

文章编号:1001-7380(2015)02-0019-07

# 徐州石灰岩山地人工促进侧柏纯林 演替的树种选择研究

葛成立<sup>1</sup>,林文涛<sup>1</sup>,周永<sup>2</sup>,刘春海<sup>3</sup>,汪为群<sup>1</sup>,李同立<sup>2</sup>,郝茜茜<sup>3</sup>

(1. 徐州农业老科技工作者协会,江苏 徐州 221003;2. 铜山区林业站,江苏 徐州 221000;  
3. 杭州中外园林公司,浙江 杭州 221001)

**摘要:**通过对石灰岩山地植物区系分析和40年生以上大树、古树调查,选择100种以上地带性树种在不同立地类型进行适应性种植,并对这些树种钙的适应性、耐荫性、耐干旱性、耐土壤瘠薄性进行分析和对139个林窗的不同立地类型树木生长进行调查,最终确定石灰岩山地侧柏纯林演替的主要树种和配置树种。

**关键词:**侧柏林;演替树种选择;石灰岩山地;徐州

**中图分类号:**S791.38 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2015.02.005

徐州位于江苏西北,地处暖温带南缘。徐州石灰岩山地分布区域为半湿润季风气候,光能资源丰富,日照充足,雨热同季。石灰岩山地地势低矮,大部分山头海拔在80~150 m左右,基岩绝大部分为石灰岩,有少量砂石岩和页岩零星分布<sup>[1]</sup>。岩石裸露的山地,土壤大部在岩隙岩窝中,部分地区由裸岩阻挡,形成片状分布,土层一般10~20 cm,少量缓坡和峡谷2侧土壤较厚,其厚度一般在20~30 cm,局部在80 cm左右,pH值7~7.5左右,质地粘重,大部分为碎石混杂土壤,其立地环境恶劣。

## 1 侧柏纯林演替树种选择方法

### 1.1 从植物区系中分析侧柏纯林演替树种的规律性

植物区系说明该地植物地理位置成分和植物种类的丰富度,植物种类也反映当地气候特征<sup>[2]</sup>,因此了解当地的植物区系可以掌握演替树种选择的方向和演替树种选择的可靠性。

### 1.2 从石灰岩山地保存40 a以上散生阔叶大树中找出侧柏纯林演替适生树种

新中国成立后,先后有部分地区得到开发利用,已经在石灰岩山地不同立地类型栽种一些地带性阔叶树,个别地方残留一些古树,另外尚有在20世纪50年代荒山造林活动中和人事活动中残存的一些大树,也有个别天然下种后留下来的大树,通过对这

些保留的40年生大树调查分析,可以找到侧柏纯林演替适宜树种。这些地点主要有20世纪60年代初在凤凰山建设淮海烈士纪念馆的绿化用地,70年代建立泉山林木良种场(泉山森林自然保护区),40年代云龙山所建徐州林场场部,50年代泰山、云龙山、小尖山新造林地,以及贾汪区、汉王镇等山地。

### 1.3 从试验区林窗内人工种植演替树种找出不同立地类型,不同树种在侧柏林中的适应性

在试验区林窗(139个)中选择本地常见地带性树种和引种成功的树种105种(分布在49个科内),在林窗内造林,探索不同立地类型的树种在演替中的适应性,筛选演替树种。

## 2 结果与分析

### 2.1 演替树种植物区系分析<sup>[3]</sup>

根据1983年徐州泉山森林自然保护区考察报告的统计分析显示,温带植物分布类型的比例高达38.13%,热带植物分布类型33.46%,在温带分布类型中北温带分布偏高,在热带分布类型中主要是泛热带成份。这反映本地区植物区系过渡性,温带成份向南延伸,如黄栌。热带成份分布向北延伸,如黄檀、小叶女贞。温带成份树种、热带成份的树种在此相互渗透,相互共存。由于徐州历经战争摧残,林木已破坏殆尽,水土流失严重,岩石裸露使保存的林木种类相对较少,因此石灰岩山地侧柏纯林在演

收稿日期:2014-11-06;修回日期:2014-11-24

基金项目:徐州市科技发展项目:“徐州石灰岩山地侧柏纯林演替技术的研究”(徐科技[2010]137号)

