

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.04.014

金沙江流域华山松低效林改造对生物多样性的影响 ——以会东县为例

舒圣评¹, 吴 军², 李洪国³

(1. 四川省会东县姜州林业站, 四川 凉山 615200; 2. 四川省会东县松坪林业站, 四川 凉山 615200;

3. 四川省会东县嘎吉林业站, 四川 凉山 615200)

摘 要:低效林改造是周期短、投资小,改善林分结构,提高林地生产力,提升林分质量,充分发挥森林效益的森林经营措施。本次调查针对“长江中上游低效林改造”在会东县设置的10个华山松低效林改造实验示范点为研究对象,对林下植被的生物多样性进行调查研究。采用样地调查法,记录林下植被的种名、高度、胸径、郁闭度、盖度,运用Shannon-Wiener、Simpson、Pielou、丰富度指数S分析林下植被的物种多样性,并对两次调查的结果进行比较。结果表明,乔木的物种数较少,分布不均匀;灌木的群落结构较为稳定,物种数较多,丰富度指数有所上升。

关键词:低效林改造;华山松;生物多样性

中图分类号:S756.5

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2017)04-0070-04

华山松(*Pinus armandi* Franch)为我国亚热带地区典型的乡土针叶树种,原产于中国,因集中产于陕西的华山而得名^[1]。华山松多分布在低山丘陵及村民聚居地周围,频繁的人类干扰活动(如放牧、林下层植被收获等)使人工林群落物种多样性衰减,华山松林生态系统出现严重的退化现象^[2-3],从而导致了物种多样性锐减、生态功能下降等后果。据统计,在南方有近1/4的华山松林群落存在不同程度的退化^[5-6]。另外,由于林下植被在维持林地养分、维护生态系统的多样性和稳定性方面有突出作用,林下植被的缺失将导致地力衰退、林地养分累积循环不畅,从而加剧了群落结构和功能的衰退。植被演替与土壤性质演变之间的关系不仅是生态学研究的重要内容之一,而且也是生态管理者在应对森林地力普遍衰退这一现状过程中无法回避的挑战^[4]。因此,对低效林进行结构及功能的恢复改造势在必行。为此,笔者研究了低效林改造对生物多样性的影响,旨在为低质低效林改造的效益评价奠定基础^[7]。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区位于四川省凉山州会东县堵格镇切路

村,地处最东端,地理坐标在北纬26°41′03.24″,东经102°39′47.79″,海拔2445 m。会东县东南以金沙江为界与云南省巧家、会泽、禄劝3县隔江相望,西邻会理县,北与宁南县接壤。

本区的改造类型为华山松-红棕紫色土、黄壤-天然林,最早的改造时间为1988年~1990年。主要采用林下补植、补播的改造技术,外加封山育林;此外,为了减少林地的破土面,均采用穴状整地。当年低改采用正交对比试验方法进行处理^[1]。试验结果表明,现实林分植被总盖度较改造前明显增大,但由于林分密度效应,自然稀疏现象较为严重,乔木层林相较为简单,林下灌木、草本盖度较低。在改造林地,虽然当年补植了栎类(*Quercus*)、油茶(*Camellia oleifera* Abel)、黄荆(*Vitex negundo* L)、马桑,但是在乔木层阔叶树种甚至占不到1成;而在对照林地,灌木和草本的盖度较大,乔木层稀疏。

1.2 研究方法

采用样地调查法,在全面踏查的基础上,选取10个样方,样方面积为20 m×20 m。此外并将每个乔木样方划分为4个5 m×5 m样方,调查任意两个处于对角线的5 m×5 m样方内乔木幼树、幼苗与灌木的种类、高度、冠幅、盖度和株数,同时每个5 m×5 m样方中设置1个具代表性的1 m×1 m小样方,调查草本种类、高度和盖度^[1]。

收稿日期:2017-03-09

作者简介:舒圣评(1990-),女,学士,林业助理工程师,主要从事森林资源保护和管理、营林造林、林业调查、规划设计等工作。

2 结果与分析

2.1 生物多样性指标

(1)重要值(V)的计算公式^[4]:

