

不同经营类型低效林分物种多样性分析

唐丽霞^{1,2}, 喻理飞², 綦山³, 袁礼⁴

(1. 北京林业大学水土保持学院, 北京 100083; 2. 贵州大学林学院, 贵阳 550025;
3. 贵州省林业推广总站, 贵阳 550000; 4. 贵州省习水森林公司, 习水 564600)

摘 要: 贵州省天然林保护工程中低效林面积所占比重很大, 低效林改造的效果好坏, 直接影响到天然林保护工程质量。对封改、封抚、封造 3 种经营类型低效林复位调查及多样性指数分析表明: 乔木层物种、株数都有大幅度的增加, 林分结构趋向均匀, 优势种仍是杉木、樟木, 但很多目的树种进入到了乔木层。灌木层物种减少, 数量减少, 优势度下降, 均匀度提高, 杂灌减少, 目的树种数量和物种增加, 整个林分结构向针阔混交林方向发展。
关键词: 多样性指数; 经营类型; 低效林分
中图分类号: X176; Q143 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2007)02-0221-03

The Analysis of Different Working-group
Low-quality and Benefit Forest's Diversity

TANG Lixia^{1,2}, YU Liefei², QI Shanding³, YUAN Li⁴

(1. College of Soil and Water Coservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;
2. College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025, China;
3. Guizhou Province Forestry Science and Technology Extension Station, Guiyang 550000;
4. Guizhou Province Xishui Forestry Company, Xishui 564600, China)

Abstract: There is a large proportion of low-quality and benefit forest in Project of Natural Forest Resource Projection in Guizhou province, the improved effect of low-quality and benefit forest directly affects the quality of Project of Natural Forest Resource Projection. The growth of three working-groups of closed tackling and reconstruct, closed tackling and thinning, closed tackling and forestation low-quality and benefit forest were investigated and the diversity index was analyzed. The result showed: the number of species and individual were increased, the trend of forest structure is more equality, dominant species are *Cunninghnia lanceolata*, *Sassaf ras tsumu*, but large numbers of target species had grown into the layer of arbor. The species and number of shrub reduced, dominance descended, and miscellaneous shrub lessened, target species increased, the whole forest structure are changing to mixed forests.
Key words: diversity index; working group; low-quality and benefit forest

植物群落种类多样性指数,反映了植物群落内各植物种类的多少及各植物种的数量在种间分布的均匀程度^[1]。一定的物种多样性对维持生态系统的稳定性起重要作用^[2]。研究植物群落的多样性对退化森林的恢复有一定的指导意义。低效林指受到强烈的自然和非自然因素的干扰破坏,林分系统功能呈逆向发展趋势,系统组成成分缺欠,林木生长缓慢,质量低劣,植被总盖度低,林下土壤结构受到严重侵蚀,最终表现为保水保土功能差,整个林分生态系统几乎丧失自我恢复能力,其防护效益差或经济效益低的林分^[3]。其与林分组成结构不合理有密切关系,物种多样性是反映林分组织水平的重要指标,特别是乔木层多样往往决定林分发展的方向。贵州省地处长江流域,在珠江流域上游,有 64 个县实施天然林保护工程,其中低效林面积所占比重很大,低效林改造的效果和实施的力度直接影响到天然林保护工程的

质量。贵州省林科院曾对乌江流域低效林进行研究,取得了成果,但这仅涉及到乌江流域的低效林类型,对全省大面积的,不同区域的低效林类型应用此项成果是否适用,需检验并完善技术体系,通过对试验区低效林成因调查分析、经营类型划分,建立了 1 200 hm² 示范林。从 2001~ 2004 年采用封、补、改、抚、管等一系列低效林改造技术措施调整林分结构。本文主要从改造前后乔木层物种多样性变化来分析封改、封抚、封造三种改造方法对改善林分结构的作用,达到提高低效林的生态经济效益和经济效益的目的。

1 实验区概况

实验区位于贵州省赤水河流域,习水县桑木镇习水林场山顶工区。该区气候为亚热带湿润季风气候区。冬无严寒,夏无酷暑,雨量充沛,雨热同季。年均温 13.1℃,月均温

* 收稿日期: 2006-03-08
基金项目: 国家林业局科技成果(中间试验)计划项目(96- 007- 02- 03- 03); 贵州省省长基金资助
作者简介: 唐丽霞(1976-),女,内蒙古海拉尔人,北京林业大学在读博士,讲师,从事工程绿化和水土保持研究;通讯作者: 喻理飞。