作者简介:葛成立(1940-),男,江苏泰州人,高级工程师,主要从事造林与森林经营等方面工作。

替过程中要依据暖温带地区过渡的气候特征,充分利用近几十年引种成果,按照过渡地带的树种生物学学习性选择侧柏纯林演替树种,开拓树种选择视野,除石灰岩山地常见的榆科、豆科、蔷薇科的树种外,注意槭树科、漆树科树种的选择,如五角枫、黄栌、黄连木等,保留一些石灰岩山地乡土树种,如柿、苦楝、泡桐、构树、桑树等,以此丰富石灰岩山地温带和泛热带成份的树种。

2.2 石灰岩山地保存零星阔叶树大树调查结果分析

通过对徐州石灰岩山地阔叶树大树调查,可以找到侧柏纯林演替的适生树种,也可以找出不同立地类型独特树种,这些树种林龄都在 40 a 以上,它足以反映这些树种在石灰岩山地的适应性。初步调查统计结果显示,共包含 21 科 39 个树种(见表 1)。

表 1 石灰岩山地零星阔叶大树分布现状

科名	树种	种植年代	生长地点	土层厚度/cm	胸径/cm	生长状况	备注
银杏科	银杏	古树	蟠桃山	30 以上	150	良好	
	雪松	50 年代末	凤凰山东	30 以上	75	良好	
松科	白皮松	60 年代	凤凰山东	30 以上	28	良好	
	湿地松	80 年代	泉山	15 ~ 25	24	差	
柏科	桧柏	60 年代	凤凰山东	15 ~ 20	24	较旺盛	
	铅笔柏	70 年代末	泉山	15 ~ 20	18	良好	
杉科	水杉	70 年代末	泉山	15 ~ 25	18	良好	
胡桃科	核桃	2005 年	狼山	25 ~ 30	5.0	良好	
壳斗科	麻栎	60 年代	小尖山	20 ~ 30	40	良好	母岩为砂石岩
榆科	榔榆	40 年代	贾汪	25 ~ 30	40	良好	
	青檀	古树	皇藏峪	20 左右	100	良好	北魏时代
	小叶朴	40 年代	云龙山	15 ~ 25	20	良好	
木兰科	广玉兰	50 年代	韩山	25 ~ 30	28	良好	
	马褂木	80 年代	泰山下坡	25 ~ 35	30	良好	
蔷薇科	山楂	40 年代	汉王	30 ~ 40	—	良好	
	石楠	60 年代	凤凰山	25 ~ 30	15	良好	地径 15 cm
	棠梨	70 年代	泉山	20 ~ 30	30	良好	
豆科	皂角	60 年代	泰山	30 ~ 40	26	良好	与侧柏同期
	黄檀	60 年代	泉山	15 ~ 20	15	较差	栽侧柏林中
	紫藤	40 年代	汉王姜楼	15 ~ 20	—	良好	
	国槐	古树	汉王镇坝王山山脚	表层土 25cm	150	一般	唐代
芸香科	花椒		各地普遍生长	15 ~ 35	—	良好	地径 3 cm
苦木科	臭椿	50 年代	各地普遍生长	15 ~ 25	20 ~ 30	良好	
楝科	苦楝	50 年代	各地普遍生长	15 ~ 25	20 ~ 30	良好	
大戟科	重阳木	70 年代	泉山	30 ~ 35	—	良好	地径 98 cm
	乌桕	70 年代	小尖山	20 ~ 30	24	良好	
漆树科	黄连木	70 年代	马棚山	20 ~ 30	30	良好	
	盐肤木	70 年代	马棚山	20 ~ 30	20	良好	
	火炬树	90 年代	各山地普遍生长	10 ~ 20	8 ~ 10	良好	
	黄栌	70 年代	泉山侧柏林内	15 ~ 20	8 ~ 10	良好	
槭树科	五角枫	70 年代	凤凰山	20 ~ 25	20	良好	