乔木层重要值 = (相对密度 + 相对高度 + 相对优势度)/3

灌木层、草本层重要值 = (相对高度 + 相对盖度)/2

(2)群落的总体多样性测度^[6]:

利用群落中乔、灌、草3层,结合加权参数对群落总体多样性进行计算:

$$D = \sum W_i D_i$$

式中, W_i 为群落第*i*个生长型多样性指数的加权参数; D_i (辛普森指数)为第*i*个生长型的多样性指数($i=1$,乔木层(t);2,灌木层(s);3,草本层(h))。

加权参数的计算公式为:

$$W_i = (C_i/C + H_i/H)/2$$

式中, C 为群落的总盖度($C = \sum C_i$)($i=1$,乔木层(t);2,灌木层(s);3,草本层(h)); H 为群落各生长型的平均高度($H = \sum H_i$); W_i 为群落第*i*个生长型多样性指数的加权参数; C 为第*i*个生长型的盖度; H_i 为第*i*个生长型的平均高度。其中,乔木层的叶层(林冠)厚度

按乔木层高度的1/3计算,灌木层按1/2计算,草本层按草本层高度100%计算。

(3)物种多样性指数的测定:主要运用 Shannon-Wiener、Simpson、Pielou、物种丰富度指数*S*进行分析^[4]。具体运算公式如下:

Shannon-Wiener 多样性指数

$$H = - \sum P_i \ln P_i$$

Pielou 均匀度指数

$$E_i = (- \sum P_i \ln \sum P_i) / \ln S$$

丰富度指数*S* = 出现在样地中的物种数

式中, P_i 为物种相对重要值($P_i = N_i/N$,其中乔: N_i 为第*i*个物种的个体数, N 为物种总个数;灌草: N_i 为第*i*个物种出现的次数; N 为物种总数)。

2.2 数据处理方法

用 excel 进行分析处理。

2.3 分析

2.3.1 重要值分析

就重要值而言,我们对2007年和2013年两次调查的样地,一对一的进行对比。就乔木层的重要值而言,由于我们所调查的主要是华山松低效林,人为因子除外,每个样地华山松的重要值基本上是最

大值,2013年6号样地华山松的重要值为75.3,而且分布均匀。而且样地内的华山松是主要树种。通过调查的对比结果表明,乔木的重要值有所下降,其物种盖度、多度、相对优势度都有所降低,且树种间的分布不是很均匀。其中2号、5号、7号样地的乔木树种相对占优势,主要树种为华山松、云南松、枫杨等;3号样地的乔木只有华山松、云南松,6号样地有华山松、侧柏,9号样地没有乔木树种。

灌木重要值的分析,两次调查结果表明,这次调查增加了3种灌木,分别为茶树、杜鹃、桉木幼树。另外样地的主要灌木有华山松幼树、云南松幼树、小果蔷薇等。其中1号样地华山松幼树的重要值为46.5,5号样地云南松幼树的重要值为25.4,9号样地小果蔷薇的重要值为22.9,9号样地杜鹃的重要值为28.3,5号样地茅草的重要值为27.8。

草本重要值的分析,两次调查结果显示,草本的相对盖度、多度、枯落物厚度有所增加,分布较为均匀。其中草本主要有茅草、莎草、麦冬、楼梯草等,10号样地铁线蕨的重要值为41.4,1号样地莎草的重要值为53.1,2号样地地瓜藤的重要值为27.5。此外,6号样地的枯落物厚度为6.9 cm,1号、7号至9号的枯落物厚度约为6.0 cm,4号和5号的枯落物较小。

这片华山松林最早的调查是1988年,这片森林属于长防林工程范围,最初调查这片土地只有华山松和云南松,属于纯林,林木稀疏,林分结构不良;灌木的盖度仅为20%,草本以耐旱性强的茅草为主。通过低效林改造,通过低效林改造,使乔木的密度有所增加,以华山松、云南松、桉木等为主;灌草的种类较为丰富,灌木主要有华山松幼树、杜鹃、云南松幼树、小果蔷薇、火棘,草本主要有茅草、麦冬、莎草、楼梯草^[7]。

