

# 苦竹 + 牛鞭草复合种植植被结构特征分析\*

张学权<sup>1,2</sup>, 盛秀强<sup>3</sup>, 台文斌<sup>4</sup>

(1. 西昌学院, 四川 西昌 615013; 2. 四川农业大学 林学院园艺学院, 四川 雅安 625014)

(3. 大竹县林业局, 四川 大竹 635100; 4. 开县林业局, 重庆 开县 405400)

**【摘要】**苦竹 + 牛鞭草退耕种植模式经过5年的经营, 植被组成和结构发生了一定程度上的变化, 种植初期的苦竹 + 牛鞭草复层种植模式, 因模式本身和农户经营利用的意愿不同的原因而逐渐过渡到第5年时的纯牛鞭草地或纯苦竹林, 同时植被的垂直结构和水平结构也产生了质的不同。纯苦竹林的经营林地因苦竹采伐的原因留下一定面积分布和厚度的枯落物, 这对退耕地保持水土起到了积极的作用, 达到了退耕种植的要求, 过渡后的纯牛鞭草地因周期性地出现地表裸露, 水保效能偏低, 需要整治和改进; 同时苦竹 + 牛鞭草镶嵌种植的配套技术还需要进一步研究。

**【关键词】**植被组成; 结构; 经营利用; 效益

**【中图分类号】**S750 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2006)02-0007-04

洪雅县实施退耕还林还草工程, 选择土壤条件较好的地段营造苦竹 (*Pleioblastus*)、撑绿杂交竹 (*Bambusa pervariabilis* × *Dendrocala mopsis*)、楠竹 (*Phylostachys pubesens*)、慈竹 (*Neosinocalamus affinis*) 与优质牧草扁穗牛鞭草 (*H. compressa* L. f.) 的立体种植植被恢复模式, 利用退耕还林还草工程的契机栽竹种草大力发展奶牛、奶羊等养殖业和生产竹材, 逐步调整农村产业结构。在过去的四年中洪雅县已经累计完成退耕面积达 6667hm<sup>2</sup>。课题组对该区域林(竹) + 牧草退耕种植模式的生态效益、经济效益和种植技术进行了的系统研究, 本文先就苦竹 + 牛鞭草退耕种植后的植被变化特征作简要分析。

## 1 研究区概况及试验地设置

研究区位于洪雅县柳江镇, 属四川盆地西部华西雨屏区, 该区域 20 年(1980 ~ 2000 年)平均降雨量为 1489.8mm, 土壤为酸性紫色土, 海拔 600m ~ 650m。试验调查地设在小地名苦竹岗的小区域, 该小区域于 2000 年 3 月退耕种植了 346 亩苦竹 + 牛鞭草地, 作为试验研究的试验示范地。

## 2 测定内容和测试方法

针对本研究, 在试验示范区内主要测定植被种类生长状况、植被种类组成、地表枯枝落叶等内容, 根据竹、草的生长和经营特性, 定期测苦竹、杂交竹的竹均高、平均胸径、株数、单株生物量、竹笋萌发和生长状况, 定期测定扁穗牛鞭草的盖度、高度、粗度和生物量以及林地的地表枯枝落叶分布、厚度和生物量情况等因子。测试方法都采用野外常规抽样调查及室内分析方法。

## 3 试验结果与分析

退耕还林还草意在保持水土, 改善生态环境的同时, 调整农村产业结构, 增加农民收益。环境的改善和农户收益的增加都与植被的生长和经营密不可分, 分析退耕种植四年来该区退耕模式植被的各项特征变化, 有利于正确评价该模式的成长及其效能。