续表 1							
科名	树种	种植年代	生长地点	土层厚度/cm	胸径/cm	生长状况	备注
	三角枫	70 年代	凤凰山	20 ~ 25	16	良好	
	南京椴	70 年代	皇藏峪	-	36	良好	
梧桐科	青桐	40 年代	云龙山	20 ~ 30	25 ~ 30	良好	
柿科	柿树	40 年代	汉王乡各山地	30 ~ 40	30	良好	
	君迁子	70 年代	云龙山东	20 ~ 35	15	良好	
木犀科	桂花	古树	皇藏峪	-	15	良好	庙内
樟科	香樟	70 年代	泉山	30 ~ 40	25	中等	
桑科	桑树		汉王等山地	20 ~ 30	-	良好	
	柘树	50 年代	泉山	15 ~ 20	-	良好	不耐荫

2.3 侧柏纯林演替树种适应性分析

分析,确认演替树种的适应性,包括对钙的适应性、耐荫性、耐干旱贫瘠能力和根系穿透力(见表 2)。

为恢复地带性森林植物群落,必须有目的地选择演替树种,通过大树调查和栽种 4 年生的树生长

表 2 石灰岩山地侧柏纯林演替树种适应性分析

科名	树种	钙适应性	耐荫性	耐干旱性	耐瘠薄性	备注
银杏科	银杏	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
松科	雪松	适应钙	喜光,幼树稍耐荫	稍耐干旱	宜中层以上土	
	白皮松	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	宜中层以上土	待观察
	湿地松	不够适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	不适应
杉科	水杉	稍适应钙	喜光,稍耐荫	不耐旱	中层土	
柏科	侧柏	喜钙	喜光	耐干旱	耐浅层土	
	桧柏	喜钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
	花柏	适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	不耐瘠薄土	不适应
	铺地柏	喜钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	不耐瘠薄土	
胡桃科	核桃	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
	枫杨	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
壳斗科	板栗	不适应钙	喜光	不耐干旱	中层土	
	麻栎	不适应钙	喜光	稍耐干旱	耐浅层土	砂岩代表树种
榆科	榆树	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
	大果榆	喜钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐浅层土	
	榔榆	喜钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐浅层土	
	榉树	喜钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐中层土	
	朴树	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅中层土	
	青檀	喜钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
	小叶朴	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	耐浅层土	
	桑	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐瘠薄土	
桑科	构树	喜钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐瘠薄土	
	柘树	喜钙	喜光	耐干旱	耐岩隙土	
	无花果	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
小檗科	南天竹	喜钙	喜半荫	稍耐旱	中层土	
	阔叶十大功劳	适应钙	耐荫	稍耐旱	中层土	不适应

续表 2						
科名	树种	钙适应性	耐荫性	耐干旱性	耐瘠薄性	备注
木兰科	木兰	不够适应钙	喜光	不耐旱	中层土以上	待观察
	白玉兰	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土以上	
	广玉兰	稍适应钙	喜光,较耐荫	稍耐旱	中层土以上	
	马褂木	稍适应钙	喜光,稍耐荫	不耐旱	中层土以上	待观察
蜡梅科	蜡梅	不够适应钙	喜光,稍耐荫	不耐旱	中层土以上	待观察
樟科	樟树	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	中层土以上	待观察
海桐科	海桐	不够适应钙	喜光,稍耐荫	不耐旱	中层土	待观察
金缕梅科	枫香树	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
	蚊母	稍适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	中层土	
杜仲科	杜仲	适应钙	喜光,不耐荫	稍耐旱	中层土	
悬铃木科	悬铃木	适应钙	喜光,不耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
蔷薇科	麻叶绣球	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	中层土	
	珍珠梅	适应钙	喜光,又耐荫	稍耐旱	耐岩隙土	
	火棘	适应钙	喜光	不耐旱	中层土	不适应
	山楂	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	中层土	
	枇杷	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	中层土	
	石楠	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	浅层土	
	红叶石楠	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	浅层土	
	木瓜	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	中层土	
	棠梨	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	浅层土以上	
	野蔷薇	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐岩隙土	
	棣棠	适应钙	耐半荫	稍耐干旱	浅中层土	
	杏	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
	桃	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
	山桃	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
	樱花	稍适应钙	喜光	不耐旱	中层土	
	紫叶李	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	中层土	
豆科	刺槐	适应钙	喜光	稍耐旱	浅层土	
	紫荆	适应钙	喜光	稍耐旱	耐浅层土	
	皂角	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	浅中层土	
	黄檀	适应钙	喜光	耐干旱	耐浅层土	
	紫藤	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐岩隙土	
	国槐	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
芸香科	花椒	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
	野花椒	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
苦木科	臭椿	适应钙	喜光	耐干旱	耐浅层土	
楝科	楝树	适应钙	喜光	稍耐干旱	耐浅层土	
	香椿	适应钙	喜光	稍耐干旱	中层土	
大戟科	重阳木	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
	乌桕	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
黄杨科	小叶黄杨	稍适应钙	稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
漆树科	黄连木	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐旱	耐浅层土	
	盐肤木	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	浅中层土	