2.3.2 多样性指数结果分析

(1)乔木的多样性指数分布图

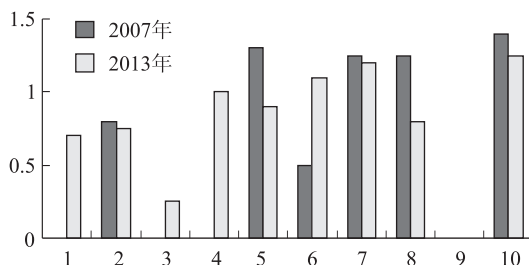


图1 乔木多样性的香农威尔指数趋势图

Shannon-Wiener 多样性指数的结果分析:Shannon-Wiener 指数是将丰富度和均匀度综合起来的一个量。9号样地的物种数很少且分布不均匀,2007

年10号样地的值最大,物种丰富,分布比较均匀。2013年调查的1号、3号、4号样地的物种数有所增加。从整体上看,2013年的植物群落相对比较丰富,群落结构较为稳定^[4,7]。

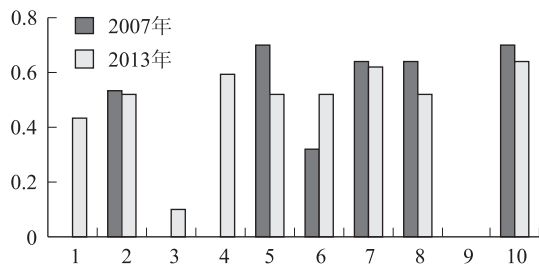


图2 乔木多样性的辛普森指数变化趋势图

Simpson 多样性指数的结果分析:Simpson 多样性指数表示群落中种数越多,各种个体分配越均匀,指数越高,指示群落多样性越好。从数据处理的分析结果可以看出,2013年调查样地的物种有所增加,其中4号、7号、8号、10号样地的物种个体分配比较均匀,群落的多样性比较好^[4]。

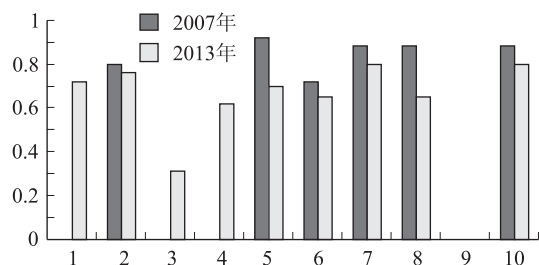


图3 乔木的 Pielou 均匀度指数变化图

Pielou 均匀度指数的结果分析:9号样地分布不均匀,2007年4号、10号样地分布比较均匀,其中2013年的整体均匀度都有所提升,尤其是1号、3号、4号样地的分布变化最为明显,5号至8号样地的乔木分布较为均匀^[2]。

