

侧柏火炬树混交林蓄水保水效益的研究

庞福生¹, 刘孝智¹, 李晓伟¹, 李国雷², 全先平²

(1 山东省临朐县林果科技推广中心, 山东临朐 262600; 2 山东农业大学, 山东泰安, 271018)

摘要: 对临朐县冶源镇侧柏、火炬树、侧柏火炬树混交林的地被物持水能力、土壤物理性质、土壤渗透性等测定, 研究了三种林分的涵养水源功能。结果表明, 侧柏、火炬树组成的混交林涵养水源能力最强。

关键词: 持水能力; 土壤渗透性; 涵养水源

中图分类号: S157, S791.38, S791.255

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2001)03-0014-02

Study on Soil and Water Conservation of the Mixed Wood of *Platyladus orientalis* and *Rhus typhina*

PANG Fu-sheng, LIU Xiao-zhi, LI Xiao-wei, LI Guo-lei², QU AN Xian-ping²

(1 Forest and Fruit Technology Popularization Center of Linqu County 262600, Shandong Province, China;

2 Shandong Agriculture University, Taian 271018, Shandong Province, China)

Abstract: Water absorption capacity of ground cover, soil physical properties and soil infiltration etc. on *Rhus typhina* pure forest, *Platyladus orientalis* pure forest and their mixed wood in Yeyuan countryside Linqu county are measured. The soil and water conservation of three stands is studied. The results show that soil and water conservation of mixed wood is the best.

Key words: water holding capacity; soil infiltration; soil and water conservation

1 侧柏、火炬树生物学特性

侧柏, 长绿乔木, 高可达 20 m。对基岩和土壤的适应强, 在石灰岩、片麻岩、紫色岩或黄土母质等发育的各类土壤上, 在 pH5~9 的范围内均有分布或栽培; 极耐干旱和瘠薄, 有一定的抗盐性; 喜光性中等, 林冠下常有较多自然更新的幼树, 生长发育良好; 侧柏对肥水条件的反应很敏感, 立地条件稍有改变, 生长明显加快。

火炬树, 落叶小乔木, 高达 8 m。喜光, 适应性强, 耐旱, 耐瘠薄, 而且耐涝和耐盐碱。根系发达, 根蘖萌发力极强, 生长快, 但寿命短, 约 15 a 后便开始衰退。自然根孽更新非常容易, 是良好的护坡、固堤及封滩、固沙和岩石绿化的先锋树种。

2 实验地概况

试验地设在临朐县河南流域, 地处北纬 36°25', 东经 118°30', 海拔 200~302 m, 属泰山山脉沂山支脉低山丘陵区。气候属暖温带半湿润季风气候, 年平均气温 12.4℃, 极端最低气温 -20.9℃, 极端最高气温 40.5℃, 平均无霜期 191 d。年平均降水量 709.8 mm, 最大年降水量 1215 mm, 最小年降水量 306.4 mm, 主要集中在 6~8 月, 占总降水量的 63%, 春季(3~5 月)干旱少雨, 降水量只占全年的 13%。母岩为寒武—奥陶系沉积石灰岩; 潜水岩层较少, 地下水源缺乏。土壤为褐土, 土层薄而石砾多, 土层厚度 5~40 cm, 蓄水保墒能力差。人工林以侧柏、刺槐纯林为主。主要植被有: 紫穗槐、枸杞、黄荆、杠柳、胡枝子、狗尾草、黄白草、菅草、羊胡子草等。

* 收稿日期: 2001-06-06

山东省人民政府可持续发展科技示范工程“山区生态资源保护及综合开发利用技术的研究与示范”项目资助。

作者简介: 庞福生, 男(1963-), 临朐县林果科技推广中心主任, 工程师, 主要从事林果苗木繁育和丰产栽培技术的研究。

表 1 试验立地条件和植被状况						
实验地点	地形部位	海拔/m	坡向	坡度	植被状况	土壤状况
河南村	山坡	238	西南	30 °	黄荆、狗尾草、黄白草	褐土多石砾 土层 15 ~ 35cm
火石岭	中部	238	西南	30 °	黄荆、狗尾草、黄白草	褐土多石砾 土层 15 ~ 35cm
河南村	山坡	260	西南	30 °	黄荆、狗尾草、黄白草	褐土 多石砾 土层 10 ~ 25cm
火石岭	顶部	260	西南	30 °	黄荆、狗尾草、黄白草	褐土 多石砾 土层 10 ~ 25cm

3 实验内容与研究方法

将研究对象侧柏、火炬树、侧柏火炬树混交林各划分成四个小区。上述林分 1989 年春季植苗造林,株行距 1 m × 2 m, 1 hm² 4 995 株,采用鱼鳞坑整地,长径 0. 7 m,短径 0. 5 m,深 0. 4 m。栽植后及时浇水,树盘覆盖地膜。