续表 2						
科名	树种	钙适应性	耐荫性	耐干旱性	耐瘠薄性	备注
漆树科	火炬树	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	耐浅层土	
	黄栌	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	稍耐浅层土	
冬青科	枸骨	不够适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	中层土	
卫矛科	大叶黄杨	适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	稍耐浅层土	
	卫矛	适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	稍耐浅层土	
	丝棉木	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	中层土	
	扶芳藤	适应钙	较耐荫	耐干旱	耐浅层土	
槭树科	元宝枫	适应钙	中性,耐半荫	稍耐干旱	中层土	
	五角枫	适应钙	中性,稍耐荫	稍耐干旱	浅中层土	
	三角枫	稍适应钙	中性,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
	鸡爪槭	适应钙	中性,耐半荫	稍耐干旱	中层土	
七叶树科	七叶树	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
无患子科	栾树	喜钙	喜光,耐半荫	稍耐干旱	耐浅层土	
	无患子	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
鼠李科	枣	适应钙	喜光	耐干旱	耐浅层土	
葡萄科	地锦	适应钙	耐荫	耐干旱	耐岩隙土	
椴树科	南京椴	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层壤土	待观察
锦葵科	木槿	适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	耐浅层土	
梧桐科	青桐	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
千屈菜科	紫薇	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层肥沃土	
石榴科	石榴	适应钙	喜光	稍耐干旱	耐浅层土	
珙桐科	喜树	适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	中层土	
五加科	八角金盘	不适应钙	耐荫	不耐干旱	中层土	不够适应
山茱萸科	山茱萸	稍适应钙	喜光	稍耐干旱	喜肥沃厚土	待观察
	红端木	稍适应钙	喜光,耐半荫	稍耐干旱	稍耐浅层土	
柿树科	柿树	适应钙	喜光,稍耐荫	耐干旱	稍耐浅层土	
	君迁子	适应钙	喜光,耐半荫	耐干旱	稍耐浅层土	
木犀科	白蜡树	喜钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	稍耐浅层土	
	连翘	适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	耐浅层土	
	金钟花	适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	稍耐浅层土	
	紫丁香	稍适应钙	喜光,较耐荫	耐干旱	中层土	待观察
	女贞	稍适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	中层土	
	小叶女贞	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	耐浅层土	
	桂花	稍适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	中层肥沃土	
	迎春	稍适应钙	喜光,耐半荫	稍耐干旱	稍耐浅层土	
夹竹桃科	夹竹桃	稍适应钙	喜光,不耐寒	稍耐干旱	耐浅层土	
马鞭草科	海州常山	适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	稍耐浅层土	
茄科	枸杞	稍适应钙	耐半荫	稍耐干旱	耐浅层土	
玄参科	毛泡桐	适应钙	喜光	耐干旱	中层土	
紫葳科	梓树	稍适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	中层土	待观察
	楸树	适应钙	喜光,稍耐荫	不耐干旱	中层土	待观察
茜草科	栀子	不适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
忍冬科	金银花	适应钙	喜光,较耐荫	稍耐干旱	稍耐浅层土	
	接骨木	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	
	珊瑚	稍适应钙	喜光,稍耐荫	稍耐干旱	中层土	待观察

### 3 侧柏纯林演替树种筛选结果与应用分析

通过大树和试验示范区栽植的 100 种以上树种 4 a 生长情况及适应力调查,筛选演替树种。

#### 3.1 适宜与侧柏建立混交林的乔木树种

榆科:青檀、榔榆、大果榆、朴树等树种。槭树科:五角枫、三角枫、元宝枫、鸡爪槭等树种。漆树科:黄连木、盐肤木、火炬树、黄栌等树种。桑科:桑树、构树等。豆科:皂角、国槐、黄檀、刺槐等树种。苦木科:臭椿等。楝科:楝树、川楝等。胡桃科:核桃、枫杨等。梧桐科:青桐等。木犀科:白蜡。七叶树科:七叶树。无患子科:栾树等。金缕梅科:枫香树、蚊母。大戟科:重阳木、乌桕。壳斗科:麻栎、栓皮栎、板栗等。针叶树种:水杉、铅笔柏、桧柏。