2.4℃,7月均温23.1℃。大于10℃的年积温为3 920.5℃,年降雨量1 137.8 mm,霜期111 d,日照时数1 157.9 h,土壤母岩为破碎变余砂页岩,土壤石砾含量高。

该区顶极群落应为常绿阔叶林区,50年代被毁种植杉木林,形成杉木纯林,60年代修公路将杉木伐除。之后,自然恢复形成阔叶林和针阔混交林植被,因无人管理,形成了当地百姓的放牛山和砍柴山。植被严重破坏,形成了低效林分,该地区的低效林分具有以下特点:林分生产力低,立地指数多为8,地位级指数10~11;各小班土壤条件相对一致,土壤母岩为变余砂页岩,土层较深,65 cm~130 cm;质地为壤质土,石砾含量高;林分层次结构多部分缺失,多数样地乔木层密度低、盖度小,而乔木层已发育好的林分,则草本层消失或灌木层消失;林分杂乱,多数地段主要树种不明显,且林内卫生状况差,多数地段樵采、放牧过度,形成灌木林地。

根据实验区小班的特点和经营目标,11个小班划分为3个经营类型。

封改类型:该类型包括1,2,4,8小班,为反复受破坏形成的灌丛、灌木林,目的树种少,生长差,林内卫生状况差,采用块状或全面补植改造方法,调整组成结构。

封抚类型:该类型包括3,5,7,10,11小班,现有林分组成树种结构对培育针阔混交林基本合理,但林木分布不均,林内卫生状况不良,采用抚育间伐对密度较大地段进行抚育,促进林分生长,提高林分稳定性;对密度较低地段补植阔叶树种。同时对目的树种进行抚育。

封造类型:主要是对采伐后形成的疏林地和毁林开荒后形成的弃耕地,包括6,9号小班,人工补造目的树种以形成针阔混交林。

2 研究方法

2.1 样地调查

在封改类型、封抚类型和封造类型中建立11块20 m×20 m固定样地,固定每株乔木个体位置,灌木层和草本层的位置,每年复位调查,乔木层对胸径大于或等于5 cm的乔木个体进行每木检尺,测定其树高、枝下高、胸径、冠幅,确定乔木层个体的迁入与迁出个体数。灌木层在固定样地复位调查5个4 m×4 m的小样方,测定每个小样方里的灌木的地径、高度、盖度以及株数等。草本层在灌木层调查的小样方复位调查1 m×1 m的样方,测定样方里草本的高度和盖度。

2.2 组成调整方法

2.2.1 人工栽植

2001年春季,封改类型植入檫木(*Sassafras tsumu*)、酸枣(*acidoujubu*)(160~250株/hm²),封造类型植入杨树(*Populus davidiana*)、刺槐(*black locust*)、酸枣、喜树(*Campotheca acuminata*)(160~250株/hm²)。

2.2.2 抚育方法

以个体抚育为主,使现有灌木林中的乔木树种幼树尽快生长进入乔木层;使现有乔林林木生长加快,其原则为:目的树种全部保留;灌木林中,对有可能进入乔木层的乔木树种全留,并进行抚育以个体为中心,伐除在目的树种周边对目的树种生长有影响的灌木树种;当针叶树种与阔叶树种冲突时,去阔留针;目的树种有生多枝时,留1~2株健壮小株,其余伐除;抚育残余物留在林中,保持林地覆盖。

2.3 多样性计算

¹ 在丰富度指数

$S=$ 出现在样方中的物种数^[4]

④辛普森(Simpson)指数

$$D=1-\sum n_i(n_i-1)/N(N-1)^{[4]}$$

④) 香农-威纳(Shannon-Wiener)指数

$$SW=3.3219(\lg N-1/N\sum n_i\lg n_i)^{[4]}$$

¹/₄ 生态优势度指数计算

$$C=\sum n_i(n_i-1)/N(N-1)^{[5]}$$

¹/₂ 均匀度指数

$$J=SW/(3.3219[\lg N-1/N(a(s-\beta)\times\lg(a+\beta(a+1)))])^{[5]}$$

式中: N ——物种个体总数; n_i ——第*i*种的处个体数; β —— N 被*S*整除以后的余数; a ——($N-\beta$)/*S*

3 结果分析

3.1 封抚类型群落多样性变化

封抚类型现有林分组成结构对培育针阔混交林基本合理,但林木分布不均,林内卫生状况不良,采用抚育间伐对密度较大的地段进行抚育,促进林分生长,提高林分稳定性。表1可见,改造4年后,乔木层的个体数量增加14%~40%,物种数*S*增加,3号和11号样地物种数分别增加了8种和7种,Simpson指数*D*平均增加7%~18%,生态优势度*C*与Simpson指数*D*的变化刚好相反,均匀度指数平均增加2%~30%,11号样地增加了315%。改造后的乔木层物种增多,数量增加,林木的分布更加均匀,优势种改变了改造前单一的杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、檫木的局面,整个林分结构向合理的针阔混交林方向发展。

