, 提高人工林的稳定性, 促进其持续发展, 特开展此研

究。

1 试验区基本概况

试验区位于延安市南郊燕沟流域, 属于半湿润半干旱黄土丘陵沟壑区, 年均温 9.3℃, 1 月平均温 - 6.7℃, 7 月年均温 22.9℃, 10 月积温 3 207℃, 年无霜期 186 d, 多年平均降水量 549.9 mm, 80% 保证降水 462 mm, 其中春季降水占 16.75%, 夏季占 54.6%, 秋季为 26.4%, 冬季占 2.25%, 春冬连旱达 5~6 个月之久, 地带性土壤为黑垆土, 由于开荒种田造成长期水土流失而使黑垆土流失殆尽, 现为在黄土母质上发育起来的黄绵土。试验田设在康家圪崂沟沟头梁东半阳坡, 坡度 27~30°, 植被有小块天然沙棘和残留的人工沙打旺。植被盖度

0. 25。

2 侧柏紫穗槐混交理论

2. 1 地上部分互利作用

侧柏为中偏阳性树种, 耐干旱瘠薄, 幼树耐庇荫^[3], 在强光直射、立地干旱瘠薄的条件下, 侧柏冠幅小, 生长慢, 荒地造林初期又因干旱频风的危害而造林成活率低, 保存率低, 生长势差。紫穗槐是黄土丘陵区适生速生的灌木, 发枝低而密, 郁闭早, 适度的栽植密度可以大大削弱强光对侧柏幼龄期的不利影响。即使侧柏成林后, 林分郁闭度小于 0. 7, 也不会影响紫穗槐正常生长发育。所以侧柏与紫穗槐混交, 能形成复层林冠, 地上部分处于平衡状态, 且对幼龄侧柏起庇护作用。

2. 2 地下部分的协调促生作用

侧柏根幅小, 23 ~ 24 年生平均根幅约 5 m, 且是典型的吸收根密集型树种^[4], 密集区在根颈周围, 直径等于冠幅或略小, 2 mm 的吸收根几乎把密集区着生的侧根包起来, 密集区以外吸收根非常少。紫穗槐是浅根性灌木, 侧根发达, 但盘结在 2 m 以内, 深 30 cm 的表土层, 可充分利用降水补偿的表土层水分, 萌芽力强生长快。所以侧柏和紫穗槐地下部分吸收根在水平方向和垂直方向均不重叠。另外紫穗槐属豆科, 根瘤菌多, 枝叶茂密, 固氮肥土效益高, 所以两者混交势必促进侧柏生长。原陕西省林业科学研究所研究认为, 侧柏沙棘混交和侧柏刺槐混交, 其种间互助机理主要是通过固氮阔叶树种的固氮作用, 提高土壤氮素营养, 相应增加了侧柏叶中叶绿素含量(较侧柏纯林高 33. 9%) 和氮素含量(较侧柏纯林高 41. 9%), 增强了光合速率, 从而促进了侧柏的生长^[6]。

山东省混交林研究协作组通过 11 年的人工混交林研究中, 从种间关系、混交效益和混交技术等方面初步获得了 12 条基本观点和结论, 其中第一个观点认为: 树种之间的相互关系虽然是复杂多样的, 但对于营造混交林, 普遍的起着主导作用的是两种, 一是对光照、水肥的利用和竞争, 二是树冠之间的挤压和摩擦, 只要把这两种关系处理好了, 在都能适地适树的条件下, 很少有哪两个树种不能共同生长的, 区别仅在于混交效益有大小, 其中以对光照要求不同, 能形成复层树冠结构的和结瘤固氮树种与非固氮树种的混交比较好^[8]。显然此区固氮、速生灌木紫穗槐与非固氮、塔形树冠的侧柏稀度混交效果较好。