3. 1 林木生长量的测定

以小区为单位,选取标准木各 120 株,测其地径、树高、冠幅。

3. 2 枯枝落叶量的测定

以小区为单元打出标准地,在标准地内按不同坡位选三个样方(每个样方 50 cm × 50 cm),将样方内枯枝落叶收入尼龙袋中,用浸水法测定其水容量。

3. 3 土壤含水量测定

在标准地内挖土壤剖面,20 cm 一层。采用酒精燃烧法测定土壤水分。

3. 4 土壤贮水能力测定

在样地挖土壤剖面,分层取样测定,(按 20 cm 一层)。测定方法采用环刀法。

3. 5 林地土壤渗透性测定

采用单环定量加水法测定。

4 结果与分析

4. 1 不同林分类型林木生长量差异

表 2 不同林分类型林木生长量调查表

林分类型	根茎/cm	树高/m	冠幅东西/m	冠幅南北/m
火炬树(纯)	5. 85	3. 10	1. 95	1. 97
侧柏(纯)	6. 12	3. 12	1. 17	0. 96
火炬树(混)	5. 37	3. 08	1. 82	1. 80
侧柏(混)	7. 74	3. 20	0. 98	1. 00

由表 2 看出,混交林中主要树种侧柏生长状况较侧柏纯林好,而起着辅佐、庇护作用的伴生树种火炬树较纯林生长状况较差。从林木生长状况也可得出混交林之所以生长良好是因为它对土壤改良作用

最大。

4. 2 不同林分类型枯枝落叶水容量的变化

表 3 不同林分地被物持水能力测定表

林分类型	测定面积/ m ²	枯落物鲜重时间/ kg h	自然干重/ kg	失水量/ kg	吸水量/ kg	吸水率/ %
火炬树	0. 250	0. 149	8	0. 139	0. 010	0. 179
侧柏	0. 250	0. 266	8	0. 244	0. 022	0. 337
混交林	0. 250	0. 271	8	0. 236	0. 035	0. 379

林分地被物层是水土保持的第二作用层,是评价森林植被涵养水源功能的重要因素。地被物饱和和水容量取决于地被物吸水率和单位地被物数量,地被物越多,吸水率越大,吸水 and 过滤地表径流的作用越强,吸收和减缓地表径流的冲刷,其水文作用越大。落叶层现存量整体偏小,这与凋落物分解迅速,死地被物积累较小有关。就枯落物的数量和吸水率而言,混交林最大,火炬树最小。因此混交林枯枝落叶层蓄水效果最好,侧柏纯林次之,火炬树最差。

4. 3 不同林分类型土壤含水量的差异

对不同林分类型土壤含水量测定得知:火炬树、侧柏及其混交林土壤含水量非常接近,其中混交林土壤含水量为 24. 25%,略大于侧柏纯林的 24. 23%,而火炬树纯林最小为 24. 21%。

4. 4 不同林分类型土壤的贮水能力

森林土壤是涵养水源的主要场所,森林土壤的蓄水能力与土壤的孔隙状况密切相关,因此,通过测定土壤的容重、孔隙度,进而了解不同林分类型土壤的改良作用。

表 4 不同林分类型土壤物理性状测定表

林分类型	土壤容重/ (g · cm ⁻³)	总孔隙度/ %	非毛管孔隙度/ %	毛管孔隙度/%
火炬树	0. 9346	45. 210	4. 280	40. 930
侧柏	0. 9773	52. 078	4. 065	48. 013
混交林	1. 0166	54. 720	5. 067	49. 653

表 5 不同林分类型土壤水文效应测定表(土壤厚度 30 cm)

林分类型	毛管最大持水量/%	土壤饱和含水量/%	土层贮水量/现有土壤贮水量饱和和贮水量/ (m ³ · hm ⁻²) / (t · hm ⁻²)	饱和和贮水量/ (t · hm ⁻²)
火炬树	43. 83	48. 4	1227. 9	728. 4
侧柏	49. 328	53. 4	1469. 6	729
混交林	49. 54	54. 77	1489. 5	733. 2

林地土壤的容重、孔隙度和土壤贮水量反映了土壤的持水和供水能力,林地土壤贮水量越大,则涵养水源的功能越强。从表 4、5 可以看出,土壤容重较小,土壤孔隙度较大和土壤贮水量比较大的林分为混交林,其次为侧柏,再次为火炬树。