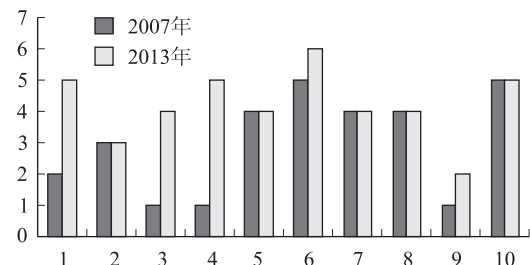


图4 乔木的物种丰富度指数变化图

物种丰富度指数的结果分析:经过4年的生态修复,物种数明显增加,其分布比较均匀,其中主要树种为华山松、云南松、桉木等。

(2) 灌木的多样性指数结果分析

Shannon-Wiener 多样性指数的结果分析:调查

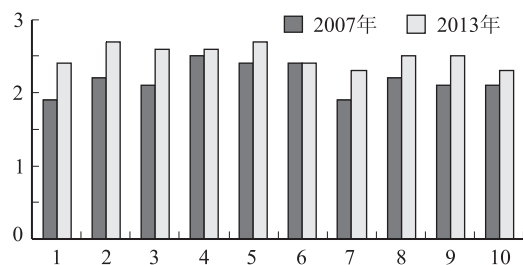


图5 灌木的香农威尔指数变化趋势图

区域内的物种分布都比较均匀且相对集中,2013年调查的各样地中物种数有所增加,且分布比较均匀。其中2号和3号样地的物种分布更为突出^[3]。

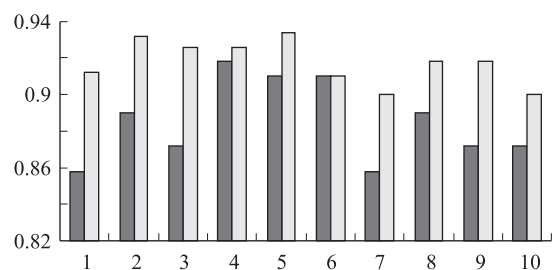


图6 灌木的辛普森指数变化趋势图

Simpson 多样性指数的结果分析:2013年的群落结构比较稳定,其中以1号、2号、3号样地的变化较为明显,样地中的物种数较多,个体间分配比较均匀,群落的多样性较好^[6]。

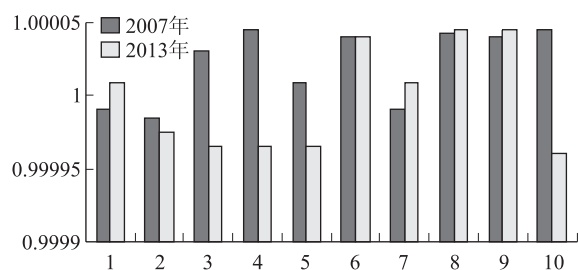


图7 灌木的 Pielou 均匀度指数变化趋势图

Pielou 均匀度指数的结果分析:灌木的分布不均匀,有的集中,有的分散,从整体趋势来看,这次调查的均匀度有所下降,但变化不是很大^[8]。

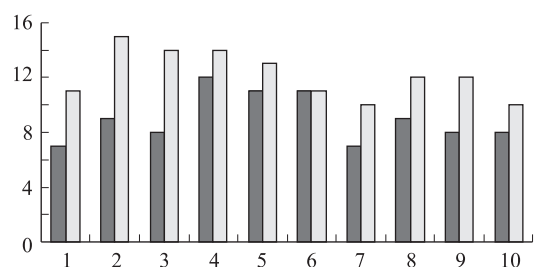


图8 灌木的物种丰富度指数变化趋势图

特种丰富度指数的结果分析:由于采取人为措施,封山育林的改造,物种丰富指数呈上升趋势,整

个群落结构较为活跃。其中灌木主要有华山松幼树、云南松幼树、麻栎幼树、三颗针、小果蔷薇、火棘等^[2]。

(3) 草本的多样性指数分析

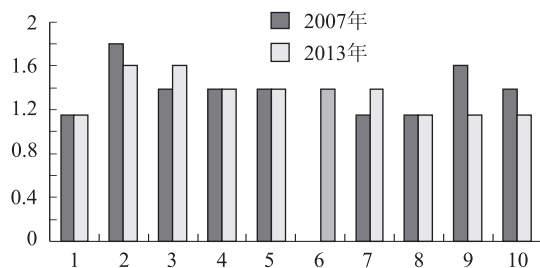


图9 草本的香农威尔指数变化趋势图

Shannon-Wiener 多样性指数的结果分析:6号样地的物种数明显增多,且分布较为均匀,9号样地的草本数量有所下降。从整体分析,草本植物群落的香农指数呈稳定状态,它们的变化不明显。

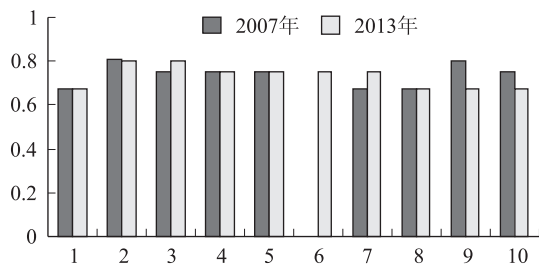


图10 草本的辛普森指数变化趋势图

Simpson 多样性指数的结果分析:草本群落结构的发展较为稳定,经过几年的修复,地上的枯枝落叶物增加,保护了地表的土层。6号样地的物种个体间分配较为均匀,群落的多样性结构稳定。