#### 3.2 适宜在侧柏纯林林窗内种植演替的灌木

- 3.2.1 针叶树种 铺地柏、千头柏。
- 3.2.2 阔叶树树种 主要有大叶黄杨、卫矛、连翘、野蔷薇、珍珠梅、石楠、红叶石楠、野花椒、南天竹、木槿、小叶女贞等,既可以在林窗种植,也可以在侧柏林疏林中补种。

#### 3.3 适宜在侧柏林窗内种植的藤本植物

主要是紫藤、地锦,利用藤本植物可覆盖裸石,一般在裸石边种植。

#### 3.4 侧柏纯林演替配搭树种

为实现生物多样化,可以利用这些能适应石灰岩山地生长,不易作侧柏林演替的建群树种,既可招引鸟类和其他森林动物,又可作为点缀景观,栽植有纪念意义的树种,实现森林生态功能多样化。这些树种包括蔷薇科:桃、李、杏、棠梨、梨、木瓜、山桃、樱花、紫叶李、棣棠、枇杷、山楂等。木兰科:白玉兰、广玉兰。鼠李科:枣。玄参科:泡桐。马鞭草科:海州常山。茄科:枸杞。忍冬科:金银花、珊瑚树。桑科:无花果。木犀科:桂花、迎春、女贞。柿树科:柿树。银杏科:银杏。这些树种部分是常绿树种,部分是浆果类树种,部分是观赏树种,可依据立地状况和林分状况随机配搭。

#### 3.5 按立地类型筛选演替树种

按立地类型选择适宜林窗种植的树种见表 3。

#### 3.6 按树种用途筛选演替树种

见表 4。

表 3 适宜林窗种植的树种

立地类型	乔木树种	灌木与藤本树种	备注
石灰岩类型区浅层土(土层厚 5 ~15 cm)	臭椿、榔榆、朴树、栾树、楝树、构树、桑树、大果榆、白榆、桧柏、铅笔柏、棠梨、黄连木、刺槐、青檀	连翘、石楠、野花椒、木槿、千头柏、酸枣、柘树、野蔷薇、火炬树、花椒、大叶黄杨、紫藤	
石灰岩类型区中层土(土层厚 16 ~30 cm)	青桐、乌桕、白蜡、杜仲、五角枫、三角枫、皂角、盐肤木、金银花、蚊母、枫杨、国槐、桃、杏、李、君迁子、柿、枇杷、白玉兰、丝棉木、梨、核桃、重阳木、枫香树、雪松、白皮松、川楝、黄檀、枣、木瓜	黄栌、大叶黄杨、铺地柏、卫矛、金银花、地锦、珊瑚树、野山楂、海州常山、黄杨、无花果、紫荆、木槿、小叶女贞、红叶石楠、石榴、樱花、珍珠梅	
石灰岩类型区厚层土(土层厚 30 cm 以上)	七叶树、广玉兰、马褂木、银杏、女贞、元宝枫、楸树、泡桐、喜树、枫香树、山茱萸	桂花、鸡爪槭、蜡梅	
石灰岩类型区岩窝土(土层厚 10 ~30 cm)	青檀、榔榆、桑、柏、朴树、棠梨	野蔷薇、紫藤、金银花、铺地柏	
石灰岩类型区涝泉土(土层厚 15 ~30 cm)	枫杨、水杉	红叶石楠、石楠	
石灰岩类型区群羊石带状土(土层厚 10 ~30 cm)	五角枫、榔榆、青檀、皂角	石楠、南天竹	
裸岩碎石区(无明显土层)	榔榆、青檀、桧柏	紫藤、野蔷薇	可容器苗造林
砂岩类型区	麻栎、栓皮栎、乌桕、棠梨、板栗等		
页岩类型区	树种同石灰岩类型区		