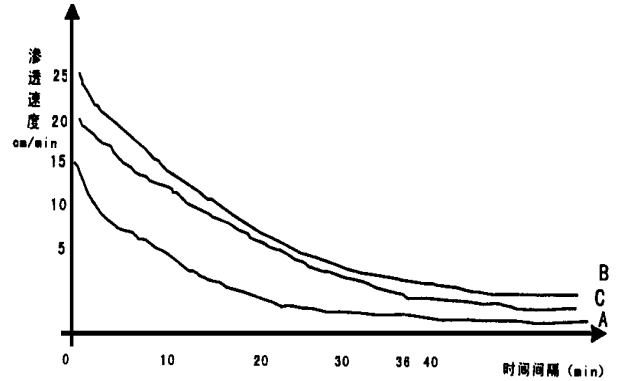
(下转第 44 页)

在播期、品种、土壤类型中分别为 2.5 ml/g* 土、2.7 ml/g* 土、1.2 ml/g* 土,二者呈线性显著正相关($r=0.9984^{**}$)。播种期、品种间、覆膜与对照处理间土壤转化酶差异不明显。

3 小 结

大跨度地调整播期能避开高温期对玉米灌浆的不利影响,但又必须使乳熟期不遭受后期低温的危害。品种间的差异导致了产量、养分吸收积累量及抗逆境能力的差异因而要与播期、气候条件和管理措施综合配套。覆膜在反季节栽培、高纬度地区或无霜期短的寒冷地区的玉米栽培中,能增温保水,是一种有效的增产措施,但对于在气候温暖、光照较充足、有水浇条件下的高产玉米栽培而言,覆膜能加快早(参考文献略)

(上接第 15 页)



注: A: 火炬树 B: 混交林 C: 侧柏
图 1 不同林分类型土壤水文效应测定表

4. 5 不同林分类型林地土壤的渗透速度

土壤透水性决定于土壤中孔隙的数量,所以土壤孔隙度大的土壤透水性较好,土壤吸水保肥性能较强,而土壤渗透速度用单位时间内渗透的水层厚度来反映。由图 1 看出,就土壤透水性而言:混交林 > 侧柏 > 火炬树。

参考文献:

[1] 杨吉华. 水土保持原理与综合治理[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1993.
[2] 李吉跃, 庞福生. 石灰岩山地侧柏造林技术初探[J]. 山东林业科技, 1992(1): 37~40.
[3] 杨立之, 石清峰. 太行山主要植被枯枝落叶层的水文作用[J]. 林业科学研究, 1997, 10(3): 283~288.
[4] 刘世荣, 温远光, 王兵, 等. 中国森林生态系统水文生态功能规律[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
[5] 张光灿, 李志红, 曹桂玲, 等. 花岗片麻岩石山地不同树种幼林涵养水源功能的研究[J]. 林业科技通讯, 1988(4): 11~12.
[6] 杨吉华, 张光灿, 李志红, 等. 石灰岩山地不同树种幼林涵养水源效果分析[J]. 山东林业科技, 1997(5): 23~25.

* 此值为培养 23h 测定所得。

春播种的玉米前期的生育进程,能导致后期地温过高引起的根系早衰,起不到覆膜增产的作用。土壤的养分含量与地力水平和施肥有直接关系,在这两种因素相同的条件下,则受养分转化速率和植物吸收的综合影响,覆膜加快了养分的释放,导致了土壤有效养分的含量增加,高产的播期和品种从土壤中提取的养分相对增加,导致了土壤养分的同步降低,因而作物吸收量与吸收后土壤有效养分含量呈负相关关系。土壤酶的种类不同,则受环境因素影响的差异不同,三种酶活性受覆膜及品种的影响差异不显著,但过氧化氢酶和转化酶受地温的影响明显,脲酶活性的温度效应小于前二者,但受底物浓度的影响非常明显。

5 结语与分析

- (1) 侧柏火炬树混交林能充分利用营养空间。通过树种耐阴性(喜光与耐荫)、根型(深根性与浅根性、吸收根密集型与分散型)、生长特点以及嗜肥性不同的合理搭配,有利于在不同时间和不同层次范围内利用光照、水分和养分、因此,落叶量大,生产的有机物质多,持水性能好。
- (2) 混交林林冠层厚,根系深广,结构复杂,林分结构合理,从而能较好的发挥涵养水源,保持水土,防止水土流失的作用。
- (3) 混交林能有效地改善环境条件,维持和增进地力。混交林较之单纯林,林内光照减弱,光质改变,气温、地温略低且变幅小,空气湿度增加,改变了林内小气候。混交林的冠层厚,叶面积指数较大,成分较复杂,尤其是针阔混交加快了枯枝落叶层的分解和转化速度,较之针叶纯林在维持和增进地力方面效果更明显。