### 3.1 经营性植被组成特征

2000 年初栽植的退耕种植模式, 经过四年的模式成长和各自农户经营意愿的不一致, 植被组成发生了一定的改变(表 1), 显示了这种生态产业型退

收稿日期: 2006 - 03 - 30

\* 基金项目: 国家科技部“十五”重点攻关项目(2001BA606A - 06)资助, 四川省教育厅重点学科建设项目(2003)资助。

作者简介: 张学权(1967 - ), 男, 副教授, 博士, 主要从事林业生态工程的教学和研究工作。

耕种植模式的一些优点,但也暴露了现实生产上退耕种植模式的稳定性问题以及退耕种植经营技术上

的欠缺。

调查结果显示,退耕种植前 2 年内,模式还处

表 1 2000~2004 年苦竹+扁穗牛鞭草退耕种植模式的植被组成

调查时间	植被种类组成和经营方向
2000. 10	苦竹母竹(3×3 栽植)、扁穗牛鞭草(盖度近 100%)
2001. 10	苦竹占地 20%~30%,扁穗牛鞭草盖度 70%~80%。
2002. 10	苦竹和牛鞭草,3 种经营方向,A:逐渐放弃扁穗牛鞭草,发展苦竹; B:发展牧草,抑制苦竹生长; C:苦竹、扁穗牛鞭草兼顾发展
2003. 10	苦竹和牛鞭草,3 种经营方向,A:经营苦竹;B:经营牛鞭草; C:苦竹、扁穗牛鞭草兼顾发展(很少)
2004. 10	苦竹或牛鞭草,2 种经营方向,A:近纯苦竹林;B:近纯牛鞭草种植,苦竹覆盖低于 5%

于成长培育期,新萌生苦竹株数较少(约 5 株/丛),且由于母竹刚栽植的原因,2000 年和 2001 年萌生的苦竹生长都较弱,平均胸径均在 0.6cm 以下,单株均高在 2.0m 以下。此期内牛鞭草可获得鲜重约  $120t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$  的收获量,苦竹也可得到较好的培育,萌生新竹。培育第 3 年(即 2002 年)由于 2 年生苦竹和苦竹母竹萌生能力增强,竹鞭延伸长、范围大,形成 0.75 万株以上/ $hm^2$  的株数密度,斑块状地抑制了阳性牛鞭草的生长,二者出现了经营目的上的矛盾,实地调查出现了以上表 1 中的 A、B、C 三种退耕种植经营方向。第 4、5 年(即 2003、2004 年)调查时主要以纯苦竹林和近纯牛鞭草地为主的经营结果。目的植被要么纯苦竹林,株数密度达 1.8 万株以上/ $hm^2$ ;要么近乎纯牛鞭草,苦竹郁闭度控制在 0.1 以下;二者兼顾经营类型(经营方向 C)情况较少,因为兼作会因技术缺乏而使经营难度加大,生产也不方便,且也因冠层郁闭度大小(或均匀的苦竹株数密度)难以控制而很难达到理想状态。

### 3.2 植被结构特征

竹+草退耕种植生态产业模式,在发挥生态效益的前提下,农户为了获得一定的经济收入,不断地对该退耕种植植被系统实施干扰,主要体现为牛鞭草的刈割和竹材的采伐利用,这使得植被系统结构发生了系列的变化。

垂直结构方面,随时间推移和经营情况的不同,植被系统垂直结构变化的一种情况是:牛鞭草

(单层)到苦竹+牛鞭草(复层)再到牛鞭草(单层),另一种情况是:牛鞭草(单层)到苦竹+牛鞭草(复层)再到苦竹林(单层);第三种情况牛鞭草(单层)到苦竹+牛鞭草(复层或斑块镶嵌)较少。

种群高度也随植被的生长和人工经营发生变化,栽植第 1 年,只有苦竹母竹,只存在成活与否的问题,不影响牛鞭草的生长,随着牛鞭草刈割经营的实施,纯牛鞭草种群高度出现 0m 到 1.5m 再到 0.05m 的年内 3~4 次刈割周期性变化;第 2、3 年也是类似的情况,只是地面牛鞭草覆盖度大大降低了(从 100% 下降到 70%,再下降到 50%),以后随经营方向的不同,牛鞭草可能不存在或少量存在,或者回复到第 1 年的近乎纯牛鞭草经营状态,少数情况下停留在牛鞭草总体盖度 50% 左右(但因缺乏经营技术,两者生长均不良)。苦竹种群高度的变化表现为两种情况,一种是从 1.7m→2.2m→2.8m→3.5m,栽植后第 5 年,当年萌生新竹均高可达 4.5m 左右;另一种则是停留在苦竹稀疏分布,均高在 2.2m 左右的生长不良状态(人为控制,主要经营牧草)。