2. 3 加速郁闭, 增强水土保持效益

侧柏抗逆性强, 适应的生态幅度广。据甘肃定西

地区调查记载, 经过连续 3 年大旱, 1 m 土层平均含水量 3. 91% 的条件下仍能生长。向阳干瘠的山梁沟陡坡, 甚至岩石缝隙处亦生长正常, 目前在造林条件极差的立地首选侧柏。据郑希伟等人对 9 个植物种 7 个指标, 通过主成份分析法进行树木抗旱性综合评定^[5], 认为抗旱依次为油松、侧柏、毛黄栌、元宝枫、沙棘、小叶锦鸡儿、蒙古栎、刺槐和紫穗槐。抗旱和较抗旱植物种在半湿润半干旱地区混交, 既能适应干旱环境, 又能充分利用雨季降水, 提高土地生产力。但侧柏生长较慢, 灌木紫穗槐分枝多, 叶量大, 五六年生每灌丛可有 20 ~ 30 个萌芽条, 6 年生叶达 500 g 左右, 枯枝落叶层势必厚, 再加上其对土层的固结作用, 混交林的水土保持效益必然大。

2. 4 饲薪效应

实验分析可知每 1 000 kg 紫穗槐嫩枝叶含 N 13. 2 kg, P 3. 0 kg, K 7. 6 kg, 每 1 000 kg 风干叶含粗蛋白 23. 7 kg, 比紫花苜蓿高 25%, 比毛苕子高 41%, 是营养丰富的好饲料, 可为封山造林舍养牲畜提供优质饲料。3 ~ 4 年平茬可提供数目可观的薪材, 缓解乱砍乱伐的矛盾。

综上所述, 侧柏紫穗槐混交, 其种间主要关系——生态生理作用方式是通过紫穗槐改善小气候(庇护) 和土壤肥力条件, 促进侧柏幼龄生长。紫穗槐虽属喜光植物, 但可耐郁闭度 0. 6 ~ 0. 7 的庇荫, 侧柏成林后但对紫穗槐也无遮荫问题。因两者均对生态要求不严、生态适应幅度宽, 所以种间显现以互利互进的关系^[7]。再加上水保和饲薪效应, 二者不失为一种优化的混交类型。

3 侧柏紫穗槐混交林配置

试验区地处黄土高原落叶阔叶林带北缘, 根据土壤水分条件、植物群落特征和演替规律, 此区营林总原则应为稀乔灌木混交型^[9, 10, 11]。

3. 1 混交方式

侧柏幼龄需侧方庇荫, 所以不宜选用星状、块状和植生组混交方式, 株间混交造林施工较麻烦, 也不宜选用。沿等高线行间混交, 既有利于侧柏庇荫, 施工也较简便, 所以最宜侧柏和紫穗槐混交。

3. 2 混交比例

侧柏生长缓慢, 幼龄期水土保持效益低, 又需要庇荫保护, 成林后侧柏郁闭度小于 0. 70, 不会影响紫穗槐正常生长, 所以为了早郁闭、快绿化, 尽早发挥水土保持效应, 混交比例选用 1 : 1。

3. 3 混交造林模式

根据黄土丘陵沟壑区侧柏造林的经验, 阳坡、半

阳坡上造林行距 5 ~ 7 m, 株距为 1.0 ~ 1.5 m^[3], 考虑到侧柏和紫穗槐根系特点和集流面积的需要, 考虑到模仿天然林, 成林后形成人工天然多植物异龄混交林, 缓解土壤干旱, 提高人工林的稳定性^[9, 10], 我们应用 4 m × 4 m 行状混交和 2 m × 4 m 的行状混交试验。按苏志才的表示方法: $A_i \frac{l}{a_{uv}}(k) \frac{t}{A_j a_j}$ 其中 A 代表乔木, a 代表灌木, i 和 u 分别代表乔灌木株距, j 和 v 分别代表乔灌木行距, l 和 t 代表灌木距乔木行的距离, 故 2 m × 4 m 和 4 m × 4 m 混交造林模式可分别表达为: (1) 侧柏₂ $\frac{4}{4}$ 紫穗槐₂(1) $\frac{4}{4}$ 柏₈ 槐₈; (2) 侧柏₄ $\frac{4}{4}$ 紫穗槐₄(1) $\frac{4}{4}$ 柏₈ 槐₈。