表 1 封抚类型物种多样性变化

样地	层	株数		<i>S</i>		<i>D</i>		<i>J</i>		<i>C</i>	
		号	次	2001年	2004年	2001年	2004年	2001年	2004年	2001年	2004年
3	乔	65	81	9	17	0.79	0.85	0.78	0.80	0.21	0.15
	灌	160	28	14	7	0.81	0.8	0.77	0.85	0.19	0.2
5	乔	87	83	11	9	0.66	0.77	0.64	0.84	0.34	0.23
	灌	151	95	12	13	0.79	0.85	0.74	0.81	0.21	0.15
7	乔	80	121	12	12	0.84	0.82	0.82	0.78	0.16	0.18
	灌	94	39	9	5	0.74	0.63	0.74	0.72	0.26	0.37
11	乔	75	141	2	9	0.03	0.41	0.10	0.43	0.97	0.59
	灌	377	257	3	5	0.05	0.08	0.12	0.13	0.95	0.92

注:10号小班林分结构合理,林木生长状况较好故未做改造。

灌木层实施抚育后结构变化明显,株数下降30%~80%,物种数*S*下降9%~50%,Simpson指数变化较大,原来灌木杂乱的3号和7号物种数降低,而物种尤其是目的树种较少的11号样地则有所增加。均匀度增加了7%~10%。优势度3号和7号样地增加,而5号和11号样地下降,主要是灌木层中物种的性质有关,3号和7号物种的杂灌被清除以后目的树种的优势度上升,而5号保留目的树种的物种数较多,11号样地中灌木刚竹是明显的优势种。

3.2 封改类型群落多样性变化

封改类型是由于人为的反复破坏形成的灌丛和灌木林,目的树种少,生长差,林内卫生情况差,人为抚育清除杂灌保留目的树种并补植一定的杨树、刺槐、酸枣、喜树等树种。从表2可见,经过四年的改造,除2号样地,乔木层的个体数量增加了105%~225%,物种数*S*增加了50%~250%,Simpson指数*D*增加了5%~161%,生态优势度*C*与Simpson指数*D*的变化刚好相反,均匀度指数1号、8号样地都有所增加,而4号样地有所降低,主要是重要值第一位的杉木的株数增加较多。可见,改造后的乔木层物种、株数都有大幅度的增加,林分结构趋向均匀,优势种仍是杉木、檫木,但很多目的树种进入到了乔木层,整个林分结构向针阔混交林方向发展。

表 2 封改类型物种多样性变化

样地	层	株数		S		D		J		C	
		2001 年	2004 年	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年
1	乔	12	39	2	7	0.41	0.45	0.41	0.52	0.83	0.55
	灌	94	92	9	10	0.69	0.64	0.72	0.60	0.31	0.36
2	乔	8	8	1	1	0	0	0	0	1	1
	灌	453	219	19	8	0.83	0.70	0.72	1.32	0.17	0.30
4	乔	14	36	4	6	0.23	0.26	0.55	0.35	0.77	0.74
	灌	128	143	25	8	0.82	0.51	0.74	0.52	0.18	0.49
8	乔	17	35	7	11	0.85	0.89	0.92	0.93	0.15	0.11
	灌	138	379	9	11	0.68	0.70	0.83	0.57	0.32	0.30

抚育和补植措施在灌木层的效果较为明显, 目的树种的数量增加, 杂灌的数量减少所以在整体上表现不明显, 2 号和 4 号的物种数 S 下降了 58% 和 64%, Simpson 指数下降了 8% ~ 37%, 均匀度只有 2 号样地增加, 其他样地均有不同程度的下降, 优势度增加了 18% ~ 176%。可见改造后的灌木层物种、株数、多样性指数下降较多, 归因于抚育将原来萌生能力强经济价值不大的灌木树种从灌木层中清除, 目的树种的地位正在上升优势度增加。调整后的灌木层结构、组成及外貌都更加合理。

3.3 封造类型群落多样性变化

封造类型是采伐后形成的疏林地和毁林开荒后形成的弃耕地, 植被以草本为主, 主要的措施是人工补植有经济和生态价值的树种同时清除了影响目的树种生长的杂灌和杂草, 所以改造的变化主要体现在灌木层的变化上。从表 3 可见, 株