植被系统水平结构上,苦竹胸径和株数密度以及牛鞭草盖度的变化见表 2。苦竹经营方向 A 中 2003、2004 两年的株数密度和郁闭度是分别在对 3 年生老竹采伐后形成的,均胸径也是如此;经营方向 B 的结果是在人为砍伐苦竹,保留牧草的条件下形成的,同时也相应出现了牛鞭草在经营种植中的两种不同存在状态。

表 2 苦竹和牛鞭草的株数密度、胸径和盖度变化情况

时 间		2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
苦竹(经营 方向 A)	株数密度(株·hm <sup>-2</sup> )	1000	5000	7500	12000	18000
	均胸径(cm)	无意义	0.6 以下	0.9	1.2	2.0
	郁闭度	0.1	0.2	0.4	0.7	0.8
苦竹(经营 方向 B)	株数密度(株·hm <sup>-2</sup> )	1000	5000	2000 以下	2000 以下	2000 以下
	均胸径(cm)	无意义	0.6 以下	1.0 以下	1.0 以下	1.0 以下
	郁闭度	0.1	0.2	0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下
牛鞭草	盖度(%)(方向 A)	100	70~80	50 左右	20~30	0~10
	盖度(%)(方向 B)	100	70~80	70~80	95	95

### 3.3 竹林地枯落物特征

由于经营目的的不同,苦竹 + 牛鞭草退耕种植生态产业模式,在第 3 年时出现了主要以上所述的两种方向。方向 B 形成了从牛鞭草刈割到牛鞭草生长再到牛鞭草刈割的周期性年循环 3~4 次的纯牧草种植模式,基本上没有枯落物的存在。而方向 A 则逐渐成为纯苦竹林经营模式,年内的生长经营过

程主要是竹笋萌发→竹笋采收→竹林生长→竹材采伐,由于竹材的采伐利用和竹叶的自然更替,林地出现了大量的竹枝竹叶枯落物,这对土壤营养物质的归还,增加地表糙度和减少地表径流量、泥沙侵蚀量都极为有利。通过调查取样分析,林地枯落物分布、厚度和生物量的情况见表 3。

表 3 苦竹林枯枝落叶分布和存量情况

调查时间	枯落物分布、 盖度 (%)	枯落物层次、 厚度 (cm)	枯落物生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	最大持水量 (mm)
2003.11	竹笼周围团块状分布 40%	单层,1.1cm 当年采伐剩余物	2.9051	1.2346
2004.11	近似均匀分布 85%	两层,上层 2.7, 下层(半腐和全腐)0.5	7.8877	3.3533

据研究表明<sup>[1]</sup>,乔木林地的枯落物贮量在 10~60 t/hm<sup>2</sup> 之间,5 年生生态产业型苦竹林的枯落物量已经接近乔木林地;又据孔维静测定<sup>[2]</sup>,四川茂县云南松、日本落叶松、连香树和油松四种人工林的年凋落量依次为 6.42、4.87、3.79 和 3.45 t/hm<sup>2</sup>,苦竹林 2004 年年枯落物量为 4.9826 t/hm<sup>2</sup>,与日本落叶松林相当;林地表面枯落物层保持的最大水量可达到 3~5mm<sup>[3]</sup>,5 年生苦竹林在人工经营情况下,地表枯落物最大持水量已达到 3.3533mm。

## 4 结论与讨论

随退耕还林还草工程在全国范围内的开展,总结出了不少的种植模式,一方面保持了水土,改善了生态环境;另一方面也在一定程度上改变了农村

产业结构,增加了农民的收益,但是退耕种植类型并非一成不变,一些退耕初期种植的植被恢复模式,随着时间的推移和农民的经营意愿的不同在发生着变化,但不论变化结果如何,保证模式系统生态效益的发挥仍是对其肯定与否的前提。