4 主要造林技术

4.1 苗木规格和管护

侧柏选用苗高 20 cm 以上, 地径 0.5 cm 以上, 基干粗壮、充分木质化无病虫害的 2 年生塑料容器苗。造林用苗应尽量就地、就近培育, 随起苗随栽植。如从外地调运的苗木, 栽植前放置在背荫处, 隔 2 ~ 3 d 喷水一次。不管本地苗、外地苗, 造林前 2 d 保证喷水一次, 以便于取袋后保持原土与根系紧密结合, 提高造林成活率。紫穗槐选用 1 年生粗壮、根系完好的截杆苗, 造林前随地假植, 以防止苗木失水。

4.2 整地方式

荒地土壤水分条件相对林草地高, 但一经大面

积动土, 土壤水分在干旱的气候环境下损失很大, 再加上植苗在生土层, 其成活率低, 所以侧柏荒山造林宜选用鱼鳞坑整地, 整地造林同时进行, 鱼鳞坑规格为长径 70 ~ 100 cm, 短径 50 cm 以上。这种整地方法, 现存植被保存较好, 对侧柏苗遮荫也有好处。

4.3 抗旱造林方法

紫穗槐裸根苗采用 40 × 10⁻⁶ ABT 生根粉 6 号浸根 1 h, 或用泥浆、永泰田保水剂蘸根处理, 严格按“三埋二踩一提苗”操作栽植, 栽植时回填湿土踩实, 覆盖松土保墒对提高成活作用很大, 甚至是关键环节。容器侧柏苗栽植时取掉容器, 深栽使其苗顶不要露出原地面, 减少风力危害, 同样回填表层湿土踩实, 覆盖松土保墒。

4.4 混交成效和抚育管理

1999 年 3 月下旬, 在四岔铺流域鸡蛋梁梁峁半阳坡栽植的 4 m × 4 m 行状侧柏紫穗槐混交林, 侧柏成活率 98%, 生长势好。紫穗槐成活率 97% 以上, 当年抽条 2 ~ 3 枝, 枝长 1 m 左右, 枝基径 0.5 cm 左右, 有生根粉处理的紫穗槐长势明显好于其它处理或对照。延安项目办和延安市宝塔区柳林乡曾先后参观试验示范林, 初步起到了试验示范的作用。1999 年 11 月下旬在吴枣园梁峁、沟阳坡营造的 2 m × 4 m 行状混交林, 有待进一步跟踪研究。幼龄林期要做好根际范围的松土除草工作, 更好的保土、保墒, 促进林木生长、郁闭, 快速稳定地绿化荒山。

参考文献

- 1 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区农林牧业综合发展与合理布局[M]. 北京: 科学出版社, 1991
- 2 罗伟祥, 邹年根, 韩恩贤, 等. 陕西黄土高原造林立地条件类型划分及适地适树研究报告[J]. 陕西林业科技, 1985, (1)
- 3 邹年根, 罗伟祥等. 黄土高原造林学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997
- 4 周长瑞, 杜华兵, 王月海. 侧柏刺槐混交的生长增益及其机理[J]. 林业科技通讯, 1996
- 5 郑希伟, 赵荣慧, 宋秀杰. 辽西地区主要造林树种抗旱性的研究[J]. 林业科学, 1990, (4)
- 6 罗伟祥, 宋西德, 侯林. 侧柏沙棘混交林的增产机理. 混交林研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997
- 7 孙时轩. 造林学[M]. 北京: 中国科学出版社, 1990
- 8 山东省混交林研究协作组. 研究人工混交林获得的基本观点和结论[M]. 混交林研究, 北京: 中国林业出版社, 1997
- 9 侯庆春, 韩蕊莲. 关于延安试区植被建设中的问题的研究[J]. 水土保持研究, 2000, (2)
- 10 梁一民. 从植物群落学原理谈黄土高原植被建造的几个问题[J]. 西北植物学报, 1999, (5)
- 11 薛智德, 杨光, 梁一民. 燕儿沟人工植被营造模式与快速建设研究[J]. 水土保持研究, 2000, (2)