参考文献:

[1] 朱守谦. 贵州部分森林群落物种多样性初步研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1987, 11(4): 286– 295.
[2] 项华均, 等. 热带森林植物多样性及其维持机制[J]. 生物多样性, 2004, 12(2): 290– 300.
[3] 胡庭兴. 低效林恢复与重建[M]. 北京: 华文出版社, 2002.
[4] 杨一川, 等. 峨眉山峨眉栲、华木荷群落研究[J]. 植物生态学报, 1994, 18(2): 105– 119.
[5] 黄建辉, 等. 北京东灵山地区森林植被的物种多样性分析[J]. 植物学报, 1991, 36(增): 178– 186.
[6] 谢晋阳, 陈灵芝. 暖温带落叶阔叶林的物种多样性特征[J]. 生态学报, 1994, 14(4): 337– 344.
[7] 兰思仁. 武夷山国家级自然保护区植物物种多样性研究[J]. 林业科学, 2003, 39(1): 36– 43.
[8] 周立江. 低效林评判与改造途径的探讨[J]. 四川林业科技, 2004, 25(1), 16– 23.

(上接第 220 页)

4 结 论

本文主要通过选取典型坝, 挖取坝地剖面, 进行淤积层的判读识别与划分, 量取每层淤积物的淤积厚度, 采集每层淤积物的淤积土样, 研究了典型淤地坝坝地淤积物的干容重以及粒径级配两个主要物理特性指标, 并得出了如下结论:

(1) 对于同一座淤地坝, 淤积层厚度相近的各个淤积层, 其干容重从上到下有增大的趋势; 淤积程度相似, 其干容重值也接近, 其变化规律也类似。

(2) 淤积物干容重与上覆土压力、埋置深度、淤积时间等

参考文献:

[1] 方学敏, 万兆惠, 匡国富. 黄河中游淤地坝拦沙机理及作用[J]. 水利学报, 1998, (10): 49– 53.
[2] 曾茂林, 朱小勇, 康玲玲, 等. 水土流失区淤地坝的拦泥减蚀作用及发展前景[J]. 水土保持研究, 1999, 6(2): 126– 133.
[3] 郑宝明. 黄丘 I 副区淤地坝合理利用模式及效益评价[J]. 水土保持通报, 1996, 16(5): 52– 56.
[4] 陕西省水保局陕北淤地坝调查组. 1994 年陕北地区淤地坝水毁情况调查[J]. 人民黄河, 1995, (1): 15– 18.
[5] 王允升, 王英顺. 黄河中游地区 1994 年暴雨洪水淤地坝水毁情况和拦淤作用调查[J]. 中国水土保持, 1995, (8): 23– 28.
[6] 黎汝静, 刘思忆. 关于淤地坝水毁研究的几个问题[J]. 中国水土保持, 1995, (12): 43– 44.

数下降 18% ~ 51%, 物种数 S 下降 14% ~ 40%, Simpson 指数变化不大, 均匀度下降了 2% ~ 35%, 优势度升高了 14% ~ 33%。补植后改变了原来的荒坡状态, 目的树种杨树、刺槐、酸枣、喜树等的进入使得整个群落向灌丛阶段恢复。

表 3 封造类型灌木层物种多样性变化

样地号	株数		S		D		J		C	
	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年	2001 年	2004 年
6- 1	235	192	20	12	0.83	0.77	0.71	0.73	0.17	0.23
6- 2	423	206	7	6	0.71	0.67	0.71	0.65	0.29	0.33
9	757	497	16	12	0.53	0.59	0.39	0.52	0.47	0.41

4 小 结

群落物种多样性是物种丰富度和分布均匀度的综合反映, 体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境的差异^[6], 是揭示植被组织水平的生态基础, 反映了生物群落在组成、结构、功能和动态方面表现出的异质性^[7]。低效林通常不具有生物多样性, 纯林、同龄的种群结构本身就造成了林分较差的稳定性和持续性。树种结构单一是产生低效林的主要原因^[8]。低效林的改造应着眼于区域生态系统, 需要形成丰富多彩的生物种群, 以抗拒可能产生的系统风险。因此, 本文用物种的多样性的变化来分析不同类型低效林的改造的效果。结果表明, 整个林分结构向着更加合理的针阔混交林方向发展。

致谢: 陈波、王应泉、甘吉学、任家华、冯海等协助了野外调查和数据整理工作。