1、苦竹 + 牛鞭草模式,随种植时间推移,出现苦竹与牛鞭草对光照和土壤养分的竞争现象,竹丛下牛鞭草生长很差,由此出现了以砍竹种草养奶牛和弃草留竹生产竹材竹笋为主的两种经营结果;种植植被结构也呈两种单层植被结构状态。纯牛鞭草的单层结构对生态效益的发挥极为不利,而苦竹纯林虽然也是单层林,但其萌生能力强,生长也很快,新竹一旦展叶,林分郁闭度很快得到提高,在人为 2 次采伐的情况下经过 5 年的培育,郁闭度达到了 0.8,冠高比达到了 0.68,有效地发挥了截留降水的作用。

2、无死地被物或枯枝落叶不谓森林,这是很有生态哲理的,枯枝落叶在养分归还、调蓄降水和减少径流上起到了举足轻重的作用,5年生纯苦竹林地枯落物储量达 7.8877t/hm<sup>2</sup>,枯枝落叶最大持水量达 3.3533mm 左右,其生态效益得到了较大地发挥。据径流定位观测结果显示<sup>[4]</sup>,两种经营方向地表径流和产沙量有较大差异,纯苦竹林地表径流深和产沙量分别只及农耕地的 48.8% 和 13.3%,纯牛鞭草的相应量则分别为农耕地的 170.5% 和 22.8%,地表径流差异的来源主要是植被因经营目的和植

被种类的不同,纯牛鞭草地几乎无地表枯落物,且因周期性刈割而成为近似裸地状态,导致了地表径流量的大大增加。

以上分析得出,苦竹+牛鞭草退耕种植模式在经营过程中植被组成和结构发生了较大变化,要继续维持该模式的培育经营,需进一步研究苦竹林冠层适宜郁闭度的大小或竹林、牧草斑块镶嵌组合的比例。另外,该退耕模式是否只适合种植的前 3 年还有待论证。纯牛鞭草在华西雨屏区坡地上种植存在生态效益差的问题,需要整治和改进。

**参考文献:**

[1]王佑民,翁俊华.林地枯落物的水土保持作用.中国水土保持,2002年第7期.  
 [2]孔维静.四川省茂县四种人工林凋落物研究.中南林学院学报,2004.24(4):27-31.  
 [3]陈东立,余晓新.中国森林生态系统水源涵养功能分析.世界林业研究,2005,18(1):49-54.  
 [4]张学权,胡庭兴,李伟等.华西雨屏区退耕地不同植被经营模式坡面径流产沙特征分析.水土保持学报,2004,18(6):27-33.

## The Vegetation Features Analysis of *Pleioblastus* + Grass Planting under Management in the Engineering of Converting Farmland into Forest

ZHANG Xue - quan<sup>1, 2</sup>, SHENG Xiu - qiang<sup>3</sup>, TAI Wen - bin<sup>4</sup>

(1. Xichang College, Sichuan Xichang, 615013;  
 2. Sichuan Agricultural University, Ya'an Sichuan 625014)  
 (3. Forest Bureau of Dazhu County, dazhu Sichuan 635100;  
 4. Forest Bureau of Kai County, Kaixian Chongqing 405400)

**Abstract:** After 5 years' management, the structure and composition of *Pleioblastus* + grass planting pattern have changed. The model of *Pleioblastus* + grass planted before have became to be the single and pure *Pleioblastus* stand or the pure grass lands for the reasons of the model itself and the management willing of peasants. After that, the pure grass land on the slope can't reach the goal of water and soil conservation in the *engineering* of converting farmland to forest, and need to be improved. The ecological and economic benefits of pure *Pleioblastus* stand are better. This planting model may be only fit to the lands for the first 3 years, or the technology of grass and *Pleioblastus*'s plot mixed structure need to be studied more in the future.

**Key words:** Vegetation composition; Structure; Management; Benefit

(责任编辑:张荣萍)