浅层土的适应树种可以在中、厚层土上种植,而中、厚层土适应树种不宜在浅层土类型种植。

表 4 4 种类型演替林种(乔、灌木、藤本)的选择

演替林	乔木(含亚乔木)树种	灌木或藤木
药用林演替选择树种	杜仲、桑、国槐、臭椿、山茱萸、银杏	海州常山、酸枣、连翘、金银花
保健林演替选择树种	雪松、侧柏、桧柏、核桃、苦楝、国槐、枇杷、山楂	酸枣、千头柏、铺地柏
风景林演替选择树种	枫香树、黄栌、五角枫、元宝枫、乌桕、三角枫、鹅掌楸、七叶树、盐肤木、黄连木、女贞、蚊母、火炬树、桃、杏、白皮松	石楠、红叶石楠、南天竹、鸡爪槭、连翘、珍珠梅、迎春花、小叶女贞
地带生态林演替选择树种	青檀、榔榆、白榆、朴树、大果榆、青桐、白蜡、栎树、臭椿、皂角、枫杨、君迁子、柿、喜树、重阳木、麻栎、泡桐、丝棉木、黄檀、五角枫、乌桕	紫藤、大叶黄杨、黄杨、卫矛、地锦、连翘、木槿、花椒、紫荆

很多树种具有多功能,多用途,应依据立地类型选择相应的演替树种。

4 小结与讨论

(1)从徐州植物区系、石灰岩山地散生的大树以及林窗内人工种植的树种,综合反映石灰岩山地侧柏纯林选择演替树种一致性。共有 50 科森林植物可在石灰岩山地生长。以榆科、蔷薇科、柏科、豆科、槭树科、漆树科植物较多,说明石灰岩山地具有适应树种的广泛性,而制约树种生长的主导因子是石灰岩山地土层瘠薄,且为石粒土,部分树种失去生存条件,林分郁闭度过大,超越了部分树种耐阴能力。因此选择石灰岩山地侧柏纯林演替树种,要充分考虑上述因素,在选择演替树种同时,要注重人工促进侧柏纯林演替的工程措施,把水土保持,减少水土流失,增加土壤土层厚度,作为演替工程中重要营林措施。

(2)积极应用林木引种成功的树种,丰富石灰岩山地树种资源。通过几十年努力,一些亚热带树种,如重阳木、枫香树、蚊母等。这些树种引种已成功,也基本适应本地土壤、气候。一些温带树种(如七叶树、黄栌、西府海棠)已从黄河流域向南延伸,调查显示,这些树种已适应徐州石灰岩山地生长。

(3)母岩种类不同,演替树种也不同。砂石岩、石灰岩、页岩,其矿物质成分不一样,其土壤性质不一样,这就决定了演替树种不一样。如母岩砂石岩立地类型可选择麻栎、栓皮栎、南京椴等树种,而榆科、豆科、蔷薇科、槭树科等树种更适合母岩石灰岩

山地。

(4)需要进一步观察的树种。通过排查认为,马褂木、楸树、梓树、海桐、日本柳杉、蜡梅、香樟、南京椴等树种的生长表现有待进一步观察。

(5)暂不适宜在侧柏纯林演替中应用树种。主要是湿地松、花柏不适应石灰岩山地微碱性土壤,阔叶十大功劳、夹竹桃、八角金盘有冻害,火棘不耐干旱,大旱季节易干死。

(6)演替树种不能按林班,小班来布局。树种与立地类型关系密切,1 个小班内可能多种立地类型,适合不同阔叶树种,1 个林窗可能有多个立地类型选择多个演替树种。

(7)改善林分郁闭度就是改善树种生存环境。大多数阔叶树种,从生物学习性上分析属于阳性树种,但它们都有一定耐阴性。从生态学角度出发,耐阴能力的大小是保证多树种复层林森林结构的基础,林分郁闭度保持在 0.75 ~ 0.8,就保证林内通风、透光,让更多的树种进入石灰岩山地,就可以实现针阔混交森林植物群落。

参考文献:

[1] 徐州市农业区委员会. 徐州市农业资源与综合区划[M]. 南京:江苏省科学技术出版社,1991.

[2] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京:中国林业出版社,1990.

[3] 江苏省徐州泉山森林自然保护区考察报告[C]. 1983.