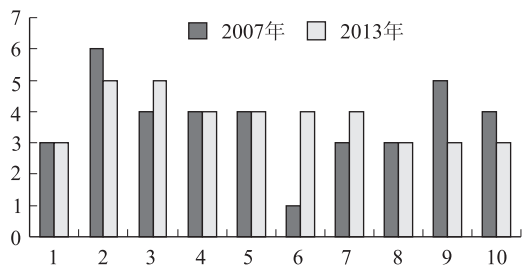


图11 草本的物种丰富度指数变化趋势图

物种丰富度指数的结果分析:草本的物种丰富度用样地的物种总数表示。通过采取适当的措施,因地制宜地进行造林,调查地区的水文生态环境有所改善,6号样地草本的物种数有所增加。调查区域的草本主要有茅草、莎草、楼梯草等。

(4) 群落总体多样性分析

群落总体多样性测度的结果分析:就整个群落结构的上升趋势而言,乔灌木的物种数有所增加,基

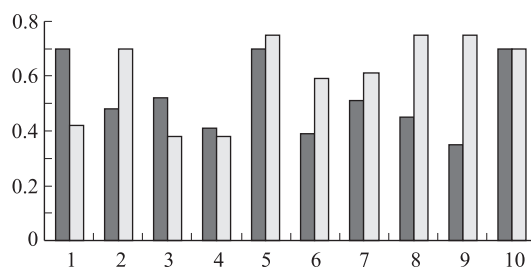


图12 群落总体多样性测度变化趋势图

物种丰富度和均匀度指数有所提升,林地的郁闭度在0.6左右,草本的盖度增加,林地的枯枝落叶物较多,地表土层有所增加。

3 结论

金沙江流域华山松低效林改造属于长防林工程的一部分,通过近20多年的人工干预,采取有效的措施,比如补植、飞播、间伐、封山育林等技术,使整个森林的群落结构有所改善。另外在调查的过程中,我们发现大量的伐桩和倒木,可能导致我们所得的结果有一定的误差^[8]。

从空间分布格局来看,灌木呈聚集分布,乔木层分布比较分散。灌木层、草本层的物种种类和个体数量相对较多,其丰富度和多样性均高于乔木层;在群落动态变化中,灌木、草本层较为活跃,其物种种类和个体数量均有较大波动,这是因为不管从林木生长过程,还是森林演替进程来说,灌木、草本层均处于初级阶段。所以,从生物多样性保护的角度,应优先采取对灌木、草本层的保护;从植被恢复的角度来说,应优先对灌木、草本层的植被进行恢复。

参考文献:

- [1] 胡庭兴,李贤伟,张健,等. 低效林恢复与重建[M]. 北京: 华文出版社,2002.
- [2] 沈国舫,翟明普,马履一,等. 森林培育学[M]. 北京: 中国林业出版社,2011.
- [3] 彭镇华. 北京林业发展战略[M]. 北京: 中国林业出版社,2007.
- [4] 孔凡洲,于仁成,徐子钧,等. 应用 Excel 软件计算生物多样性指数[J]. 海洋科学,2012,36(4).
- [5] 卢福明. 浅谈如何经营好低效林[J]. 民营科技,2012(8).
- [6] 王兵,李海静,李少宁,等. 大岗山中亚热带常绿阔叶林物种多样性研究[J]. 江西农业大学学报,2005,27(5).
- [7] 魏天兴,陈致富,赵健,等. 低效低质人工林优化改造后林下植被多样性研究[J]. 生态环境学报. 2012,21(5): 800~806.
- [8] 黄忠良,孔国辉,何道泉. 鼎湖山植物群落多样性的研究[J]. 生态学报,2000,20(2).